

Anwendungstechnik, 5. Auflage

Band III:

Fonterra Flächentemperierung



Anwendungstechnik, 5. Auflage

Band III:

Fonterra Flächentemperierung





Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| FONTERRA SYSTEMÜBERSICHT | 11 |
| ALLGEMEINES | 15 |
| Grundlagen | 15 |
| Schonung der Umwelt | 15 |
| Nutzung der vorhandenen Energie | 16 |
| Energieeinsparung | 16 |
| Effiziente Einzelraumregelung | 16 |
| Kombinierte Heizungs- und Kühlsysteme | 16 |
| Flächenheizung | 17 |
| Flächenkühlung | 17 |
| Raumklima | 18 |
| Einflussfaktoren | 18 |
| Behaglichkeit | 19 |
| Raumtemperatur | 19 |
| Hygiene | 20 |
| Konvektion | 21 |
| Der optimale Raum | 21 |
| Einsparpotentiale | 22 |
| Solaranlagen | 23 |
| Brennwerttechnik | 23 |
| Biomasse | 24 |
| Normen/Verordnungen | 25 |
| Reduzierung des Primärenergiebedarfs | 25 |
| DIN EN 12831 | 25 |
| Entstehung der EnEV | 26 |
| EnEV 2009 | 26 |
| EnEV 2013/2014 | 26 |
| Wesentliche Änderungen der EnEV ab 2016 | 30 |
| Fördermöglichkeiten | 31 |
| FONTERRA BASE FLAT 12 | 33 |
| Planung | 33 |
| Systembeschreibung | 33 |
| Systemkomponenten | 34 |
| Technische Daten | 36 |
| Hinweise zur Bemessung | 37 |



| | |
|--------------------------------------|----|
| Fußbodenkonstruktionen | 38 |
| Leistungsdaten Fonterra Base Flat 12 | 40 |

| | |
|----------------------------------|-----------|
| Montage | 44 |
| Bauliche Voraussetzungen | 44 |
| Verlegung einer Flächenheizung | 45 |
| Estriche und Estrichzusatzmittel | 47 |
| Fugen | 48 |
| Funktionsheizten | 50 |
| Montageschritte | 51 |
| Bodenbeläge | 52 |

FONTERRA BASE 57

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Planung | 57 |
| Systembeschreibung | 57 |
| Systemkomponenten | 59 |
| Technische Daten | 61 |
| Hinweise zur Bemessung | 62 |
| Fußbodenkonstruktionen | 65 |
| Leistungsdaten Fonterra Base 12 | 68 |
| Leistungsdaten Fonterra Base 15 | 72 |
| Leistungsdaten Fonterra Base 17 | 76 |

| | |
|----------------------------------|-----------|
| Montage | 80 |
| Bauliche Voraussetzungen | 80 |
| Verlegung einer Flächenheizung | 81 |
| Estriche und Estrichzusatzmittel | 83 |
| Fugen | 86 |
| Montageschritte | 88 |
| Bodenbeläge | 89 |

FONTERRA TACKER 93

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Planung | 93 |
| Systembeschreibung | 93 |
| Systemkomponenten | 94 |
| Technische Daten | 96 |
| Hinweise zur Bemessung | 98 |
| Fußbodenkonstruktionen | 100 |
| Leistungsdaten Fonterra Tacker 15 | 104 |
| Leistungsdaten Fonterra Tacker 17 | 108 |
| Leistungsdaten Fonterra Tacker 20 | 112 |

| | |
|--------------------------|------------|
| Montage | 116 |
| Bauliche Voraussetzungen | 116 |



| | |
|----------------------------------|-----|
| Verlegung einer Flächenheizung | 117 |
| Estriche und Estrichzusatzmittel | 119 |
| Fugen | 122 |
| Montageschritte | 124 |
| Bodenbeläge | 125 |

FONTERRA RENO _____ 129

| | |
|---|------------|
| Planung | 129 |
| Systembeschreibung | 129 |
| Systemkomponenten | 131 |
| Systembedarf | 133 |
| Technische Daten | 134 |
| Fußbodenkonstruktionen mit Dämmung gemäß DIN EN 1264-4 | 136 |
| Sonderkonstruktionen mit reduzierten Dämmschichten | 139 |
| Leistungsdaten | 143 |
| Montage | 149 |
| Bauliche Voraussetzungen | 149 |
| Vorbereitende Maßnahmen | 151 |
| Verlegebeispiel | 152 |
| Massenermittlung | 155 |
| Hinweise zur Plattenverlegung | 158 |
| Zuordnung Verteilerplatte | 166 |
| Rohrabdeckung mit Gipsfaserausbauplatten | 168 |
| Direktes Verfliesen | 170 |
| Vergussmasse | 170 |
| Fugen | 173 |
| Bodenbeläge | 175 |

FONTERRA SIDE 12 _____ 181

| | |
|-------------------------------|------------|
| Planung | 181 |
| Systembeschreibung | 181 |
| Systemkomponenten | 183 |
| Technische Daten | 185 |
| Wandaufbauten | 186 |
| Hinweise zur Bemessung | 187 |
| Leistungsdaten | 192 |
| Montage | 194 |
| Bauliche Voraussetzungen | 194 |
| Montageanleitung | 194 |
| Heizungstechnischer Anschluss | 199 |



| | |
|---|------------|
| Oberflächenbehandlung | 202 |
| FONTERRA SIDE 12 CLIP | 205 |
| Planung | 205 |
| Systembeschreibung | 205 |
| Systemkomponenten | 206 |
| Technische Daten | 207 |
| Wandaufbauten | 208 |
| Hinweise zur Bemessung | 209 |
| Leistungsdaten | 214 |
| Montage | 216 |
| Bauliche Voraussetzungen | 216 |
| Montageanleitung | 216 |
| Heizungstechnischer Anschluss | 218 |
| Putzhinweise | 221 |
| FONTERRA TOP 12 | 227 |
| Planung | 227 |
| Systembeschreibung | 227 |
| Systemkomponenten | 228 |
| Technische Daten | 230 |
| Systemdarstellung | 232 |
| Funktionsbeschreibung Heizen und Kühlen | 232 |
| Leistungsdaten | 233 |
| Hinweise zur Bemessung | 234 |
| Montageschritte | 238 |
| Fugenausbildung | 240 |
| Montage | 242 |
| Montagehinweise | 242 |
| Oberflächenbehandlung | 246 |
| Einzelraumregelung | 248 |
| FONTERRA ACTIVE | 251 |
| Allgemein | 251 |
| Funktionsweise | 251 |
| Planung BTA | 251 |
| Allgemeine Vorteile | 252 |
| Kühllast | 252 |
| Berechnungsverfahren | 253 |
| Regelung und Verteiler | 253 |



| | |
|------------------------|------------|
| Planung | 254 |
| Systembeschreibung | 254 |
| Systemkomponenten | 255 |
| Technische Daten | 256 |
| Konstruktionsaufbau | 258 |
| Hinweise zur Bemessung | 258 |
| Leistungsdaten | 260 |
| | |
| Montage | 263 |
| Montageschritte | 263 |
| Druckkontrolle | 266 |

FONTERRA INDUSTRY _____ 269

| | |
|----------------------------|------------|
| Planung | 269 |
| Systembeschreibung | 269 |
| Systemkomponenten | 271 |
| Technische Daten | 273 |
| Aufbauarten | 275 |
| Wärmedämmung | 276 |
| Auslegungshinweise | 277 |
| Leistungsdaten | 278 |
| Materialbedarf | 280 |
| | |
| Montage | 281 |
| Bauliche Voraussetzungen | 281 |
| Rohrverlegung | 282 |
| Fugen | 283 |
| Anschluss an den Verteiler | 286 |
| Regelung | 288 |
| Inbetriebnahme | 288 |

FONTERRA SPORT _____ 293

| | |
|-------------------------------------|-----|
| Systembeschreibung | 293 |
| Technische Daten | 294 |
| Punktelastischer Sporthallenboden | 295 |
| Flächenelastischer Sporthallenboden | 296 |

REGELKOMPONENTEN, VERTEILER UND VERTEILERSCHRÄNKE _____ 297

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Fonterra Smart Control | 297 |
| Systembeschreibung | 297 |
| Merkmale | 298 |
| Fonterra Smart Control Regelstrategie | 298 |



| | |
|-----------------------------------|------------|
| Systemkomponenten | 299 |
| Standardregelungen | 301 |
| Übersicht Regelkomponenten | 301 |
| Raumthermostate | 303 |
| Raumthermostat 230V/24V | 303 |
| Uhrenthermostat 230V | 304 |
| Basiseinheiten | 305 |
| Basiseinheit 230V/24V | 305 |
| Basiseinheit 230V mit Pumpenmodul | 307 |
| Stellantriebe | 309 |
| Regelstationen | 310 |
| Kompaktregelstation Festwert | 310 |
| Verteilerregelstation Festwert | 312 |
| Kleinflächenregelstation | 314 |
| Differenzdruckregler | 316 |
| Wärmemengenzählerset | 318 |
| Verteiler | 319 |
| Heizkreisverteiler | 319 |
| Industrierverteiler | 320 |
| Verteilerschränke | 323 |
| Aufputz-Verteilerschrank | 323 |
| Unterputz-Verteilerschrank | 324 |
| Unterputz-Verteilerschrank 80 mm | 326 |

Fonterra Systemübersicht

Fußbodensysteme

Fonterra Base Flat 12

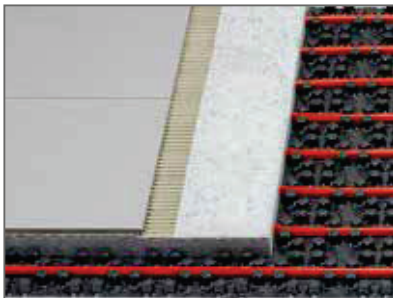


Abb. 1: Fonterra Base Flat 12

- Dünnschichtiges Estrichsystem
- Für den Renovierungsbereich ab 35 mm Aufbauhöhe
- Fonterra Base Flat Estrichzusatzmittel wird handelsüblichem Zementestrich beigemischt
- Begehbarkeit bereits nach 48 Stunden. Beginn Funktionsheizen nach 5 Tagen
- Hochflexibles PB-Rohr 12 x 1,3 mm

Fonterra Base

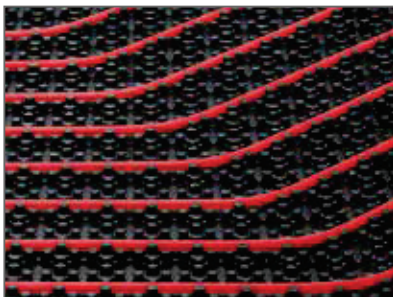


Abb. 2: Fonterra Base

- Noppenplattensystem
- Zwei Rohrdimensionen kombinierbar
- PB-Rohr 12 x 1,3 mm, 15 x 1,5 mm oder 17 x 2,0 mm
- MV-Rohr 16 x 2,0 mm
- PE-Xc-Rohr 17 x 2,0 mm
- PE-RT Rohr 17 x 2,0 mm
- Sichere Rohrmontage
- Für Fließ- und Zementestrich
- Diagonalverlegung möglich

Fonterra Tacker 15/17/20

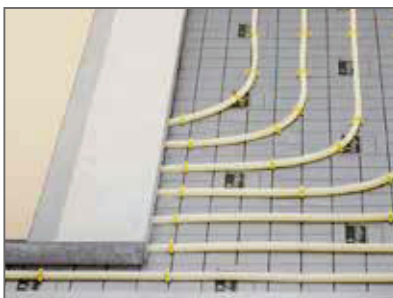


Abb. 3: Fonterra Tacker 15/17/20

- Flexibles Tackersystem
- Drei Rohrdimensionen verlegbar
- PB-Rohre 15 x 1,5 mm, 17 x 2,0 mm oder 20 x 2,0 mm
- PE-Xc oder PE-RT-Rohre, 17 x 2,0 mm oder 20 x 2,0 mm
- Drei verschiedene Isolierdicken
- Für Fließ- und Zementestriche
- Rollenware oder Faltpplatten

Fonterra Reno



Abb. 4: Fonterra Reno

- Trocken-Fußbodenheizungssystem
- Geringe Aufbauhöhe, ab 21 mm
- Schnelle Reaktionszeit
- Vergussmasse für Laminat/ Teppich/ Fliesen
- Direktes Verfliesen möglich
- Bauseitige Dämmung möglich
- PB-Rohr 12 x 1,3 mm

Wandsysteme

Fonterra Side 12



Abb. 5: Fonterra Side 12

- Trockenbausystem
- Gipsfaserplatten 18 mm
- Integrierte PB-Rohre 12 x 1,3 mm
- Direkter Verteileranschluss
- Keine zusätzliche Verspachtelung der Flächen
- Heizfläche max. 5 m²

Fonterra Side 12 Clip

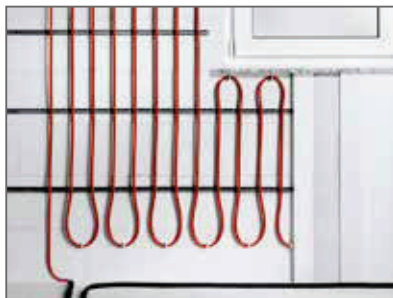


Abb. 6: Fonterra Side 12 Clip

- Putzsystem
- Für alle gängigen Wandputze
- Verlegung von PB-Rohren 12 x 1,3 mm vor Ort
- Direkter Verteileranschluss
- Sichere Fixierung durch Klemmschiene
- Heizfläche max. 6 m²

Deckensysteme

Fonterra Top 12



Abb. 7: Fonterra Top 12

- Trockenbausystem
- Gipsfaser-Deckenplatten mit integrierten Rohrleitungen
- PB-Rohre 12 x 1,3 mm
- Montage auf Metall-Unterkonstruktion
- Direkter Verteileranschluss
- Heizfläche max. 5 m²

Sondersysteme

Active



Abb. 8: Fonterra Active

- Bauteilaktivierung zum Heizen/Kühlen
- Registermontage vor Ort auf der Baustelle
- Positionierung in Mittellage
- Zugesicherte Bohrtiefen
- Rohre aus sauerstoffdichten PE-Xc, PE-RT oder PB in den Dimensionen 17 x 2,0 oder 20 x 2,0 mm



Abb. 9: Fonterra Active Detail

Industry



Abb. 10: Industry

- Für Industrie- und Schwerlastböden
- Geringe Wärmeverluste in der Hallenhöhe
- Auch für Verkehrslasten über 5 kN/m²
- PE-Xc-, PE-RT- oder PB-Rohre 20 x 2,0 und 25 x 2,3 mm
- Absolute Gestaltungsfreiheit
- Keine statischen Anforderungen an Decke

Fonterra Sport



Abb. 11: Fonterra Sport

- Flächendeckende Beheizung
- Warmer Boden (Gymnastikfläche)
- Wenig Wärmeverlust in der Hallenhöhe
- Geringe Staubaufwirbelung
- Energiesparend
- Rohre aus sauerstoffdichten PB 15 x 1,5 mm oder PE-Xc, PE-RT, PB 20 x 2,0 oder 25 x 2,3 mm

Systemtabelle

| Systemeigenschaften | Fußboden | | | | Wand | | Decke | Sondersysteme | | |
|-------------------------|--------------|---------------|--------|------|---------|--------------|--------|---------------|-----------|-------|
| | Base Flat 12 | Base 12/15/17 | Tacker | Reno | Side 12 | Side 12 Clip | Top 12 | Active | Industrie | Sport |
| Heizen | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Kühlen | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Wohnungsneubau | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | — | ■ |
| Wohnbau-Renovierung | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Bürogebäude | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Industriebauten | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Feuchträume | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| geringe Aufbauhöhe | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| hohe Nutzlast | ■ | ■ | ■ | ■ | — | — | — | ■ | ■ | ■ |
| einfache Montage | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Kombination der Systeme | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Reaktionsfähigkeit | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

■ sehr gut geeignet ■ gut geeignet ■ weniger geeignet — bitte anderes System wählen

Allgemeines

Grundlagen

Der Wunsch nach einem komfortablen und behaglichen Heizungssystem hat dazu geführt, dass Flächentemperiersysteme für die Raumbeheizung immer mehr an Bedeutung gewonnen haben, denn ein behagliches und gesundes Raumklima ist ein sehr wichtiges Entscheidungskriterium.

Daneben spielt für viele Bauherrn ein möglichst geringer Energieverbrauch des Gebäudes eine wichtige Rolle.

Fossile Energieträger stehen nicht unbegrenzt zur Verfügung. Die Freisetzung von CO₂ bei der Verbrennung beeinträchtigt das Weltklima. Daher wurde der Heizenergiebedarf moderner Gebäude durch eine Verbesserung der Wärmedämmung und der Heizungsanlagentechnik kontinuierlich gesenkt. Architektonische Maßnahmen, wie die passive Nutzung von Sonnenenergie durch eine Südausrichtung von Gebäuden, wirken ebenfalls mindernd auf den Energieverbrauch.

Schonung der Umwelt



Abb. 12: Fonterra Reno – Behaglichkeit
auch für Altbauten

Zur Schonung der Umwelt ist es notwendig, diesen Heizenergiebedarf möglichst energieeffizient oder durch den Einsatz von regenerativen Energieträgern bereitzustellen. Es stehen bewährte Anlagen zur Heizenergieversorgung zur Verfügung, die der Forderung nach Energieeinsparung und Reduzierung der CO₂-Emissionen nachkommen. Die Brennwerttechnik, Wärme-

pumpen und Solarkollektoren oder Pellet-Heizung sind Wärmeerzeuger, die effizient mit fossilen Energieträgern umgehen bzw. Sonnenenergie oder Umweltwärme bei der Bereitstellung des Heizenergiebedarfs nutzen. Diese Systeme funktionieren aber nur optimal in Kombination mit einem Wärmeübergabesystem mit niedrigen Vorlauftemperaturen wie Flächentemperiersysteme.

Nutzung der vorhandenen Energie

Allen Anlagen ist eines gemeinsam: Die Nutzung der vorhandenen Energie ist umso besser, je geringer die notwendige Vorlauftemperatur des Heizungswassers ist. Die Konsequenz ist, dass moderne rationelle Heizungssysteme am günstigsten als Niedrigtemperaturheizung ausgelegt und betrieben werden, um den Energieverbrauch möglichst gering zu halten. Niedrigtemperaturheizungen lassen sich mit großen Heizflächen realisieren. Fußboden- und Wandheizungen sind eine ideale Lösung, die Niedrigtemperaturheizung umzusetzen.

Energieeinsparung

Unter dem Gesichtspunkt des Energieverbrauchs bieten die Flächenheizungen einen weiteren Pluspunkt: Das Wohlbefinden und die empfundene Temperatur werden durch das Zusammenwirken von Strahlungswärme und Wärme der Raumluft bestimmt. Da Fußboden- und Wandheizungen einen vergleichsweise hohen Strahlungswärmeanteil (ca. 60 bis 75 %) bei der Wärmeabgabe haben, kann die Raumtemperatur um 1 bis 2 K gegenüber anderen Heizungssystemen niedriger gewählt werden, ohne die Behaglichkeit zu mindern. Setzt man für die Flächenheizung eine Raumtemperatur von 20 °C gleich mit 22 °C bei einer Radiator-Heizung, so kommt man auf eine Heizkosteneinsparung von 10 bis 12 % pro Jahr.

Effiziente Einzelraumregelung

Durch den Einsatz des innovativen Einzelraumregelungssystems Fonterra Smart Control erfolgt ein permanenter automatischer hydraulischer Abgleich der Wärmeübergabe. Dadurch können nicht nur 10-20 % Energie gespart werden, sondern es können auch individuelle Heizprofile über die WLAN-fähige Bediensoftware erstellt werden. Und das alles ohne zusätzliche Verkabelung, da das System über Funk funktioniert bzw. die Komponenten am Verteiler steckerfertig angeschlossen sind.

Kombinierte Heizungs- und Kühlsysteme

Viega bietet mit seinen optimierten Flächentemperiersystemen, für die unterschiedlichen Anforderungen, ein breites Programm. Dies gilt für Neubauten ebenso wie für Altbauten, Bürogebäude, Industriegebäude, Kühlhäuser oder Sporthallen.

Neben dem umfassenden Fonterra-Programm für den Fußboden bietet Viega auch Systeme für die Wand- oder Deckenheizung bzw. -kühlung. Oftmals ist auch eine Kombination von mehreren Flächentemperiersystemen wie z. B. Wand- und Fußbodenheizung sinnvoll, um den Behaglichkeitsfaktor entscheidend zu erhöhen.

Genauere Angaben zu den Fonterra-Systemen bzw. eine „Systemtabelle“ mit den für die verschiedenen Anwendungsfälle geeigneten Fonterra Systemen erhalten sie unter dem Abschnitt „Systemübersichten“.

Flächenheizung

Um ein Behaglichkeitsempfinden in einer Wohnung zu erreichen, müssen also eine ganze Reihe von Bedingungen eingehalten werden.

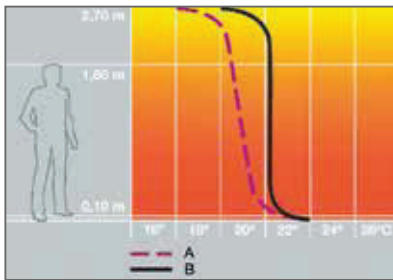


Abb. 13: Temperaturprofil Fußbodenheizung

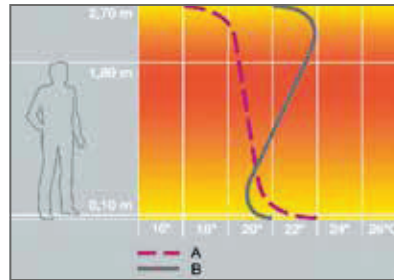


Abb. 14: Temperaturprofil Radiator-Heizung

Temperaturprofile

Legende

A - Ideale Heizung

B - Fußbodenheizung (links) bzw. Radiator-Heizung (rechts)

Eine Flächenheizung, ausgeführt als Fußboden- oder Wandheizung, ist eine einfache und effiziente Möglichkeit, dies ohne zu großen Aufwand sicherzustellen. Das nahezu ideale Temperaturprofil verhindert eine ansteigende Temperaturschichtung im Raum und es kann auch eine etwas niedrigere Raumtemperatur als mit Heizkörpern gefahren werden, ohne die Behaglichkeit zu mindern.

Flächenkühlung

Flächentemperiersysteme können im Sommer zur Flächenkühlung genutzt werden, wenn sie durch einen Kaltwassersatz versorgt werden. Gekühlt werden kann über Fußboden-, Wand- und/oder am besten über Deckenflächen.



Abb. 15: Heizen und Kühlen



Abb. 16: ...mit einem System

Heizen und Kühlen mit einem System

Dabei sind einige Eigenschaften zu beachten. Das Temperiersystem im Boden bringt, aufgrund der physikalischen Bedingungen, eine erheblich geringere Kühlleistung. Bei Decken verhält es sich gerade umgekehrt und bei Wandflächen liegt die Kühlleistung zwischen diesen beiden Werten. Ein weiterer Vorteil ist, dass diese Art zu Kühlen erheblich preiswerter ist als

mit Klimaanlage und zudem geräuschlos und zugluftfrei erfolgt. Dies gilt selbstverständlich auch für die Bauteilaktivierung, die schon in vielen Objekten realisiert wurde und dort, was wohl den Komfort als auch die Wirtschaftlichkeit betrifft, erstklassige Ergebnisse erzielt.

Raumklima

Einflussfaktoren

Die Forderung nach einer angenehmen Temperierung, die über das gesamte Jahr für Behaglichkeit sorgt, wird immer stärker. Im Winter warm, im Sommer angenehm kühl, das ist das Ziel, das moderne Heizungssysteme erfüllen müssen. Dies jedoch unter Einbeziehung der Umweltfreundlichkeit, wirtschaftlicher Aspekte und der gestalterischen Freiheiten für den Architekten und Bauherrn.

Die meisten Menschen fühlen sich bei einer Raumtemperatur zwischen 20 und 22 °C am wohlsten. Weitere Faktoren, die das Raumklima beeinflussen, sind: Lufttemperatur, Luftgeschwindigkeit, Luftaustausch, Strahlungstemperatur und Luftfeuchtigkeit.

Raumklima-Einflussgrößen

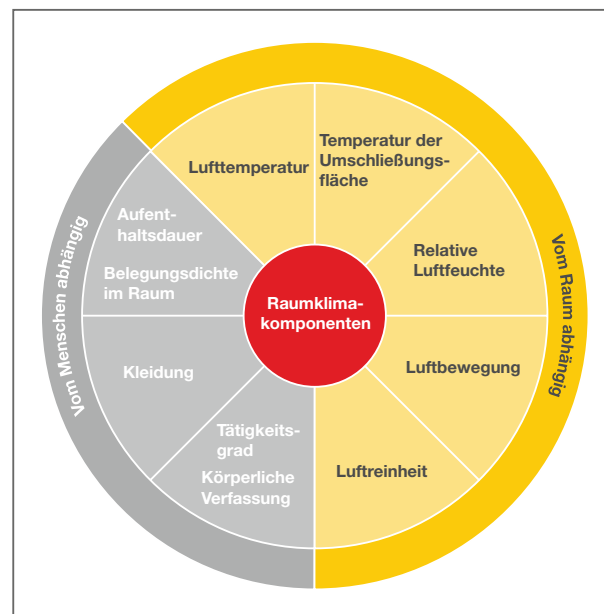


Abb. 17: Raumklima-Einflussgrößen

Bereits Mitte des 19. Jahrhunderts führten Wissenschaftler Versuche durch, die Parameter zur Beschreibung der Behaglichkeit liefern sollten. Viele Versuche mit wechselnden Rahmenbedingungen und verschiedenen Heizungssystemen, unter Berücksichtigung der subjektiven Empfindungen unterschiedlicher Personengruppen, haben zu der Erkenntnis geführt, dass sich Flächentemperiersysteme am besten dazu eignen, eine als individuell ange-

nehm empfundene Raumatmosphäre zu schaffen. Die Thermische Behaglichkeit ist ein Qualitätskriterium für Heizungssysteme bzw. Klimaanlage. In DIN EN ISO 7730 sind entsprechende Vorgaben definiert. Hierbei ist die „operative Raumtemperatur“ dem „PPD“ (vorausgesagter Prozentsatz Unzufriedener) eine entscheidende Größe.

Behaglichkeit

Um eine thermisch behagliche Raumatmosphäre zu schaffen, müssen sämtliche Bau-, Anlagen- und Regelungsbedingungen berücksichtigt werden. Grundsätzlich positiv wirken sich aus:

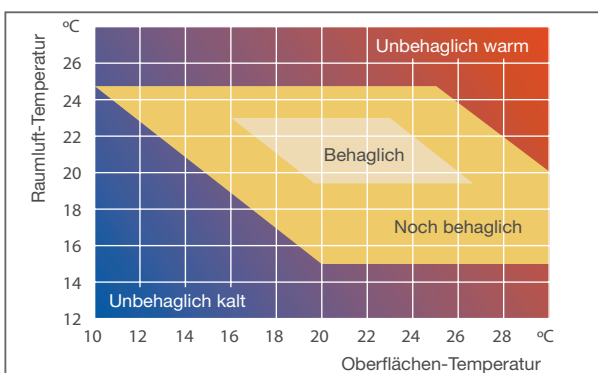
- Strahlungssymmetrie und die Vermeidung von Zugluft
- Freihalten der Aufenthaltszone von eindringender kalter Luft aus dem Außenwandbereich durch Verwendung von Fußboden- und/oder Wandheizungen
- Eine starke, optimierte Wärmedämmung

Erfahrungsgemäß wird ein Raum als behaglich empfunden, wenn die Temperaturunterschiede im Raum gering sind und folgende Werte nicht überschreiten:

- Wandoberfläche und Raumluft 6 K
- Raumtemperatur Fuß- bis Kopfhöhe 3 K
- Verschiedene Wandoberflächen
(Strahlungsasymmetrie) 5 K

Raumtemperatur

Ein wichtiger Behaglichkeitsfaktor ist die Raumtemperatur. Wann jedoch Behaglichkeit eintritt hängt von Bekleidung, Tätigkeit und einer Reihe weiterer Faktoren ab. So ist es wichtig, dass Raumtemperatur und die Umschließungsflächen-Temperatur (Außen- und Innenwände, Decke, Fußboden, Fenster, Möbel) möglichst dicht zusammenliegen. Was der Mensch tatsächlich als Raumtemperatur empfindet, ist der Mittelwert beider Größen.



Behaglichkeit in Abhängigkeit von der Umschließungsflächen-Temperatur

Abb. 18: Behaglichkeit in Abhängigkeit von der Umschließungsflächen-Temperatur

Sind Raumluft- und die Umschließungsflächen-Temperatur stark unterschiedlich, ist keine Behaglichkeit zu erreichen.

Medizinische Untersuchungen belegen die steigende Bedeutung eines gesunden Raumklimas. Die positive Wirkung eines angenehmen Raumklimas auf den menschlichen Organismus ist mittlerweile nachgewiesen.

Behaglichkeit in Abhängigkeit von der körperlichen Aktivität

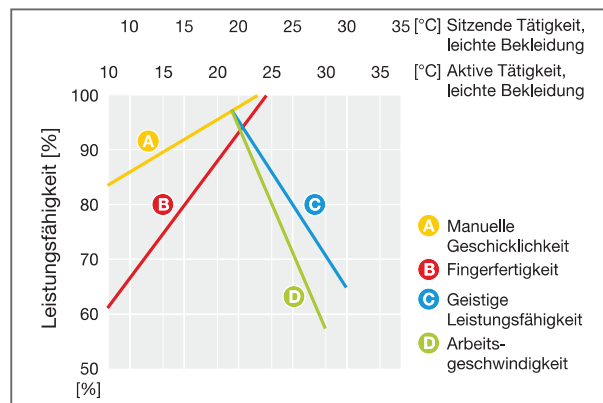


Abb. 19: Behaglichkeit in Abhängigkeit von der körperlichen Aktivität

Ein unbehagliches Raumklima vermindert die Leistungsfähigkeit des Menschen erheblich: Messungen ergaben bei operativen Raumtemperaturen von 28 °C eine Abnahme der Leistungsfähigkeit um 30 % aufgrund von Konzentrationsstörungen und Ermüdungserscheinungen. Das Optimum der Arbeitskapazität liegt laut diesen Untersuchungen bei einer operativen Raumtemperatur von ca. 22 °C.

Unterschiedlich genutzte Wohnbereiche erfordern angemessene Temperaturen. Empfohlen werden für:

- Wohnräume 20 bis 22 °C
- Schlafräume 16 bis 18 °C
- Bäder 24 bis 26 °C

Hygiene

Flächenheizungen mit ihren niedrigen Betriebstemperaturen – sie sind fast reine Strahlungsheizungen – liegen immer relativ nahe der Raumtemperatur. Dies führt automatisch auch zu besseren Hygienebedingungen. Die mild temperierte Fläche verursacht keine wesentliche Konvektion. Dazu kommt, dass sich auf einer beheizten Fläche keine feuchten Ecken bilden können und damit auch kein Schimmel.

Konvektion

Luftbewegungen können auch Staub und andere Verunreinigungen mitreißen, was zur Reizung der Schleimhäute führen oder Allergien auslösen kann. Dies kann durchaus bei Heizkörpern auftreten, die mit hohen Vorlauftemperaturen gefahren werden und durch den großen Temperaturunterschied eine Luftwalze bilden, die Reizstoffe transportiert.

Hier bieten Flächenheizsysteme mit ihren niedrigen Oberflächentemperaturen beste Voraussetzungen dafür, dass Konvektion nur minimal auftritt.



Abb. 20: Konvektion Heizkörper

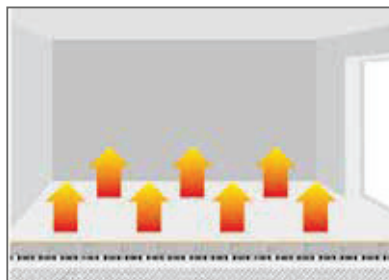


Abb. 21: Konvektion Fußbodenheizung

Konvektion Heizkörper und Fußbodenheizung

Der optimale Raum

Für einen langfristigen Aufenthalt, wie z. B. in Büroräumen, ist ein angenehmes Raumklima sehr wichtig und wird durch viele Faktoren beeinflusst.

Der optimale Raum sollte nur geringe Strahlungsasymmetrien aufweisen (z. B. Raumtemperatur zu Umschließungsfläche), keine Zugluft zulassen, eine mittlere Luftfeuchtigkeit besitzen und hygienisch unbelastet sein. Diese Vorgaben lassen sich sehr einfach mit den Fonterra-Flächentemperiersystemen realisieren. Besonders durch die Kombination von mehreren Systemen lassen sich hier optimale Ergebnisse erzielen.

Energieeffizienz Einsparpotentiale

Das Grundprinzip der Gebäudeenergieeffizienz ist in drei Schritten aufgebaut. Über eine sehr gut gedämmte Gebäudehülle und beste Wärmedämmverglasung wird der Energiebedarf eines Gebäudes auf ein Minimum gesenkt. Bei der Wahl der Heizung ist auf hohe Wirkungsgrade durch optimale Technik bei der Wärmeerzeugung, -speicherung und vor allem auf die Wärmeverteilung und -übergabe zu achten. Zusätzlich sollten erneuerbare Energien im Gebäudekonzept eingebunden werden, damit sich die Gesamteffizienz des Hauses verbessert und der Primärenergieverbrauch reduziert wird.

Energieeffizienz
als Grundlage zur
Energieeinsparung

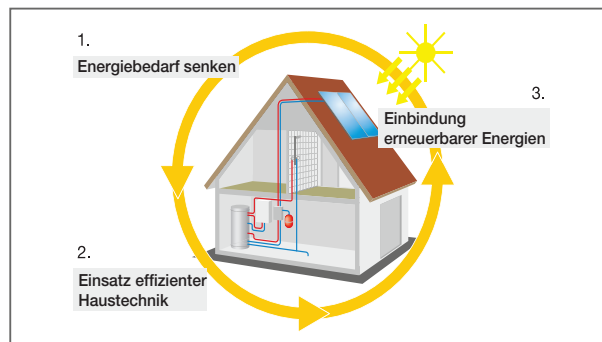


Abb. 22: Energieeffizienz als Grundlage zur Energieeinsparung

Wärmepumpen

Zur effektiven Nutzung der Wärme aus der Umgebung bieten sich Wärmepumpen an, die über eine ausgereifte Technik und hohe Wirkungsgrade verfügen.

Funktionsprinzip
einer Wärme-
pumpe

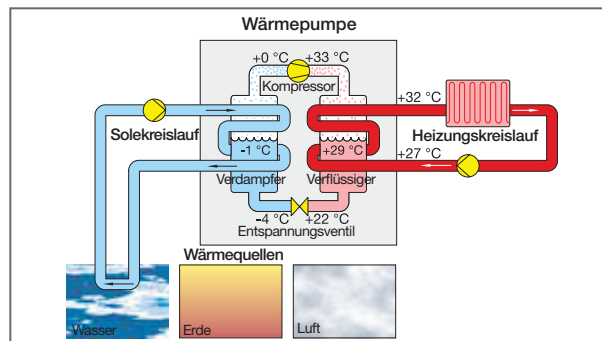


Abb. 23: Funktionsprinzip einer Wärmepumpe

Bei einer Jahresarbeitszahl einer Wärmepumpe von 4 bedeutet dies, dass für 4 kWh gewonnener Heizenergie 1 kWh an elektrischem Strom eingesetzt werden musste. Dies bedeutet, dass $\frac{3}{4}$ der Heizenergie von der Umwelt kostenlos zur Verfügung gestellt wird.

$$\begin{array}{r}
 75\% \text{ Umweltenergie} \\
 + 25\% \text{ elektrische Energie} \\
 \hline
 \mathbf{100\% \text{ Heizenergie}}
 \end{array}$$

Die Jahresarbeitszahl β bezieht sich auf den Wärmepumpenbetrieb eines ganzen Jahres und ist damit im Hinblick auf den Wirkungsgrad die wichtigste Kennzahl bei Wärmepumpenanlagen, da sie auch die Leistungen der Umwälzpumpen berücksichtigt. Sie kann somit auch als Anlagennutzungsgrad verstanden werden.

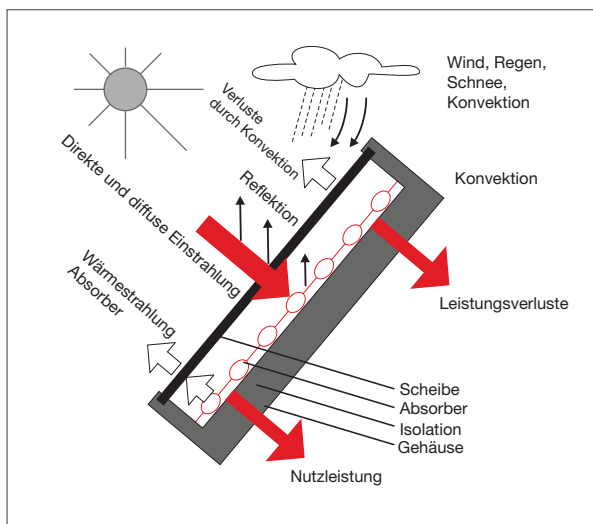
Vorteile von Wärmepumpen

- Vollwertiges Wärmeerzeugungssystem (Heizen plus Warmwasser)
- Unabhängigkeit von Öl und Gas
- Optionale Gebäudekühlung mit Sole über Tiefenbohrung oder Brunnen
- Hohe Wirtschaftlichkeit (auch ohne staatliche Förderung)
- Energiegewinnung möglich aus Wasser, Luft oder Erdreich
- Ausgereifte Technik (COP-Werte der Wärmepumpen > 4)¹⁾
- Hohes CO₂-Einsparungspotenzial

¹⁾ Coefficient of Performance (COP) ist das Verhältnis zwischen der Wärmeleistung (kW), die ans Heiznetz abgegeben wird und der aufgenommenen elektrischen Leistung. Messmethode nach DIN EN 255.

Solaranlagen

Die Weiterentwicklung der Solartechnik im Bereich der Solarkollektoren und Wärmespeicherung hat dazu geführt, dass Kombi-Heizkessel für die solare Brauchwasserbereitung und die Unterstützung der Raumheizung mittels Speicher zur Verfügung stehen und in Verbindung mit Flächentemperiersystemen als sinnvoll erscheinen.



Solaranlage Aufbau und Funktion

Abb. 24: Solaranlage Aufbau und Funktion

Brennwerttechnik

Eine Untersuchung der Stiftung Warentest hat gezeigt, dass moderne Kombi-Heizkessel zur Brauchwassererwärmung und Heizungsunterstützung bereits mit einer Solarkollektor-Fläche von 10 bis 15 m² bis zu 24 % des Energiebe-

darfs für Heizung und Warmwasser eines Niedrigenergiehauses mit Solar-energie abdecken.

Bei Brennwertkesseln kann der Wasserdampf an einem Wärmeüberträger im Abgasstrom kondensieren und somit seine Energie an den Heizungsrücklauf abgeben. Dieser Effekt lässt sich nur dann effizient nutzen, wenn die Rücklauf-temperatur nur wenig oberhalb der Raumtemperatur liegt.

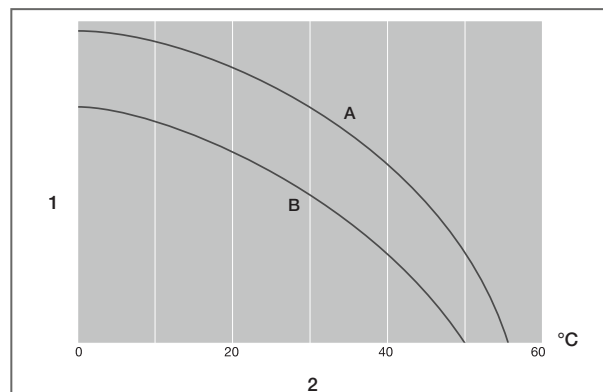


Abb. 25: Brennwerteffekt - in Abhängigkeit von der Kondensationstemperatur

Legende

A - Erdgas H

B - Heizöl EL

① Energieeinsparung

② Rücklauf-temperatur [°C]

Die Abbildung stellt den Gewinn durch die Ausnutzung des Brennwerteffekts in Abhängigkeit von der Kondensationstemperatur, die etwa der Rücklauf-temperatur der Anlage entspricht, dar. Es wird deutlich, dass bei einer Rücklauf-temperatur von weniger als 30 °C, die von Fußboden- und Wandheizungen in Neubauten im Jahresmittel noch unterschritten werden kann, ein Teil der Gebäudeheizung durch den Einsatz der Brennwerttechnik bereitgestellt wird. Einsparung gegenüber konventionellen Kesseln bis zu 15 % sind hier möglich.

Biomasse

Eine weitestgehend CO₂-neutrale Wärmeversorgung kann mit einer Biomasseheizung realisiert werden, indem Holz als Energieträger verwendet wird. Bei dem Brennstoff Holz geht man davon aus, dass das bei der Verbrennung nur so viel CO₂ freigesetzt wird, wie beim Baumwachstum gebunden wurde. Da es sich hier um einen nachwachsenden Rohstoff handelt, der bei nachhaltiger Nutzung nie zur Neige geht, ist die Holzfeuerung ein wesentlicher Baustein einer umweltgerechten Energieversorgung. In Wohngebäuden haben sich inzwischen Holz-Pelletheizung etabliert und durch geeignete Filtersysteme werden die sonstigen Verbrennungsschadstoffe auf ein Minimum reduziert. In Verbindung mit einem Flächentemperiersystem entsteht hier ein hocheffizientes Heizungskonzept, das die umwelttechnischen Vorteile mit ökonomischer Vernunft bestens verknüpft.

Normen/Verordnungen

Reduzierung des Primärenergiebedarfs

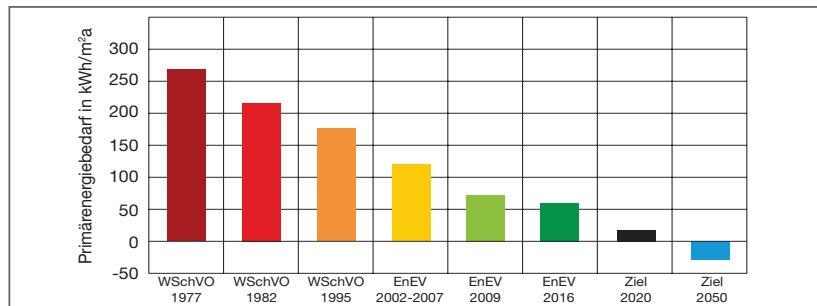
Zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden verfolgt die Bundesregierung bestimmte Strategien. Neben gesetzlichen Vorgaben, die seit 2002 unter anderem durch die Energieeinsparverordnung (EnEV) geregelt sind, wird das energiesparende Bauen auch flankierend mit verschiedenen Förderinstrumenten belohnt.

Mit Einführung der EnEV wurden bei der energetischen Bewertung von Gebäuden der bauliche Wärmedämmstandard und die Heizungsanlagentechnik verknüpft. Somit zeichnen sich für die Reduzierung des Jahres-Primärenergiebedarfs folgende Maßnahmenziele ab:

- Wärmedämmstandard erhöhen
- Wirkungsgrad mit innovativer Heizungstechnik verbessern
- Passive bzw. regenerative Energie nutzen
- Wärmeverteilung optimieren
- Energetisch sinnvolle Auswahl des Betriebssystems

Viega hat diese Entwicklung aufmerksam verfolgt und seine Flächen-temperiersysteme zur Unterstützung dieser Tendenzen nach den neuesten Anforderungen der Normen und Richtlinien sowie dem Stand der Technik entwickelt.

Ein Beispiel dafür ist die Flächenheizungsregelung Fonterra Smart Control, die nicht nur die Energieeffizienz steigert, sondern durch ihre intuitive Bedienung auch den Komfort für den Nutzer.



Entwicklung des Jahres-Primärenergiebedarfs in Deutschland

Abb. 26: Entwicklung des Jahres-Primärenergiebedarfs in Deutschland

DIN EN 12831

Die heutige Berechnungsnorm für die Heizlast hat ihren Ursprung in der DIN 4701.

DIN EN 12831, Ausgabe 2003, wurde am 6. Juli 2002 vom CEN angenommen und regelt in der „Deutschen Fassung EN 12831 (2003)“ das heute gültige Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast. Diese Norm wurde durch einen „nationalen Anhang“ an die geografischen Gegebenheiten und Nutzungsanforderungen angepasst. Seit Mai 2012 gibt es ein Beiblatt 2 zum „vereinfachten Verfahren zur Ermittlung der Gebäude-Heizlast und der Wärmeerzeugerleistung“. Das Beiblatt 3 „Vereinfachtes Verfahren zur Ermittlung der Raum-Heizlast“ wurde im Dezember 2016 aktualisiert.

Entstehung der EnEV

Die Energieeinsparverordnung löste die Wärmeschutzverordnung und die Heizungsanlagenverordnung ab und fasste sie zusammen.

- 2002 erste Fassung der EnEV trat zum 01.02. in Kraft
- 2004 zweite Fassung wurde erlassen
- 2007 Neufassung zum 01.10.
- 2009 Änderungen und Verschärfungen wurden mit der Verordnung vom 29.04. zum 01.10.2009 umgesetzt
- 2013 Novellierung der EnEV wurde am 21.11. verkündet, wobei die Änderungen überwiegend zum 01.05.2014 in Kraft traten.

Einige Anforderungen galten auch erst ab dem 01.01.2016, wodurch gelegentlich von der EnEV 2016 gesprochen wird. Es handelt sich jedoch in allen drei Fällen um dieselbe Version der Verordnung.

Ziel ist es, bis 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen.

EnEV 2009

Am 1.10.2009 sind die Änderungen der Energieeinsparverordnung in Kraft getreten. Neben den Verschärfungen der energetischen Anforderungen um ca. 30 % wurden auch neue Berechnungsmethoden und –ansätze sowie mit der DIN 18599 eine neue Norm für die Bewertung von Wohngebäuden eingeführt. Die wesentlichste Änderung war hierbei die Grenzwertbestimmung über das so genannte Referenzgebäudeverfahren.

Das Referenzhaus entspricht von der Geometrie und Ausrichtung dem geplanten Gebäude, wird aber mit einer fest vorgegebenen Wärmedämmung und einer einheitlichen Anlagentechnik ausgestattet.

EnEV 2013/2014

Mit Einführung der EnEV 2009 hatte die Bundesregierung gleichzeitig angekündigt, dass 2012 mit einer nächsten EnEV-Novellierung die primärenergetischen Anforderungen um weitere 30 % verschärft werden sollen. Somit hätte die Bundesregierung innerhalb von drei Jahren das zulässige Anforderungsniveau von Wohngebäuden annähernd halbiert, was durch die EU-Vorgabe, spätestens im Jahr 2021 nur noch „Fast-Null-Energie-Häuser“ bauen zu dürfen, schon sehr nahe kommt.

Wohnungsneubauten

Die Ausführung des **Referenzgebäudes** für Neubauten von Wohngebäuden ist in Anlage 1, Tabelle 1 der EnEV beschrieben. Der mit diesen technischen Voraussetzungen errechnete Primärenergiekennwert stellt den Maßstab für das zu errichtende Gebäude dar.

Neben der Einhaltung des Primärenergiebedarfs als Hauptforderung der EnEV darf als Nebenbedingung ein baulicher Mindestdämmschutz nicht überschritten werden. Dieser zu erbringende spezifische Transmissionswärmeverlust (H_T -Wert) ist für bestimmte Gebäudetypen als Fixwert in Anlage 1, Tabelle 2 festgelegt. Bei der Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs, gemäß

dem in Anlage 1 Nummer 2 genannten Verfahren für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung gehen, neben der Ausführung der Gebäudehülle, auch z. B. die Anlagentechnik in die Berechnung ein. Festlegungen der Innenbauteile, wie z. B. Fußbodenaufbauten, können deshalb vom Gebäudeplaner erst nach Überprüfung des gesamten Gebäudes festgelegt werden.

| Gebäudehülle des Referenzgebäudes | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Bodenplatte/Kellerdecke | 0,35 W/(m ² ·K) |
| Außenwand | 0,28 W/(m ² ·K) |
| Eingangstür | 1,8 W/(m ² ·K) |
| Fenster | 1,3 W/(m ² ·K) |
| Dachflächenfenster | 1,4 W/(m ² ·K) |
| Dach | 0,20 W/(m ² ·K) |

Wärmedurchgangskoeffizienten des Referenzgebäudes bei Wohnungsneubauten

Tab. 1: Wärmedurchgangskoeffizienten des Referenzgebäudes bei Wohnungsneubauten (Auszug aus EnEV Anlage 1, Tabelle 1)



Der [...] Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes [...] ist für Neubauvorhaben ab dem 01.01.2016 mit dem **Faktor 0,75** zu multiplizieren.
(Auszug aus EnEV Anlage 1, Tabelle 1, Zeile 1.0)

| Zeile | Gebäudetyp | Maximalwert des spezifischen Transmissionswärmeverlustes | |
|-------|---|--|---------------------------------------|
| 1 | Freistehendes Wohngebäude | $A_N \leq 350 \text{ m}^2$ | $H'_T = 0,40 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ |
| | | $A_N \geq 350 \text{ m}^2$ | $H'_T = 0,50 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ |
| 2 | Einseitig angebautes Wohngebäude | $H'_T = 0,45 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ | |
| 3 | Alle anderen Wohngebäude | $H'_T = 0,65 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ | |
| 4 | Erweiterungen und Ausbauten von Wohngebäuden gemäß §9, Absatz 5 | $H'_T = 0,65 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ | |

Maximale Transmissionswärmeverluste bei Wohnungsneubauten

Tab. 2: Auszug aus EnEV Anlage 1, Tabelle 2



Seit dem 01.01.2016 darf der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust eines zu errichtenden Wohngebäudes das 1,0-fache des entsprechenden Wertes des jeweiligen Referenzgebäudes nicht überschreiten. Die jeweiligen Maximalwerte dürfen dabei nicht überschritten werden, siehe Anlage 1, Tabelle 2 [EnEV 2013]

Renovierungen am Wohngebäude

Für Renovierungen „Änderung, Erweiterung und Ausbau von Gebäuden“ gemäß EnEV §9 dürfen die in der Anlage 3, Tabelle 1 festgelegten Wärmedurchgangskoeffizienten der betroffenen Außenbauteile nicht überschritten werden. Ist dabei bei Außenwänden, Decken, Dächer und Dachschrägen und Wänden und Decken gegen unbeheizte Räume, Erdreich und nach unten an Außenluft die Dämmschichtdicke im Rahmen dieser Maßnahmen aus technischen Gründen begrenzt, so gelten die Anforderungen als erfüllt, wenn die nach den anerkannten Regeln der Technik höchstmögliche Dämmschichtdicke (bei einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$) eingebaut wird.

Die Anforderungen gelten als erfüllt, wenn der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust gemäß EnEV Anlage 1, Tabelle 2 und der nach § 3 der EnEV errechnete Q_p -Wert um nicht mehr als 40 von Hundert überschritten wird.

Für Renovierungen, d.h. „Änderung, Erweiterung und Ausbau von Gebäuden“ müssen gemäß EnEV §9 folgende Anforderungen erfüllt werden:

Wärmedurchgangskoeffizienten des Referenzgebäudes bei Renovierung von Wohngebäuden

| Bauteil | Renovierung Wohngebäude mit $T_i > 19^\circ\text{C}$ |
|---|--|
| Außenwände | 0,24 W/(m ² K) |
| Decken, Dächer und Dachschrägen | 0,24 W/(m ² K) |
| Decken und Wände gegen unbeheizte Räume oder gegen Erdreich | 0,30 W/(m ² K) |
| Decken nach unten an Außenluft | 0,24 W/(m ² K) |
| Fußbodenaufbauten | 0,50 W/(m ² K) |

Tab. 3: Auszug aus EnEV Anlage 3, Tabelle 1

Die festgelegten Maximalwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten für betroffene Bauteile dürfen nicht überschritten werden.

Die Anforderungen gelten nicht, wenn weniger als 10% der Außenbauteile des Gebäudes geändert werden („Bagatellgrenze“).

Neubau von Nichtwohngebäude

Auch bei Nichtwohngebäuden (Gebäude, die nach §2 nicht überwiegend dem Wohnen dienen) muss gemäß §4 wie bei Wohngebäuden der Jahres-Primärenergiebedarf für eine gemäß Anlage 2, Tabelle 1 festgelegte Referenzausführung nach einem in Anlage 2, Nummer 2 oder 3 genannten Verfahren berechnet werden. Die Maximalwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten dürfen die in Anlage 2, Tabelle 1 genannten Werte nicht überschreiten.

Wärmedurchgangskoeffizienten des Referenzgebäudes für Nichtwohngebäude

| Bauteil | Raumtemperatur $> 19^\circ\text{C}$ | Raumtemperatur $12-19^\circ\text{C}$ |
|-------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Außenwand | $U = 0,28 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ | $U = 0,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ |
| Bodenplatte | $U = 0,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ | $U = 0,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ |
| Dächer | $U = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ | $U = 0,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ |

Tab. 4: Wärmedurchgangskoeffizienten (Auszug aus EnEV Anlage 2, Tabelle 1)



Der [...] Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes [...] ist für Neubauvorhaben ab dem 01.01.2016 mit dem Faktor 0,75 zu multiplizieren.
(Auszug aus EnEV Anlage 2, Tabelle 1, Zeile 1.0)

Renovierung Nichtwohngebäude

Bei der Änderung von Nichtwohngebäuden darf gemäß § 9 der Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes nach § 4 und die Maximalwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten nach Anlage 2, Tabelle 2 nicht mehr als 40 von Hundert überschreiten.

Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen

In § 10 ist festgelegt, dass bisher ungedämmte, zugängliche Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen, die sich in beheizten Räumen befinden, nach Anlage 5 zur Begrenzung der Wärmeabgabe zu dämmen sind. Dies gilt gemäß § 14 auch für den erstmaligen Einbau und bei der Ersetzung solcher Leitungen und Armaturen.

| Zeile | Art der Leitungen / Armaturen | Mindestdicke der Dämmschicht bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W / (mK) |
|-------|---|---|
| 1 | Innendurchmesser bis 22 mm | 20 mm |
| 2 | Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm | 30 mm |
| 5 | Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1-4 in Wand und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen etc. | ½ der Anforderungen der Zeilen 1-4 |
| 6 | Wärmeverteilungsleitungen nach den Zeilen 1-4 die nach dem 31.01.2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden. | ½ der Anforderungen der Zeilen 1-4 |
| 7 | Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau | 6 mm |
| 8 | Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumluft und Klimakältesystemen | 6 mm |

Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen

Tab. 5: Auszug aus EnEV Anlage 5, Tabelle 1

- Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen, welche an Außenluft grenzen, sind mit dem Zweifachen der Mindestdicke nach o. g. Tabelle zu dämmen.
- Wenn sich Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4 in beheizten Räumen oder Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers befinden und ihre Wärmeabgabe durch freiliegende Absperr-einrichtungen beeinflusst werden können, ist o. g. Tabelle nicht anzuwenden. Ausgenommen sind ebenso Warmwasserleitungen mit einem Wasservolumen bis zu 3 Liter, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit elektrischem Temperaturhalteband ausgestattet sind und sich in beheizten Räumen befinden.
- Bei Materialien mit anderen Wärmeleitfähigkeiten als 0,035 W/mK sind die Mindestdicken der Dämmschicht entsprechend den anerkannten Regeln der Technik umzurechnen.

Definition Dämm-schichten nach DIN EN 13163 und DIN EN 13164

Definition Dämmschichten nach DIN EN 13163 und DIN EN 13164

| | |
|------------|---|
| EPS | Expandiertes Polystyrol |
| XPS | Extrudierter Polystyrol Hartschaum |
| DEO | Oberseitige Innendämmung der Decke/Bodenplatte unter Estrich ohne Schallschutzanforderung |
| DES | Oberseitige Innendämmung der Decke/Bodenplatte unter Estrich mit Schallschutzanforderung |
| sm | Trittschalldämmung mittlere Zusammendrückbarkeit ≤ 3 mm |
| sg | Trittschalldämmung geringe Zusammendrückbarkeit ≤ 2 mm |

Tab. 6: Definition Dämmschichten nach DIN EN 13163 und DIN EN 13164

Einzubauende Wärmedämmung wird bestimmt durch die EnEV, DIN 4108 und DIN EN 1264. Sie ist anhand der Anforderungen, der zur Verfügung stehenden Gesamthöhe und den gewünschten Bodenbelägen mit dem Service Center in Attendorn abzustimmen.

Sollten zusätzliche Dämmschichten erforderlich sein, sind diese gegeneinander versetzt, im Verbund dicht stoßend unter der bauseitigen Tragschicht zu verlegen.

Sie muss den allgemeinen Ausführungen der DIN 13162 - 13171 entsprechen, geprüft und gekennzeichnet sein.

Wesentliche Änderungen der EnEV ab 2016

- Reduzierung des Jahres-Primärenergiebedarfs um 25 % für Wohngebäude und Nichtwohngebäude
- Wärmeschutz des Referenzgebäudes muss unbedingt eingehalten werden
- Primärenergiefaktor Strom-Mix sinkt nochmals auf 1,8
- Umsetzung der EnEV-easy (Modellgebäudeverfahren) gemäß EnEV §3, Absatz 5 seit 08.11.2016

Fördermöglichkeiten

Mit der Einhaltung der EnEV-Vorgaben stehen dem Bauherrn auch diverse Fördermöglichkeiten zur Verfügung.

So fördert z. B. die KfW-Bank die Errichtung von Wohngebäuden mit einem niedrigen Jahresprimärenergieverbrauch (Effizienzhaus 55, 40 und 40plus) durch das Programm 153 „Energieeffizient Bauen“. Durch die Programme 151/152 sowie 430 wird das energieeffiziente Sanieren mit einem Kredit bzw. Investitionszuschuss unterstützt. Auch Einzelmaßnahmen wie die Optimierung der Heizungsanlage sind hierbei förderfähig.

Des Weiteren ist für die Heizungsoptimierung im Sanierungsfall auch eine BAFA-Förderung möglich, welche 30 % der Investitionskosten (max. 25.000 €) übernimmt.

Voraussetzung für beide Förderungen zur Heizungsoptimierung ist u. a. der Nachweis (VdZ-Formular) des hydraulischen Abgleichs der gesamten Heizungsanlage.

Beim Einbau der innovativen Einzelraumregelung Fonterra Smart Control erfolgt der hydraulische Abgleich der Fußbodenheizkreise permanent vollautomatisch. Dadurch wird nicht nur der Nachweis des hydraulischen Abgleichs für die Fußbodenheizung erbracht, sondern auch ganz komfortabel Energie eingespart.



Fonterra Base Flat 12

Planung

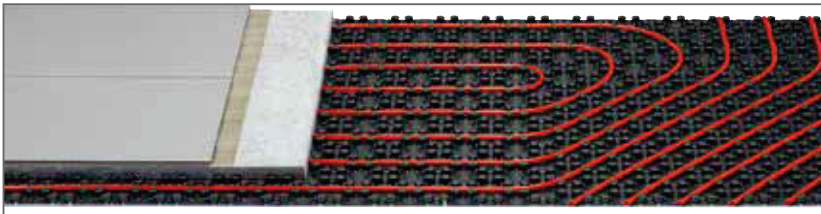
Systembeschreibung

Fonterra Base Flat 12 ist ein extrem dünnschichtiges Estrich-Fußbodenheizungssystem in Verbindung mit Fonterra Base-Noppenplatten 12/15, ND 11 und smart und einem speziellem, pulverförmigen Estrichzusatzmittel, das einfach durch den Estrichleger beim Anmischen des Zementestrichs zugegeben wird.

Durch Zugabe des Fonterra Estrichzusatzmittels Base Flat 12 kann die Estrichdicke auf ein Minimum (15 mm über Noppe) reduziert werden. Durch die spezielle Modifizierung des Estrichs sind so eingebrachte Flächen bereits nach 48 Stunden begehbar. Ein Funktionsheizen kann schon nach ca. fünf Tagen erfolgen. Somit können Bodenbelagsarbeiten deutlich früher ausgeführt werden und die Wartezeiten der nachfolgenden Gewerke reduzieren sich erheblich.

Die geringe Estrichdicke und das daraus resultierende geringe Gewicht sowie die schnelle Reaktionszeit des Systems sind weitere Vorteile.

Die ausgereifte Noppenstruktur der Fonterra Base 12/15 Platten ermöglicht außerdem eine Diagonalverlegung ohne zusätzliche Fixierung.



Darstellung
Systemaufbau

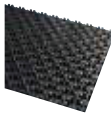

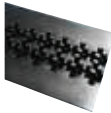





Abb. 27: Darstellung Systemaufbau

Systemmerkmale

- Dünnschichtiges Sondersystem für Zementestriche in Kombination mit Fonterra Base-Estrichzusatzmittel Flat 12
- Verwendung der Fonterra Base-Noppenplatten 12/15, ND 11 und smart und des Fonterra Base-Estrichzusatzmittels Flat 12
- Max. Nutzlast des Systems 2 kN/m²
- Verwendung von geeigneten und frei gegebenen bauseitigen Dämmungen möglich
- Begehbarkeit bereits nach 48 Stunden, Abbindezeit ab fünf Tage
- PB-Rohr 12 x 1,3 mm, sauerstoffdicht nach DIN 4726
- Heizkreislänge bis 80 m
- Reduziertes Flächengewicht durch extrem dünnen Estrich
- Schnelle Reaktionszeiten durch geringe Rohrüberdeckung

**Fonterra
Base Flat 12**

Systemkomponenten

| Platten/Rohr | |
|---|--|
|  Fonterra Base-Noppenplatte 12/15 |  PB-Rohr 12x1,3mm |
|  Fonterra Base-Verteiler/-Türset 12/15 | |
| Zubehör | |
|  Fonterra Base-Estrichzusatzmittel Flat 12 |  Randdämmstreifen 90/10mm |
|  Dehnungsfugenprofil 10/80 |  Bewegungsfugenschutz 12 |
|  Rundprofil | |

| Bezeichnung | Artikelnummer | Systemkomponenten |
|---|---------------|-------------------|
| PB-Rohr 12x1,3mm, 120m | 707712 | |
| PB-Rohr 12x1,3mm, 240m | 615680 | |
| PB-Rohr 12x1,3mm, 650m | 616502 | |
| Fonterra Base-Noppenplatte 12/15 ND 11 | 664459 | |
| Fonterra Base-Noppenplatte 12/15 smart | 664466 | |
| Fonterra Base-Verteiler / -Türset 12/15 ND 11 | 664510 | |
| Fonterra Base-Verteiler / -Türset 12/15 smart | 664527 | |
| Randdämmstreifen 90/10mm | 706906 | |
| Rundprofil 15mm | 609535 | |
| Dehnungsfugenprofil 10/80 | 609542 | |
| Bewegungsfugenschutz 12 | 609511 | |
| Messstellenmarkierung | 569082 | |
| Kunststoffdübel 75mm | 609719 | |
| Klemmschiene 12mm | 609429 | |
| Fonterra Base-Estrichzusatzmittel Flat 12 | 704513 | |

Tab. 7: Systemkomponenten

| Bezeichnung | Artikelnummer | Werkzeuge zur Verlegung |
|------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Rohrhaspel | 562359 oder 754761 | |
| Rohrschneider für Kunststoffrohre | 652005 | |
| Pressbacke 12 | 616915 | |
| Handpresswerkzeug 12 | 401436 | |
| Pressmaschine z. B. Pressgun Picco | 735470 | |

Tab. 8: Werkzeuge zur Verlegung

**Technische Daten
Systemplatten**
Technische Daten

| Systemplatten Base 12 | | ND 11 EPS 035 DEO 150 kPa | smart |
|-------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------|
| Abmessungen (Nutzmaß) | [mm] | 1320 x 880 | |
| Plattenhöhe (incl. Noppen) | [mm] | 30 | 20 |
| Trittschallreduzierung | [dB] | — | — |
| Max. Nutzlast | | 45 | — |
| Wärmeleitwiderstand | [K/W] | 0,32 | — |
| Baustoffklasse | | B 2 | |
| Werkstoff (Schaum und Folie) | | PS | |
| Verlegeraster | diagonal [cm] | 7,5 | |
| | rechtwinklig [cm] | 5,5 | |

Tab. 9: Technische Daten Systemplatten

**Technische Daten
Systemrohre**

| Systemrohre | | PB 12 x 1,3 |
|---|---------------------------|------------------------|
| Abmessungen | [mm] | 12 x 1,3 |
| Mindest-Biegeradius | | 5 x d _a |
| Betriebsbedingungen nach ISO 10508 | | |
| | Klasse 4 [MPa/bar] | 1 / 10 |
| | Klasse 5 | 0,8 / 8 |
| Max. Betriebstemperatur | [°C] | 95 |
| Montagetemperatur | [°C] | ≥ -5 |
| Wasservolumen | [l/m] | 0,069 |
| Wärmeleitfähigkeit λ | [W/(m.K)] | 0,22 |
| Linearer Koeffizient der Längenausdehnung | [K ⁻¹] | 1,3 x 10 ⁻⁴ |
| Gewicht | [g/m] | 50 |

Tab. 10: Technische Daten Systemrohre

Hinweise zur Bemessung

| Systemkomponenten | Lieferbare Mengen / VE | Bedarf anteilig |
|---|------------------------|--|
| PB-Rohr 12x1,3mm | 120m 240m 650m | abhängig vom Verlegeabstand |
| Fonterra Base-Noppenplatte12/15, ND 11 | 8 Stück | 0,86 Stück/m ² |
| Fonterra Base-Noppenplatte12/15, smart | 8 Stück | 0,86 Stück/m ² |
| Randdämmstreifen 90/10mm | 200m | falls erforderlich 1,00m/m ² |
| Messstellenmarkierung | 50 Stück | 3St/200m ² bzw. je WE |
| Rundprofil 15mm | 25m | falls erforderlich |
| Dehnungsfugenprofil 10/80mm | 8 Stück | falls erforderlich |
| Fonterra Base-Estrichzusatzmittel Flat 12 | 12kg | 0,70kg/m ² * |

**Materialbedarf
Fonterra
Base Flat 12**

Tab. 11: Materialbedarf Fonterra Base Flat 12

 * Richtwerte pro m² bei Estrich, 15mm Noppenüberdeckung und Nutzlast ≤ 2kN/m²

| Flächenheizungsrohr | Verlegeabstand [cm] | | |
|--|---------------------|------|-----|
| | 11 | 16,5 | 22 |
| Rohrbedarf PB-Rohr [m/m ²] | 8,8 | 5,9 | 4,4 |
| Montagezeit PB-Rohr [in Gruppenminuten/m ²] | 5,0 | 4,0 | 3,5 |
| Heizkreislänge* PB 12x1,3mm | bis 80m** | | |

**Rohrbedarf, Montagezeiten und
Heizkreislängen
Fonterra Base**

Tab. 12: Rohrbedarf, Montagezeiten und Heizkreislängen Fonterra Base Flat

* Anbindelängen zum Verteiler sind zu berücksichtigen

 ** bei 80W/m² und $\Delta\lambda = 10K$

| | Dünnschicht-Zementestrich mit Estrichzusatzmittel Modell 1456 |
|--------------------------------------|---|
| Anteil bezogen auf das Zementgewicht | 7 bis 8 Gew.-% |
| Anwendungsmenge | ca. 0,70kg/m ² |
| Mörtel-Konsistenz | plastisch |
| Begehbarkeit nach | 2 Tagen |
| Beginn Funktionsheizen | nach 5 Tagen bei RT größer +15 °C nach 7 Tagen bei RT 5-15 °C |
| Funktionsheizen | 2 Tage mit 25 °C, 2 Tage mit 35 °C, 3 Tage max. Auslegungsvorlauftemperatur |

**Dünnschicht-
Zementestrich**

Tab. 13: Dünnschicht-Zementestrich mit Estrichzusatzmittel



Zusätzliche Estrichzusatzmittel dürfen nicht zugegeben werden, die Gebrauchsanleitung ist unbedingt zu beachten.

Fußbodenkonstruktionen

Fonterra Base Flat 12 stellt ein Sondersystem unter den Estrichsystemen dar. Es wurde speziell für extrem dünn-schichtige Aufbauten in Verbindung mit dem Estrichzusatzmittel Base Flat konzipiert. Die dargestellten Systemaufbauten erfüllen nicht die Mindest-Anforderungen der DIN EN 1264-4, der EnEV und der DIN 4108. Dies muss bei Bedarf durch die vorhandene Unterkonstruktion gewährleistet werden.

Die Reduzierung der Estrichdicke auf 15 mm über Noppe kann nur durch Zugabe des speziellen Estrichzusatzmittels, Mod. 1456 erfolgen.

Die max. Nutzlast des Fonterra Base Flat 12 Systems beträgt 2 kN/m^2 und ist für den privaten Wohnungsbau zugelassen und geprüft.

Fußbodenaufbau Base Flat 12 mit Fonterra Base-Noppenplatte, ND 11

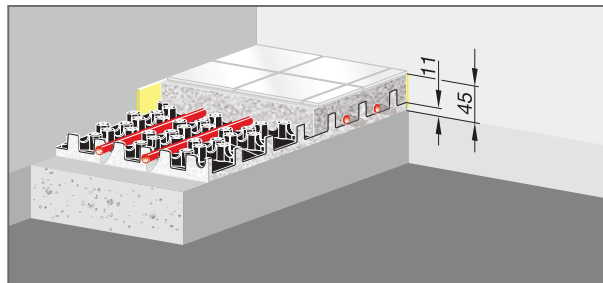


Abb. 28: Fußbodenaufbau Base Flat 12 mit Fonterra Base-Noppenplatte, ND 11

45 mm Gesamthöhe

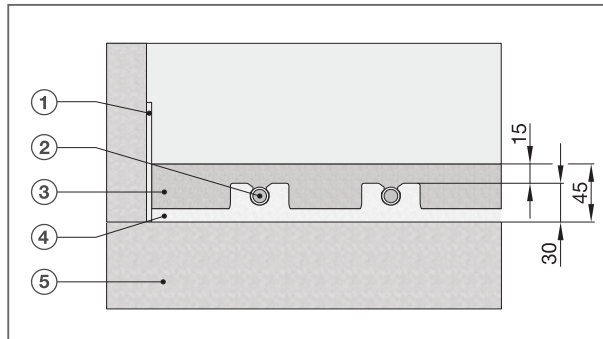


Abb. 29: Gesamthöhe 45 mm

Legende

- ① Randdämmstreifen RDS 90/10 mm
- ② PB-Rohr 12 x1,3 mm
- ③ Zementestrich mit Fonterra Base-Estrichzusatzmittel Flat 12
- ④ Systemplatte Base 12/15 ND 11
- ⑤ Rohfußboden

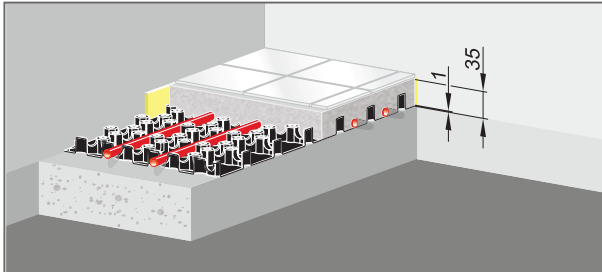


Abb. 30: Fußbodenaufbau Base Flat 12 mit Fonterra Base-Noppenplatte, smart

**Fußbodenaufbau
Base Flat 12 mit
Fonterra Base-
Noppenplatte,
smart**

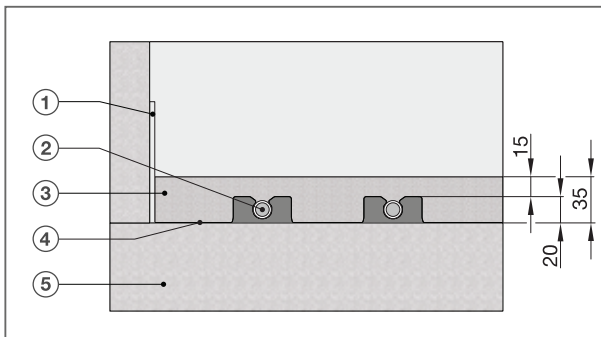


Abb. 31: Gesamthöhe 35 mm

**35 mm Gesamt-
höhe**

Legende

- ① Randdämmstreifen RDS 90/10 mm
- ② PB-Rohr 12x1,3 mm
- ③ Zementestrich mit Fonterra Base-Estrichzusatzmittel Flat 12
- ④ Systemplatte Base 12/15 smart
- ⑤ Rohfußboden



Unter die Systemplatte Base 12/15 smart kann auch bauseitig eine Trittschalldämmung, Knauf Fasoperl TS (11 mm) aus Mineralfaser oder eine Holzfaser-Dämmplatte, z. B. Knauf Fasoperl A 8 (8 mm), verlegt werden.



Leistungsdaten Fonterra Base Flat 12

| Wärmestromdichte | | [W/m²] | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | | |
|--|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|--|--|
| Mittlere Fußbodenoberflächentemperatur | RT 24 °C RT 20 °C ¹⁾ | [°C] | 24 | | 25 | | 26 | | 27 | | 28 | | 29 | | | | | | |
| | RT 24 °C RT 20 °C ²⁾ | | 28 | | 29 | | 30 | | 31 | | 32 | | 33 | | | | | | |
| Vorlauftemperatur | 35 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5$ | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | 18,2 | 17,1 | 12,3 | 13,3 | 10,2 | 9,1 | 8,3 | 6,4 | 5,3 | | | | | |
| | | | | | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 18,2 | 13,3 | 13,6 | 10,3 | 9,1 | 7,9 | 5,8 | | | | | | | | | | |
| | | VA ³⁾ | 22 | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 14,4 | 13,0 | 9,1 | 8,9 | 6,5 | | | | | | | | | | | | |
| | 40 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 24 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5$ | VA ³⁾ | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | 13,6 | 9,1 | 8,4 | 5,7 | | | | | | | | | | |
| | | | | | VA ³⁾ | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 13,6 | 10,1 | 9,1 | 7,4 | 5,4 | | | | | | | | | | | | |
| | | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | 17,8 | 15,8 | 13,3 | 13,5 | 11,5 | 9,6 | 9,1 | 8,7 | 7,3 | 6,5 | 5,1 | | | | |
| | 45 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5$ | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | | | 18,2 | 16,8 | 13,0 | 13,4 | 11,3 | 9,1 | 9,1 | 7,9 | 6,4 | 4,8 | | |
| | | | | | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 18,2 | 15,9 | 13,6 | 12,5 | 9,2 | 9,1 | 7,9 | 6,1 | | | | | | | | | |
| | | VA ³⁾ | 22 | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 18,2 | 15,7 | 13,6 | 11,4 | 9,1 | 8,7 | 5,8 | | | | | | | | | | |
| | 50 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 24 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5$ | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | 18,2 | 14,7 | 13,6 | 11,6 | 9,2 | 9,1 | 7,9 | 6,9 | 5,1 | | | | | |
| | | | | | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 18,2 | 14,7 | 13,6 | 11,6 | 9,2 | 9,1 | 7,9 | 6,9 | 5,1 | | | | | | | | |
| | | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | | | 15,1 | 14,4 | 13,1 | 10,3 | 11,4 | 11,0 | 9,5 | 8,9 | | | | | |
| 55 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5$ | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | | | 17,8 | 16,7 | 13,3 | 13,5 | 11,5 | 9,6 | 9,1 | 8,7 | 7,3 | 5,3 | 3,7 | | |
| | | | | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | 18,2 | 15,8 | 13,6 | 13,4 | 9,6 | 9,1 | 8,9 | 6,6 | 4,9 | | | | | | | |
| | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | 16,7 | 15,0 | 11,7 | 12,9 | 11,0 | 9,2 | 9,1 | 8,4 | 7,6 | 6,3 | | | | |
| 60 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 24 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5$ | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | 12,8 | 12,3 | 11,3 | 9,0 | | | | |
| | | | | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | 13,8 | 13,3 | 12,1 | 9,6 | 10,7 | 10,3 | | | | | |
| | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | 15,8 | 15,1 | 14,4 | 11,5 | 11,9 | 11,4 | 9,2 | 9,1 | 8,4 | 7,1 | 5,7 | | | |
| 65 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5$ | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | | | 17,8 | 16,7 | 15,8 | 12,6 | 12,9 | 11,7 | 9,1 | 9,1 | 8,4 | 7,1 | 5,7 | | |
| | | | | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | 14,4 | 13,8 | 11,8 | 9,9 | 11,0 | 10,1 | 8,9 | | | | |
| | VA ³⁾ | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tab. 14: Leistungsdaten Fonterra Base Flat 12



Legende zu Leistungsdaten Base mit PB-Rohr 12 x 1,3 mm

| | |
|----------------|---|
| 1) RT 20 °C | Raumtemperatur = 20 °C (Wohnräume) |
| 2) RT 24 °C | Raumtemperatur = 24 °C (Bäder) |
| 3) VA | Verlegeabstand [cm] |
| 4) max.VF [m²] | max. Verlegefläche [m²] |
| 5) Bodenbelag | Wärmeleitwiderstand Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: Fliesen 5 mm $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: Parkett 10 mm $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: Teppich 7 mm $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: Teppich dick |

Tab. 15: Legende zu Leistungsdaten Base mit PB-Rohr 12x1,3mm

Ablesebeispiel Base Flat 12

| | |
|---------------------------------|---|
| Vorlauftemperatur | 40 °C |
| Raumtemperatur | 20 °C |
| Bodenbelag | $R_{\lambda,B} = 0,1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ |
| Fußbodenheizfläche | 16 m² |
| Wärmestromdichte | 50 W/m² |
| mittl. FB-Oberflächentemperatur | 25 °C |
| empfohlener Verlegeabstand | VA 16,5 |
| max. Heizkreisfläche | 13,6 m² |
| 16,0 m² sind auszulegen, darum | 2 Heizkreise |

Tab. 16: Ablesebeispiel Base Flat 12

Druckverlustdiagramm PB-Rohr 12x1,3mm

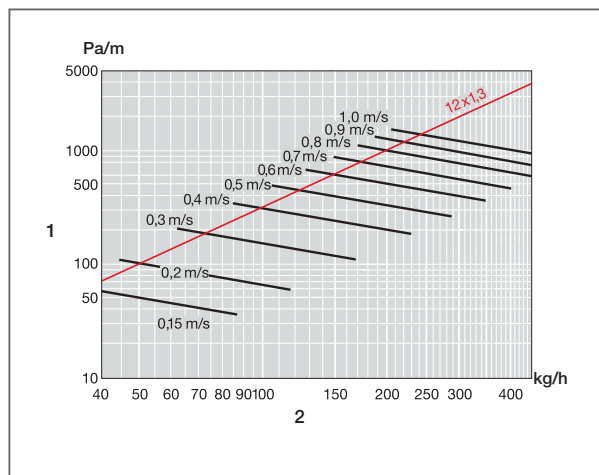


Abb. 32: Druckverlustdiagramm PB-Rohr 12 x 1,3 mm

Legende

- ① Druckgefälle R [Pa/m]
- ② Massenstrom m [kg/h] (Medium: Wasser)

Leistungsdiagramme Fonterra Base Flat 12

Heizungsleitung PB 12x1,3 mm, Zementestrich mit Fonterra Base-Estrichzusatzmittel Flat 12 bei 15 mm Überdeckung über Noppe

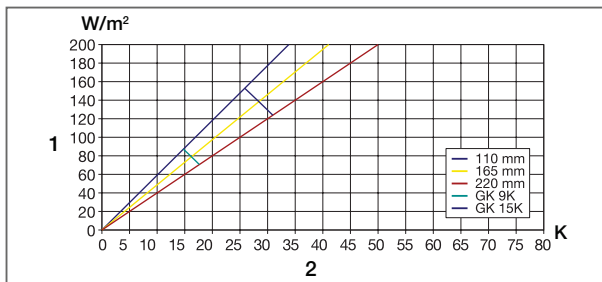

 $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

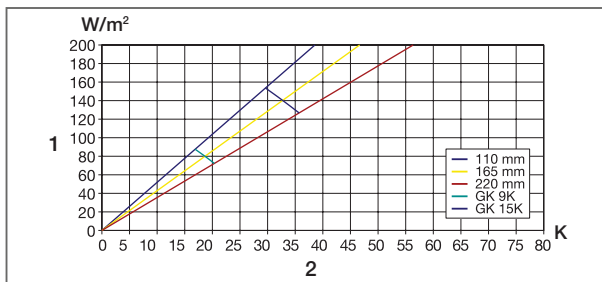
 Abb. 33: $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

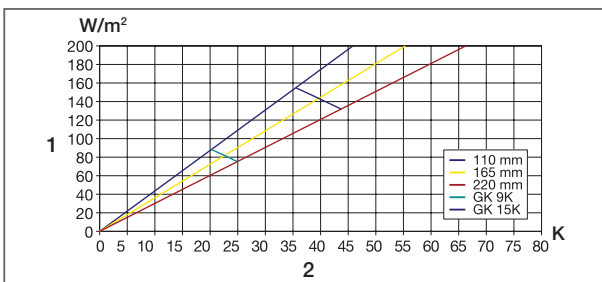
 Abb. 34: $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

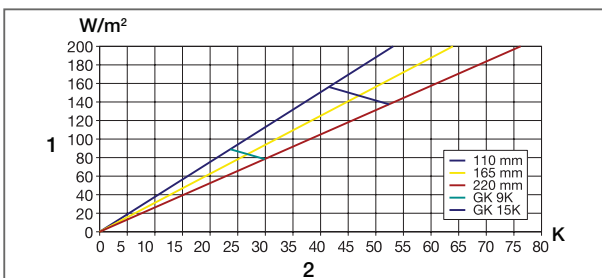
 Abb. 35: $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 Abb. 36: $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Legende

 ① Wärmestromdichte [W/m^2]

 ② Heizmittelübertemperatur [K]

Montage

Bauliche Voraussetzungen

- Gesetze, Verordnungen und Richtlinien gelten nicht nur für Neubauten, sondern auch für bauliche Veränderungen an Gebäuden, wenn sie gewisse Größenordnungen überschreiten. Diese sind deutschlandweit in einer Musterbauverordnung oder in der jeweils gültigen Landesbauordnung geregelt.
- Verputzarbeiten müssen abgeschlossen sein und der Wandputz muss bis zur Rohbetondecke ausgeführt sein.
- Bedenken sofort anmelden und erst dann mit den Arbeiten beginnen, wenn die Mängel behoben wurden.
- Bei der Planung von Heizkreisen die Heizkreise und Estrichfelder aufeinander abstimmen und im Untergrund befindliche Bewegungsfugen nicht von Heizungsleitungen kreuzen lassen.
- Fenster und Außentüren müssen eingebaut sein.
- Über den bauseitig vorgegebenen Meterriss muss für jedes Geschoss kontrolliert werden, ob die erforderliche Konstruktionshöhe überall zur Verfügung steht.
- Zur Aufnahme des schwimmenden Heizestrichs muss der Untergrund ausreichend trocken sein und eine ebene Oberfläche aufweisen. Er darf keine punktförmigen Erhebungen, Rohrleitungen o. Ä. aufweisen, die zu Schwankungen in der Estrichdicke führen können. Die Toleranzen der Höhenlage und der Neigung des tragenden Untergrunds müssen entsprechend der DIN 18202, Tab. 3 Zeile 2a „Maßtoleranzen im Hochbau“ ausgeführt sein. Durch einen Ausgleich ist wieder eine ebene Oberfläche zur Aufnahme der Systemplatten zu schaffen. Bei Einbringung einer Ausgleichsschicht sind Hinweise des Herstellers bzgl. Grundierung bzw. Haftbrücke und die zusätzliche Gewichtsbelastung zu berücksichtigen.
- „Abdichtungen gegen Bodenfeuchte“ und „nicht drückendes Wasser“ sind vom Bauwerksplaner festzulegen und vor Einbau des Estrichs herzustellen (siehe DIN 18195-4 und DIN 18195-5) nach DIN 18560 Teil 2. Die Ausführung sollte durch einen Fachbetrieb erfolgen.
- Polystyrol-Wärmedämmung ist unbedingt mit einer PE-Folie gegen Bitumen enthaltende Bauwerksabdichtungen zu schützen.
- Der Planer muss klären, ob unterhalb der Flächenheizung noch eine diffusionsdichte Folie eingebracht werden muss, um späteren Baumängeln durch Restfeuchtigkeit vorzubeugen.
- Voraussetzung zur verformungsfreien Austrocknung der Systemflächen sind geschlossene, zugluftfreie Räume. Frisch erstellte Flächen sind vor Sonneneinstrahlung und Wärmeeinwirkung zu schützen. Ein gleichmäßiger Luftaustausch sollte während des Trocknens gegeben sein.

Lagerung

- Fonterra-Systemplatten sollten vor der Montage an einem trockenen, sauberen und frostsicheren Ort eben liegend gelagert werden.
- Die Verpackung erst kurz vor der Montage der Platten entfernen.

Verlegung einer Flächenheizung

- Vor Beginn der Installationsarbeiten ist der Untergrund zu reinigen und die Baustelle besenrein zu übernehmen. Sauberkeit, Meterriss und die Ebenheitstoleranzen sind zu überprüfen.
- Randdämmstreifen sind umlaufend und lückenlos an den Umfassungswänden und Einbauten wie Türzargen, Säulen etc. anzubringen.
- Die Verlegung der Viega Fonterra-Systemelemente erfolgt von der linken Raumecke beginnend. Die Viega Montageanleitung ist zu beachten.
- Um ein Abheben der Systemflächen im Randbereich zu verhindern, sind die Systemrohre spannungsfrei zu verlegen.
- Durch die Überlappung der Noppenplatte ergibt sich eine geschlossene Schicht, die nach der Verlegung der Fußbodenheizungsrohre direkt zum Einbringen eines Zementestrichs geeignet ist.
- Die gesamte Fläche fugen- und hohlraumlos auslegen.
- Eventuelle, objektbedingt offene Stellen sind abzukleben.

Anschluss an den Verteiler

Um eine ungehinderte Rohrleitungsführung im Bereich der Verteiler zu ermöglichen, sind Verteilerstandorte so zentral wie möglich zu wählen. Gemäß DIN EN 1264-4 müssen die Heizkreis- bzw. Kühlkreisverteiler so angeordnet werden, dass die Zuleitungsrohre so kurz wie möglich sind. Anderenfalls können die Zuleitungsrohre unerwünschte Auswirkungen hinsichtlich des Regels der Raumtemperatur haben.

Bei Verteilern bis sechs Heizkreise können die Zuleitungen in der Fonterra Base-Noppenplatte 12/15 verlegt werden. Verteiler mit mehr als sechs Heizkreisen können mit dem Base Verteiler-Tür-Set angeschlossen werden, wobei die Zuleitungen mittels einer Klemmschiene 12 (Mod. 1234) fixiert werden sollten.

Randdämmstreifen

Randdämmstreifen müssen bei Heizestrichen eine Bewegung von mindestens 5 mm ermöglichen. An Wänden und anderen aufgehenden Bauteilen, z. B. Türzargen, Säulen etc., sind entsprechende Randdämmstreifen (Randfugen) anzuordnen. Dabei muss sich die Klebefolie des Randdämmstreifens im Bereich des Estrichs befinden und darf nicht über dem fertigen Estrich liegen.

Teile des Randdämmstreifens, die über die Oberfläche des Fußbodenabschlusses hervorstehen, dürfen erst nach Fertigstellung des Bodenbelags abgeschnitten werden (DIN EN 1264-4 – besondere Leistung nach VOB, Teil C bzw. DIN 18299).

Lücken führen zu Schallbrücken und Rissbildung in Estrich und Bodenbelag.



Für Fonterra Base Flat 12 ist der Randdämmstreifen 90/10 mm zu verwenden. Er ist so anzubringen, dass dieser vom Untergrund bis zur Oberkante des Bodenbelags reicht.

Der Folienlappen des Randdämmstreifens ist spannungsfrei unter der Fonterra Base-Noppenplatte 12/15 anzuordnen. Bei Verwendung einer bauseitigen Trittschalldämmung ist der Folienlappen auf dieser aufzulegen. Wird der Randdämmstreifen fixiert, ist darauf zu achten, dass keine Schallbrücken entstehen (DIN 18560).

Systemaufbau

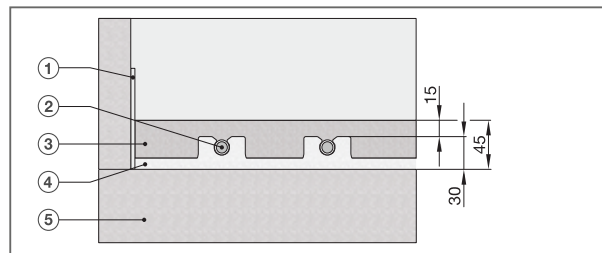


Abb. 37: Systemaufbau

Legende

- ① Randdämmstreifen 90/10
- ② Systemrohr 12 x 1,3 mm
- ③ Zementestrich mit Zusatzmittel Base Flat
- ④ Systemplatte Base 12/15 ND 11
- ⑤ Tragender Untergrund

Zusätzliche Dämmschichten

Da Fonterra Base Flat 12 ein Sondersystem für extrem dünnschichtige Estrichaufbauten ist, dürfen hier nur frei gegebene Zusatzdämmungen verwendet werden.



Unter die Fonterra Base-Noppenplatte 12 / 15 smart kann auch bauseitig eine Trittschalldämmung, Knauf Fasoperl TS (11 mm) aus Mineralfaser oder eine Holzfaser-Dämmplatte, z. B. Knauf Fasoperl A 8 (8 mm), verlegt werden.

Auf dem Untergrund vorhandene Rohre sind nicht zugelassen und können nicht in Dämmschichten integriert werden.

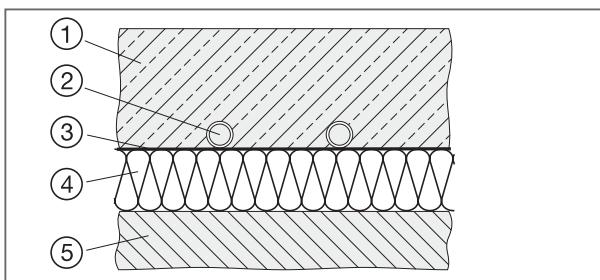
Estriche und Estrichzusatzmittel

Schwimmende Estriche müssen die allgemeinen Anforderungen nach DIN EN 13813 und DIN 18560-1 erfüllen.

Durch das spezielle Fonterra Base-Estrichzusatzmittel kann die Gesamthöhe des Systems auf eine Noppenüberdeckung von 15 mm reduziert werden.

Fonterra Base Flat 12 entspricht Bauart A gemäß DIN 18560

■ Systeme mit Rohren innerhalb des Estrichs



Bauart A

Abb. 38: Bauart A

Legende

- ① Estrich
- ② Heizelement
- ③ Abdeckung
- ④ Dämmschicht
- ⑤ Tragender Untergrund



Bei der Installation beachten:

Soll die Oberfläche des schwimmenden, bzw. auf Trennlage verlegten Estrichs im Gefälle liegen, muss dieses bereits im tragenden Untergrund vorhanden sein, damit der Estrich in gleicher Dicke hergestellt werden kann.

Bei Warmwasser-Fußbodenheizungen darf im Bereich der Heizelemente im Zementestrich die mittlere Temperatur von 55 °C auf Dauer nicht überschritten werden.

Oberflächentemperaturen

In der DIN EN 1264-2 werden die maximal zulässigen Oberflächentemperaturen bei beheizten Bodenflächen festgelegt:

- 29 °C in Aufenthaltsbereichen
- 35 °C in Randzonen
- 33 °C in Bädern

Fugen

Anordnung und Ausbildung

Über die Anordnung der Fugen ist ein Fugenplan zu erstellen, aus dem Art und Anordnung der Fugen zu entnehmen sind.

Über Bauwerksfugen sind auch im Estrich Fugen anzuordnen (Bewegungsfugen). Außerdem ist der Estrich vor aufgehenden Bauteilen durch Fugen zu trennen (Randfugen). Darüber hinaus notwendige Fugen sind so anzuordnen, dass möglichst gedrungene Felder entstehen.

Je nach ihrer Funktion unterscheidet man folgende Fugenarten gemäß DIN 18560 „Estriche im Bauwesen“:

- Bewegungsfugen
- Randfugen
- Scheinfugen

Bewegungsfugen

Bewegungsfugen nehmen Bewegungen des Estrichs in allen Richtungen auf. Sie trennen den Estrich vollständig bis hin zur Systemplatte bzw. Wärme- und Trittschalldämmung. Kreuzen Anbindeleitungen eine Bewegungsfuge, so sind diese mit einem Bewegungsfugenschutz von 300 mm Länge an der Kreuzungsstelle zu schützen.

Diese Bewegungsfugen sind im Bodenbelag zu übernehmen.

Randfugen

Randfugen trennen den Estrich von allen Umschließungsflächen, aber auch von im Raum befindlichen Bauteilen wie Säulen, Treppen und Raumteilern. Der Randdämmstreifen 90/10 sichert den DIN-gerechten Bewegungsspielraum von mindestens 5 mm.

Bewegungs- und Randfugendämmstreifen dürfen erst nach Beendigung der Belagsarbeiten, bei Hartböden nach dem Verfugen, abgeschnitten werden. Sie sind anschließend bei Fliesenbelag dauerelastisch zu versiegeln.

Scheinfugen

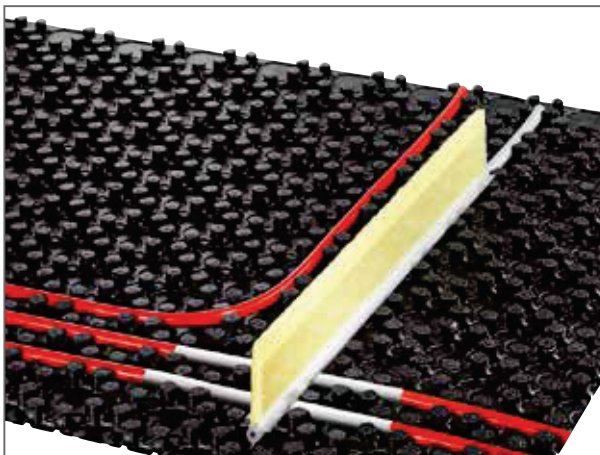
Scheinfugen, auch Kellenschnitte genannt, können zusätzlich der Entspannung von bereits mit Bewegungsfugen aufgeteilten Estrichfeldern dienen. So zum Beispiel in Türdurchgängen, wo keine echten Bewegungsfugen zwingend vorgeschrieben sind. Ein Kellenschnitt darf maximal das obere Drittel (10 mm) der Estrichplatte trennen, wobei Rohrverletzungen zu vermeiden sind. Nach Aushärten wird der Schnitt mit z. B. Kunstharz geschlossen und muss z. B. bei Fliesenbelag auch nicht deckungsgleich als Fuge übernommen werden.



Es dürfen nur Zuleitungen (z. B. zum Verteiler) durch die Fugen geführt werden.

Estrichfeldgrößen ab 40 m² und einem Seitenverhältnis von max. 2:1 bzw. Estrichfeldgrößen ab 60 m² und einem Seitenverhältnis von 3:2 sind durch Bewegungsfugen aufzuteilen, ebenso wie Seitenlängen von mehr als 8 m. In jedem Fall ist ein Seitenverhältnis $a/b < 1/2$ nicht zu überschreiten. Jegliche unregelmäßig ausgeführte Bereiche müssen gemäß DIN EN 1264-4 Fugen haben; das Ziel besteht darin, dass ausschließlich rechteckige Bereiche mit den vorstehend festgelegten Maßen vorhanden sind.

Wenn es sich um T- oder L-förmige Räume handelt, empfiehlt Viega, rechteckige oder quadratische Estrichfelder anzulegen. Schwimmender Heizestrich bzw. Estrich auf Trennschicht unterliegt einer Längenausdehnung. Bei Zementestrich beträgt der Wärmeausdehnungskoeffizient 0,012 mm/mK.



Zuleitungen durch Bewegungsfugen

Abb. 39: Zuleitungen durch Bewegungsfugen,

Führen Zuleitungen durch Bewegungsfugen, so sind diese zu schützen. Dies geschieht mit einem geschlitzten Bewegungsfugenschutz. Anschließend wird das Rundprofil zwischen die Rohre bzw. auf der ganzen Länge der Dehnungsfuge in die Noppenplatte eingedrückt.

Abschließend wird das Dehnungsfugenprofil über das Rundprofil aufgesetzt und mit der Systemfläche verklebt. Das Rundprofil trennt den Estrich in der geforderten Form im Bereich der Noppen, das Dehnungsfugenprofil im Bereich der Überdeckung.

Um eine sorgfältige Ausbildung der Dehnungsfuge zu erreichen, sollte der Estrich gleichmäßig und von beiden Seiten des Dehnungsfugenprofils beginnend in den Raum ausgeführt werden.

Funktionsheizen

Das Funktionsheizen darf bei Zementestrich mit Fonterra Base-Estrichzusatzmittel in Anlehnung an die DIN EN 1264-4 bereits nach fünf Tagen (bzw. bei einer Raumtemperatur < 15 °C nach sieben Tagen) erfolgen.

Das Funktionsheizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur von 25 °C, die mindestens zwei Tage aufrechtzuerhalten ist, danach sollte die Temperatur zwei Tage auf 35 °C gesteigert werden. Anschließend muss die maximale Auslegungsvorlauftemperatur eingestellt und mindestens drei Tage auf diesen Wert gehalten werden. Das Funktionsheizen muss dokumentiert werden. Dafür kann die Vorlage im Anhang (Funktionsheizen) dieser Broschüre verwendet werden.

Auftretende Schwindrisse sind kraftschlüssig zu verschließen, z. B. mit Kunstharz. Vor dem Verlegen des Bodenbelags wird ein weiteres Aufheizen – das Belegreifheizen – gemäß CM-Protokoll empfohlen.

Die Restfeuchtigkeit des Estrichs ist durch den Bodenleger an mindestens drei Messstellen pro 200m² Heizfläche bzw. je Wohneinheit festzustellen. Er entscheidet, wann mit der Verlegung begonnen werden kann.



Hinweis zur CM-Messung

Beim System Fonterra Base Flat 12 kann durch die Verwendung des speziellen Estrichzusatzmittels Base Flat der Wert aus der Umrechnungstabelle des Herstellers des CM-Gerätes um folgende Werte reduziert werden:

- 0,8 CM-% bis zum 14. Tag
- 0,3 CM-% bis zur 5. Woche

Folgende Grenzwerte sind für die Belegreife von beheizten Zementestrichen vorgegeben:

- Textile/elastische Beläge, Parkett, Laminat 1,8 CM-%
- Keramische Fliesen bzw. Natur- / Betonwerksteine 2,0 CM-%



Die Abstimmung der Gewerke Heizungsbau, Estrichleger und Bodenleger ist erforderlich. Infos dazu in der Broschüre „Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen“ des BVF, Hagen oder im Internet unter: www.flaechenheizung.de.

Montageschritte

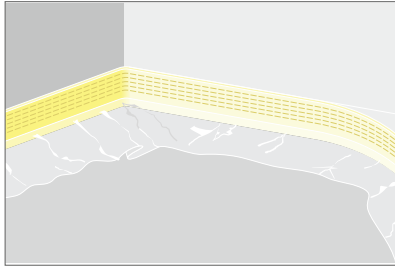


Abb. 40: Randdämmstreifen verlegen und befestigen.

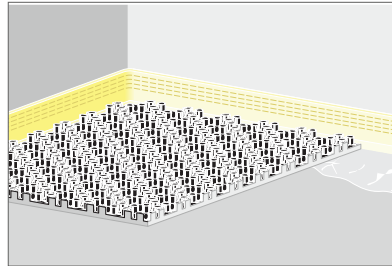


Abb. 41: Fonterra Base-Noppenplatten von links nach rechts verlegen. Dabei Folienlappen unter der Noppenplatte anordnen.

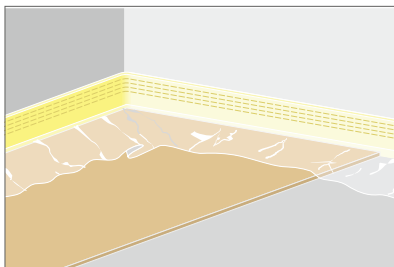


Abb. 42: Bei Bedarf Trittschalldämmung verlegen. Dabei Folienlappen auf der Dämmung anordnen.

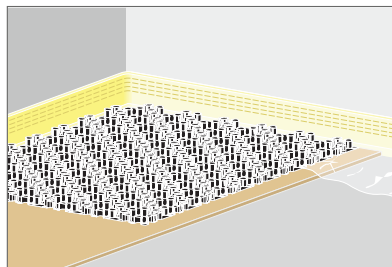


Abb. 43: Vollflächige, hohlraumfreie Verlegung der Fonterra Base-Noppenplatten. Folienlappen unter der Noppenplatte anordnen.



Abb. 44: Rohre entsprechend den Berechnungsdaten verlegen.



Abb. 45: Dehnungsfugen vorsehen.

Bodenbeläge

Allgemein

Bodenbeläge, die in Verbindung mit Fußbodenheizung (FBH) verlegt werden, müssen dafür zugelassen sein und einen Wärmeleitwiderstand $\leq 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ aufweisen. Die Verlegearbeiten müssen fachgerecht ausgeführt werden und beginnen mit der Feststellung der Belegreife. Diese wird durch eine Restfeuchtigkeitsmessung des Estrichs an den Stellen durchgeführt, an denen die Viega Messstellensets eingebaut wurden. Die Messung erfolgt mit einem CM-Gerät.

Vor dem Verlegen des Bodenbelags muss der Bodenleger gemäß DIN EN 1264-4 die Eignung des Belags zum Verlegen auf dem Estrich feststellen.

Klebstoffe müssen nach DIN EN 14259 so beschaffen sein, dass durch sie eine feste und dauerhafte Verbindung erreicht wird. Sie dürfen weder den Bodenbelag noch den Untergrund nachteilig beeinflussen und nach der Verarbeitung keine Belästigung durch Geruch hervorrufen.

Die Bodentemperatur sollte zwischen 18°C und 22°C , die relative Luftfeuchtigkeit bei 40 bis 65 % liegen.

Rand- und Dehnungsfugen dürfen nur mit elastischem Füllmaterial verschlossen bzw. mit einem Fugenprofil abgedeckt werden.



Hier aufgeführte Verlegehinweise zu Bodenbelägen und deren Verarbeitung sind allgemein gültig. Detailinformationen zur Eignung und Verlegung sind den geltenden Normen und Verordnungen und den jeweiligen Fachverbänden zu entnehmen. Außerdem sind die Verarbeitungsrichtlinien der einzelnen Hersteller zu beachten.



Bei weiterführenden Arbeiten, wie

- Bodenbelagsarbeiten
- Arbeiten mit Gerüsten
- Geräten, die eine hohe Gewichtsbelastung für den Heizestrich darstellen
- Lagern von Fliesen

ist darauf zu achten, dass die max. Nutzlast von 2 kN/m^2 in diesem Bereich nicht überschritten wird. Dies kann z. B. durch Verwenden von bauseitigen Lastverteilschichten erreicht werden.

Natur oder Kunststeinbeläge

Natur und Kunststeinbeläge sind sehr beliebt und durch ihren geringen Wärmeleitwiderstand von $0,012 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei keramischen Fliesen und $0,010 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei Natursteinplatten besonders gut für Flächenheizungen geeignet. Fliesen und Platten müssen vom Hersteller zur Verlegung im Dünnbett frei gegeben sein und dürfen eine Kantenlänge von $35 \times 35 \text{ cm}$ bei Naturstein und $40 \times 40 \text{ cm}$ bei Terrakotta nicht überschreiten. Größere Kantenabmessungen bzw. die Verlegung auf einer frei gegebenen Zusatzdämmung setzen eine technische Beratung voraus.

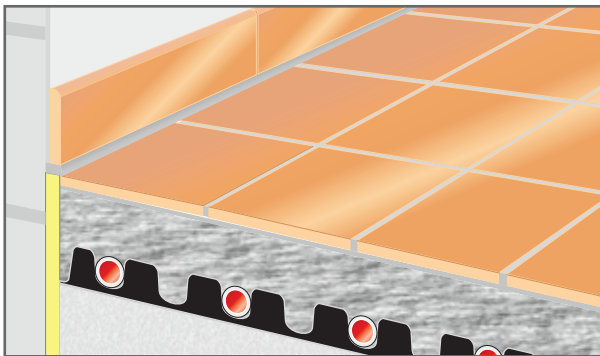


Abb. 46: Natur oder Kunststeinbeläge als Bodenbelag

**Natur oder Kunst-
steinbeläge als
Bodenbelag**

Textile /elastische Bodenbeläge

Textile/elastische Bodenbeläge sind als Bodenbelag geeignet, wenn sie entsprechend gekennzeichnet sind.

Aufgrund ihres höheren Wärmeleitwiderstandes benötigen sie eine erhöhte Vorlauftemperatur gegenüber keramischen Belägen, kompensieren jedoch die Welligkeit des Bodentemperaturprofils gegenüber Steinbodenbelägen. Elastische und textile Bodenbeläge müssen vollflächig verklebt werden. Die Verlegearbeiten haben entsprechend den Ausführungsbestimmungen nach DIN 18365 und den Verarbeitungshinweisen der Hersteller zu erfolgen.

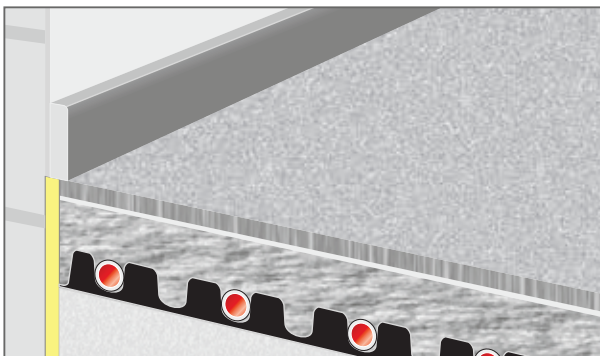


Abb. 47: Textile/elastische Bodenbeläge

**Textile/elastische
Bodenbeläge**

Parkett, Laminat

Die Verlegung von Parkettbelägen hat unter Einhaltung der Verlegerichtlinien der Hersteller zu erfolgen.

Der Feuchtigkeitsgehalt bei Mehrschichtparkett ist zu beachten und ist den jeweiligen Normen zu entnehmen.

Dreischichtparkett kann sowohl schwimmend als auch geklebt verlegt werden (Herstellerinformation beachten). Die Verklebung hat mit schubfestem, vom Hersteller als „geeignet für Fußbodenheizungen“ und „wärmealterungsbeständig“ ausgewiesenem Klebstoff zu erfolgen.

Massive, einschichtige Parkette sind aufgrund ihres hohen Quell- und Schwindverhaltens nicht zur Verlegung auf Fonterra Base Flat 12-Systemflächen geeignet.

**Parkett oder
Laminat als
Bodenbelag**

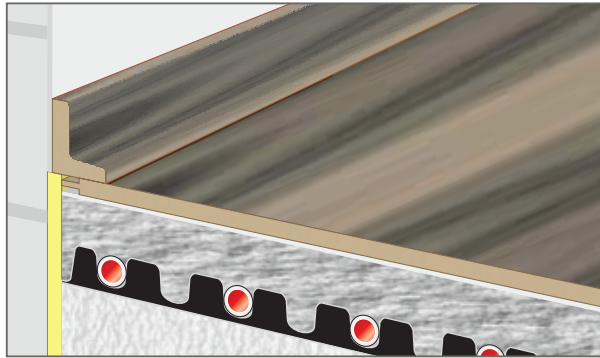


Abb. 48: Parkett oder Laminat als Bodenbelag



Holzfußböden auf Fußbodenheizungen neigen zu stärkeren Quell- und Schwindbewegungen. So ist in den Heizperioden mit stärkerer Fugenbildung zu rechnen. Dies stellt keinen Qualitätsmangel dar. Durch ein konstantes Klima von ca. 20 °C und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit kann diese Fugenbildung reduziert werden. Darüber hinaus sind die Empfehlungen des Parkettherstellers zu beachten.

Funktionsheizen

Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

| | | | | |
|--|--|---|--------------------------------------|--|
| Bauvorhaben | | | Datum | |
| Anschrift Bauherr | | | | |
| Anschrift Installations- Fachbetrieb | | | | |
| <p>Nach EN 1264-4 - Warmwasser-Fußbodenheizung und Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen soll das Aufheizen zementgebundener Heizestriche erfolgen. – Die sonstigen Vorgaben sind ergänzend zu beachten –</p> <p>Werden Zementestriche mit Fonterra Estrichzusatzmittel Base Flat hergestellt, kann das Funktionsheizen früher erfolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> bei einer Raumtemperatur von > 15 °C nach fünf Tagen <input type="checkbox"/> bei einer Raumtemperatur von 5 bis 15 °C nach sieben Tagen <p>Diese Abweichung von der Norm ist eine Herstellerinformation, die sich seit mehreren Jahren in der Praxis bewährt hat und somit als Stand der Technik anzusehen ist.</p> <p>Allgemeine Hinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Der Aufheizvorgang muss langsam und kontinuierlich durchgeführt werden. <input type="checkbox"/> Der Aufheizvorgang erfolgt bei belüfteten Räumen, aber ohne Zuglufterscheinungen. <input type="checkbox"/> Nach dem Funktionsheizen ist der Estrich bis zur Erkaltung vor Zugluft und zu schneller Abkühlung zu schützen. <input type="checkbox"/> Die beheizte Fußbodenfläche muss frei von Baustoffen und anderen Abdeckungen/Gewichtsauflagen sein. <input type="checkbox"/> Zwei Tage mit 25 °C Vorlauftemperatur heizen, dann zwei Tage mit 35 °C Vorlauftemperatur, anschließend drei Tage mit maximaler Auslegungsvorlauftemperatur (max. 55 °C). | | | | |
| Verwendete Materialien | | Rohre: | <input type="checkbox"/> 12 x 1,3 mm | |
| | | Estrichart: | | |
| | | Estrichzusatzmittel: | | |
| Protokoll Funktionsheizen | | | | |
| | | mit Vorlauftemperatur 25 °C Anfang: | Ende: | |
| | | mit Vorlauftemperatur 35 °C Anfang: | Ende: | |
| | | mit maximaler Auslegungsvorlauftemperatur in Vorlaufleitung | Anfang: | |
| | | Unterbrechungen: | <input type="checkbox"/> ja | von: bis: <input type="checkbox"/> nein |
| <p>Die Anlage wurde bei einer Außentemperatur von °C für weitere Baumaßnahmen frei gegeben.</p> <p><input type="checkbox"/> Die Anlage war dabei außer Betrieb.</p> <p><input type="checkbox"/> Der Fußboden wurde dabei mit einer Vorlauftemperatur von °C beheizt.</p> <p><input type="checkbox"/> Alle Fenster und Außentüren wurden geschlossen.</p> <p>Der Feuchtigkeitsgehalt des Estrichs muss vor Beginn der Fliesen-, Bodenbelags- oder Parkettarbeiten durch Messung an der abgekühlten Estrichplatte (1 bis 2 Tage nach Ende des Funktionsheizens) bestimmt werden.</p> | | | | |
| Bemerkungen | | | | |
| Bauherr | | Bauleitung | | Installations-Fachbetrieb |
| Datum/Unterschrift/Stempel | | | | |



Druckprobe

Nach Abschluss der Installationsarbeiten und Durchführung der Druckprobe ist dieses Dokument dem Planer/Bauherrn auszuhändigen. Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

| | | | | |
|--|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--|
| Bauvorhaben | | | Datum | |
| Anschrift Bauherr | | | | |
| Anschrift Installations-Fachbetrieb | | | | |
| <p>Vor der Estrichverlegung ist eine Dichtheitsprüfung der Heizkreise mit Wasser durchzuführen, alternativ kann diese gemäß DIN EN 1264-4 auch mit Druckluft erfolgen. Sie erfolgt an den fertig gestellten aber noch nicht verdeckten Rohrleitungen.</p> <p>Hinweise zum Prüfverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Anlage mit filtriertem Wasser füllen und vollständig entlüften. <input type="checkbox"/> Bei größeren Temperaturdifferenzen (~10K) zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Füllen der Anlage eine Wartezeit von 30 Minuten für den Temperatenausgleich einzuhalten. <input type="checkbox"/> Die Dichtheitsprüfung ist mit einem Druck von 0,4 MPa (4 bar), max. 0,6 MPa (6 bar), durchzuführen. <input type="checkbox"/> Anlagenteile, die nicht für diese Druckstufen ausgelegt sind (z. B. Sicherheitsventile, Ausdehnungsgefäße etc.), sind von der Prüfung auszunehmen. <input type="checkbox"/> Sichtkontrolle der Leitungsanlage/Kontrolle per Manometer*. <input type="checkbox"/> Der Druck muss während des Einbringens des Estrichs aufrechterhalten bleiben. <input type="checkbox"/> Einfrieren ist durch geeignete Schutzmaßnahmen, wie Raumbeheizung oder Zusatz von Frostschutzmittel zum Heizungswasser, auszuschließen. <input type="checkbox"/> Wird der Frostschutz für den Normalbetrieb nicht benötigt, muss die Anlage durch Entleeren und Spülen, mit mindestens dreimaligem Wasseraustausch, gereinigt werden. <input type="checkbox"/> Die Wassertemperatur muss während der Prüfung konstant gehalten werden. <p>* Es sind Druckmessgeräte zu verwenden, die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,01 MPa gestatten.</p> | | | | |
| Verwendete Materialien | Rohre: | <input type="checkbox"/> 12 x 1,3mm | | |
| | Rohrverbinder: | | | |
| Protokoll Druckprobe | | | | |
| Anfang Druckprobe: | Anfangsdruck: | Wassertemperatur [°C]: | | |
| Ende Druckprobe: | Enddruck: | Wassertemperatur [°C]: | | |
| Sichtkontrolle Rohrverbinder erfolgt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Position von Kupplungen im Verlegeplan eingezeichnet? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Die Dichtheit wurde festgestellt, bleibende Formänderungen wurden an keinem Bauteil festgestellt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Bei Anlagenübergabe wurde der Betriebsdruck eingestellt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Bemerkungen | | | | |
| | | | | |
| Bauherr | Bauleitung | Installations-Fachbetrieb | | |
| Datum / Unterschrift / Stempel | | | | |

Fonterra Base

Planung

Systembeschreibung

Fonterra Base ist das universelle System zum Erstellen eines wirtschaftlichen Heizungssystems in Nassbauweise für Flächenheizungen im Neu- und bei Grundsanierungen im Altbau. Dank der zwei verschiedenen Noppenplattensysteme und der unterschiedlichen Rohrdimensionen lassen sich schnell und sicher die unterschiedlichsten Anforderungen an die Raumgeometrie bzgl. einer vollflächigen Belegung erfüllen.

Fonterra Base-Systemplatten erlauben durch ihre konstruktive Gestaltung eine absolut exakte Fixierung der Heizungsleitungen, sowohl in der Höhe als auch im Verlegeabstand, rechtwinklig oder diagonal.

Zwei Systemvarianten für unterschiedliche Rohrdimensionen decken alle Standardanforderungen an Flächentemperiersystem ab.

Werden Fonterra Base Systeme auch zum Kühlen verwendet, so ist gemäß DIN EN 1264-4 ein Taupunktsensor erforderlich. Der Taupunktsensor unterbricht den Kühlwasserdurchfluss, bevor sich Kondenswasser oder Tropfen bilden.

Fonterra Base 12/15 für Rohrdimensionen 12 und 15 mm:

- Die Diagonalverlegung der Rohrleitungen wird durch die Anordnung der Haltenoppen der Systemplatten ohne zusätzliche Fixierung sichergestellt.

Fonterra Base 15/17 für Rohrdimensionen 15 und 17 mm:

- Die Diagonalverlegung der Rohrleitungen erfolgt mittels speziell entwickelter Diagonalhalter, die eine sichere Fixierung der Rohrleitungen nach DIN EN 1264-4 ermöglichen.

Systemmerkmale

- geprüfte Systemsicherheit
- Als Nasssystem für Zement- und Calciumsulfat-Estrich geeignet
- Verlegefreundlich mit kurzen Montagezeiten
- Mit verstärkter, begehbare Noppenplatte
- Systemflächen in den Ausführungen **30-2** (inkl. Dämmung) oder **ND11** (gering gedämmt) und **Smart** (ohne Dämmung)

Fonterra Base 12/15

- Heizkreislänge PB 12 x 1,3 mm: bis 80 m
- Heizkreislänge PB 15 x 1,5 mm: bis 100 m

Fonterra Base 15/17

- Heizkreislänge PB 15 x 1,5 mm: bis 100 m
- Heizkreislänge MV 16 x 2,0 mm: bis 100 m
- Heizkreislänge PE-Xc, PB und PE-RT 17 x 2,0 mm: bis 120 m

Fonterra Base Anwendungsbeispiel

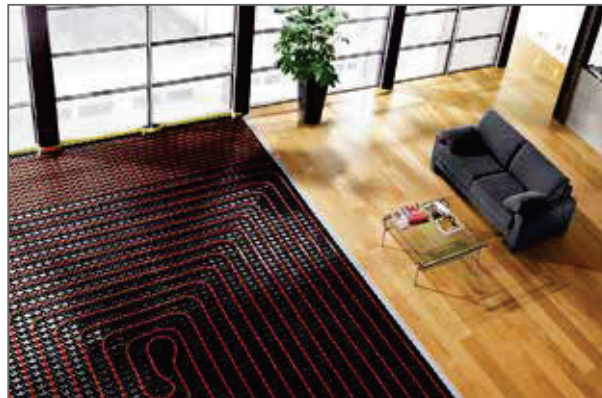






Abb. 49: Fonterra Base Anwendungsbeispiel

Systemkomponenten

| Platten/Rohr | | |
|---|--|---|
|  <p>Fonterra Base-Noppenplatte 12/15</p> |  <p>Fonterra Base-Verteiler/-Türset 12/15</p> |  <p>PB-Rohr 12x1,3mm / 15x1,5mm</p> |
| Zubehör | | |
|  <p>Randdämmstreifen</p> |  <p>Bewegungsfugenschutz 12</p> |  <p>Dehnungsfugenprofil 10/80</p> |

**Fonterra
Base 12 / 15**

| Platten/Rohr | | |
|---|--|---|
|  <p>Fonterra Base-Noppenplatte 15/17</p> |  <p>Fonterra Base-Verteiler/-Türset 15/17</p> |  <p>PB-Rohr 15x1,5mm / 17x2,0mm</p> |
|  <p>PE-Xc-Rohr 17x2,0mm</p> |  <p>MV-Rohr 16x2,0mm</p> |  <p>PE-RT-Rohr 17x2,0mm</p> |
| Zubehör | | |
|  <p>Randdämmstreifen</p> |  <p>Fonterra Base-Diagonalhalter 15/17</p> |  <p>Fugenschutzrohr 17x25</p> |
|  <p>Dehnungsfugenprofil 10/80</p> | | |

**Fonterra
Base 15 / 17**

Systemkomponenten

| Bezeichnung | Artikelnummer | |
|---------------------------------------|---------------|------------|
| | Base 12/15 | Base 15/17 |
| PB-Rohr 12x1,3mm, 120 m | 707712 | — |
| PB-Rohr 12x1,3mm, 240m | 615680 | — |
| PB-Rohr 12x1,3mm, 650m | 616502 | — |
| PB-Rohr 15x1,5mm, 240m | 616519 | |
| PB-Rohr 15x1,5mm, 650m | 616526 | |
| PB-Rohr 17x2,0mm, 240m | — | 697600 |
| PB-Rohr 17x2,0mm, 400m | | 750022 |
| PB-Rohr 17x2,0mm, 650m | — | 697617 |
| MV-Rohr 16x2,0mm, 240m | — | 692391 |
| PE-Xc-Rohr 17x2,0mm, 240m | — | 609627 |
| PE-Xc-Rohr 17x2,0mm, 650m | — | 609641 |
| PE-RT-Rohr 17x2,0mm, 240m | — | 638313 |
| PE-RT-Rohr 17x2,0mm, 650m | — | 638320 |
| Fonterra Base-Noppenplatte 30-2 | 664442 | 664473 |
| Fonterra Base-Noppenplatte ND 11 | 664459 | 664480 |
| Fonterra Base-Noppenplatte smart | 664466 | 664497 |
| Fonterra Base-Verteiler/-Türset 30-2 | 664503 | 664534 |
| Fonterra Base-Verteiler/-Türset ND 11 | 664510 | 664541 |
| Fonterra Base-Verteiler-Türset smart | 664527 | 664558 |
| Fonterra Base-Diagonalhalter 15/ 17mm | — | 664565 |
| Randdämmstreifen 150/8 mm | 609474 | |
| Randdämmstreifen 150/10 mm | 609481 | |
| Rundprofil 15mm | 609535 | |
| Dehnungsfugenprofil | 609542 | |
| Bewegungsfugenschutz 12 | 609511 | — |
| Fugenschutzrohr 12x18 | 668945 | — |
| Fugenschutzrohr 17x25 | — | 610708 |
| Messstellenmarkierung | 569082 | |
| Kunststoffdübel 75 mm | 609719 | |
| Kunststoffdübel 135 mm | 609726 | |
| Fixierhaken | 759322 | |
| Estrichzusatzmittel Mod. 1453 | 562717 | |
| Estrichzusatzmittel Mod. 1454 | 562724 | |
| Estrichzusatzmittel Mod. 1455 | 609207 | |

Tab. 17: Systemkomponenten

| Bezeichnung | Artikelnummer | |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|
| | Base 12/15 | Base 15/17 |
| Rohrhaspel | 562359 oder 754761 | |
| Rohrschneider für Kunststoffrohre | 652005 | |
| Pressbacke 12 | 616915 | — |
| Pressbacke 14/15 | 485559 oder 439064 | |
| Pressbacke 16/17 | — | 351540 oder 485566 |
| Handpresswerkzeug 12 | 401436 | — |
| Pressmaschine z. B. Pressgun Picco | 735470 | |

Werkzeuge zur Verlegung

Tab. 18: Werkzeuge zur Verlegung

Technische Daten

| Systemplatten | Fonterra Base 12/15 | | | Fonterra Base 15/17 | | |
|--|-----------------------------|------------------------------------|-------|-----------------------------|------------------------------------|-------|
| | 30 - 2 EPS 040 DES sg | ND 11 EPS 035 DEO 150 kPa | smart | 30 - 2 EPS 040 DES sg | ND 11 EPS 035 DEO 150 kPa | smart |
| Abmessungen (Nutzmaß) [mm] | 1320 x 880 | | | | | |
| Plattenhöhe (incl. Noppen) [mm] | 48 | 30 | 20 | 51 | 32 | 20 |
| Trittschall-reduzierung [dB] | 28 | — | — | 28 | — | — |
| Max. Nutzlast [kN/m ²] | 5 | 45 | — | 5 | 45 | — |
| Wärmeleitwiderstand [K/W] | 0,75 | 0,32 | — | 0,75 | 0,32 | — |
| Brandschutzklasse | B 2 | | | | | |
| FCKW-freier Werkstoff (Schaum und Folie) | PS | | | | | |
| Verlegeraster diagonal [cm] | 7,5 | | | | | |
| rechtwinkling [cm] | 5,5 | | | | | |
| Dynamische Biegesteifigkeit [MN/m ³] | 20 | — | — | 20 | — | — |

Technische Daten Systemplatten

Tab. 19: Technische Daten Systemplatten

**Technische Daten
Systemrohre**

| Systemrohre | | PB 12x1,3 | PB 15x1,5 | MV 16x2,0 | PB 17x2,0 | PE-Xc 17x2,0 | PE-RT 17x2,0 |
|--|--------------------|------------------------|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Abmessungen | [mm] | 12x1,3 | 15x1,5 | 16x2,0 | 17x2,0 | | |
| Mindest-Biegeradius | | 5 x d _a | | | | 6 x d _a | |
| Betriebsbedingung nach ISO 10508 | Klasse/[MPa] | 4/1 | 4-5/0,8 | | 4/0,6 | | |
| | Klasse/[MPa] | 5/0,8 | | | | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 21003-1 | Klasse/[MPa] | | | 5/1 | | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 15875-1 | Klasse/[MPa] | | | | | 4/1 | |
| | Klasse/[MPa] | | | | | 5/0,8 | |
| Betriebsbedingung nach ISO 22391-1 | Klasse/[MPa] | | | | | | 4/0,6 |
| Max. Betriebstemperatur | [°C] | 95 | | 90 | 70 | 90 | 70 |
| Montagetemperatur | [°C] | ≥ -5 | | ≥ -15 | ≥ -5 | > +5 | |
| Wasservolumen | [l/m] | 0,069 | 0,113 | | 0,13 | | |
| Wärmeleitfähigkeit λ | [W/(m·K)] | 0,22 | | 0,43 | 0,22 | 0,35 | 0,40 |
| Linearer Koeffizient der Längenausdehnung | [K ⁻¹] | 1,3 x 10 ⁻⁴ | | 2,3 x 10 ⁻⁵ | 1,3 x 10 ⁻⁴ | 2,0 x 10 ⁻⁴ | 1,8 x 10 ⁻⁴ |
| Gewicht | [g/m] | 50 | 67 | 105 | 99 | 102 | 106 |

Tab. 20: Technische Daten Systemrohre

**Rohrbedarf,
Montagezeiten
und Heizkreislängen**
Hinweise zur Bemessung

| Flächenheizungsrohr | Verlegeabstand [cm] | | | | | |
|---|---------------------|-----|------|-----|------|-----|
| | 5,5 | 11 | 16,5 | 22 | 27,5 | 33 |
| Rohrbedarf [m/m ²] | 17,6 | 8,8 | 5,9 | 4,4 | 3,5 | 2,9 |
| Montagezeit PB-Rohr [in Gruppenminuten/m ²] | 5,0 | 5 | 4 | 3,5 | 2,5 | 2,5 |
| Montagezeit MV, PE-RT und PE-Xc-Rohr [in Gruppenminuten/m ²] | 6,0 | 5,5 | 5 | 4 | 3,5 | 3,5 |
| Heizkreislänge* 12x1,3mm | bis 80m** | | | | | |
| Heizkreislänge* 16x2,0mm und 15x1,5mm | bis 100m** | | | | | |
| Heizkreislänge* 17x2,0mm | bis 120m** | | | | | |

Tab. 21: Rohrbedarf, Montagezeiten und Heizkreislängen Fonterra Base

* Anbindelängen zum Verteiler berücksichtigen

** bei 80W/m² und Δλ = 10 K

Oberflächentemperaturen

In der DIN EN 1264-2 werden die max. zulässigen Oberflächentemperaturen bei beheizten Bodenflächen festgelegt:

- 29 °C in Aufenthaltsbereichen
- 35 °C in Randzonen
- 33 °C in Bädern

Systembedarf

| Systemkomponenten | Lieferbare Mengen/VE | Bedarf anteilig |
|---|----------------------|--|
| PB-Rohr 12x1,3mm | 120/240/650 m | abhängig vom Verlegeabstand |
| PB-Rohr 15x1,5mm | 240/650 m | abhängig vom Verlegeabstand |
| Fonterra Base-Noppenplatte 12/15 30-2 | 8 Stück | 0,86 Stück/m ² |
| Fonterra Base-Noppenplatte 12/15 ND 11 | 8 Stück | 0,86 Stück/m ² |
| Fonterra Base-Noppenplatte 12/15 Noppenplatte smart ohne Dämmung | 8 Stück | 0,86 Stück/m ² |
| Randdämmstreifen 150/8 mm für Zementestriche | 200 m | falls erforderlich 1,00 m/m ² |
| Randdämmstreifen 150/10 mm für Fließ- und Zementestriche | 200 m | falls erforderlich 1,00 m/m ² |
| Messstellenmarkierung | 50 Stück | 3 St/200 m ² bzw. je WE |
| Rundprofil 15 mm | 25 m | falls erforderlich |
| Dehnungsfugenprofil 10/80 mm | 8 Stück | falls erforderlich |
| Estrichzusatzmittel für Heiz-Zementestriche Modell 1453.1 | 20 kg | 0,14 kg/m ² |
| Estrichzusatzmittel für Heiz-Zement-Dünnschichtestriche d ≥ 30 mm Modell 1454 | 10 kg | 1,3 kg/m ² |
| Estrichzusatzmittel Temporex zum schnellen Abbinden Modell 1455 | 10 kg | 0,3 kg/m ² |

Materialbedarf Fonterra Base 12/15

Tab. 22: Materialbedarf Fonterra Base 12/15

Richtwerte pro m² bei Estrich nach DIN 18560, 45 mm Rohrüberdeckung und Nutzlast ≤ 2 kN/m²

**Materialbedarf
Fonterra Base
15/17**

| Systemkomponenten | Lieferbare Mengen/VE | Bedarf anteilig |
|---|----------------------|--|
| PB-Rohr 15x1,5mm | 240/650 m | abhängig vom Verlegeabstand |
| MV-Rohr 16x2,0mm | 240 m | abhängig vom Verlegeabstand |
| PB-Rohr 17x2,0mm | 240/400/650 m | abhängig vom Verlegeabstand |
| PE-Xc-Rohr 17x2,0mm | 240/650 m | abhängig vom Verlegeabstand |
| PE-RT-Rohr 17x2,0mm | 240/650 m | abhängig vom Verlegeabstand |
| Fonterra Base-Noppenplatte 15 30-2 | 8 Stück | 0,86 Stück/m ² |
| Fonterra Base-Noppenplatte 15 ND 11 | 8 Stück | 0,86 Stück/m ² |
| Fonterra Base-Noppenplatte 15 smart ohne Dämmung | 8 Stück | 0,86 Stück/m ² |
| Fonterra Base-Diagonalhalter 15-17 mm | 25 Stück | abhängig vom Verlegeabstand |
| Randdämmstreifen 150/8 mm für Zementestriche | 200 m | falls erforderlich 1,00 m/m ² |
| Randdämmstreifen 150/10 mm für Fließ- und Zementestriche | 200 m | falls erforderlich 1,00 m/m ² |
| Messstellenmarkierung | 50 Stück | 3 St/200 m ² bzw. je WE |
| Rundprofil 15 mm | 25 m | falls erforderlich |
| Dehnungsfugenprofil 10/80 mm | 8 Stück | falls erforderlich |
| Estrichzusatzmittel für Heiz-Zementestriche Modell 1453.1 | 20 kg | 0,14 kg/m ² |
| Estrichzusatzmittel für Heiz-Zement-Dünnschichtestriche d ≥ 30 mm Modell 1454 | 10 kg | 1,3 kg/m ² |
| Estrichzusatzmittel Temporex zum schnellen Abbinden Modell 1455 | 10 kg | 0,3 kg/m ² |

Tab. 23: Materialbedarf Fonterra Base 15/17
Richtwerte pro m² bei Estrich nach DIN 18560, 45 mm Rohrüberdeckung und Nutzlast ≤ 2 kN/m²

Fußbodenkonstruktionen

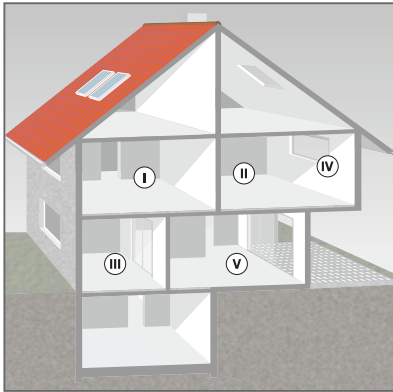


Abb. 50: Einbausituationen nach DIN EN 1264-4

**Einbausituationen nach
DIN EN 1264-4**

| | Lage | Wärmeleitwiderstand $R_{\Lambda\text{Dämmung}}$ [m ² K / W] |
|-----|----------------------------------|---|
| I | über beheiztem Raum | 0,75 |
| II | über unregelmäßig beheiztem Raum | 1,25 |
| III | über unbeheiztem Raum | 1,25 |
| IV | gegen Außenluft * | 2,0 |
| V | gegen Erdreich ** | 1,25 |

Mindest-Wärmeleitwiderstände der Dämmschicht

Tab. 24: Mindest-Wärmeleitwiderstände der Dämmschicht unter den

Leitungen des Fußbodenheiz- bzw. Kühlsystems nach DIN EN 1264-4 ***

* $-5\text{ °C} > T_a \geq -15\text{ °C}$

** Bei einem Grundwasserspiegel $\leq 5\text{ m}$ sollte dieser Wert erhöht werden.

*** Diese Anforderungen gelten für Heiz- und Kühlsysteme.

Für Systeme, die ausschließlich zur Kühlung dienen, werden diese Werte jedoch nur empfohlen.

Der Wärmeleitwiderstand der Decke wird berücksichtigt bei der Ermittlung der Verluste nach unten.

Konstruktiver Aufbau der Fußbodenheizung

Um Wärmeverluste an angrenzende Bereiche zu minimieren oder Geräuschbelastigungen zu verhindern, müssen Fußbodenaufbauten entsprechend den Anforderungen der DIN EN 1264 ausgeführt sein.

Der Standardestrich setzt sich zusammen aus Gesamthöhe „Oberkante“ Heizungsleitung plus 45 mm Estrichdicke.

Bei Rohrdimension 12 x 1,3 = 60 mm

Bei Rohrdimension 15 x 1,5 = 63 mm

Bei Rohrdimension 16 x 2,0 = 64 mm

Bei Rohrdimension 17 x 2,0 = 65 mm

Heizestriche sind gemäß DIN 18560-2 auszuführen.

Die Estrichenddicken sind nach Tab. 1 bis 4 der DIN 18560-2 zu wählen und bei Bauart A zusätzlich um den Außendurchmesser der Heizungsleitung d zu erhöhen.

Die Rohrüberdeckung muss bei einer Biegezugfestigkeitsklasse CT F4 mindestens 45 mm und bei Fließestrichen derselben Biegezugfestigkeit CAF-F4 min. 40 mm betragen.

Fonterra Base

Die Aufbaudarstellungen sind Mindest-Anforderung nach DIN EN 1264-4 und mit Fonterra Base bei 45 mm Rohrüberdeckung und Verwendung von Viega Estrichzusatzmittel für Heiz-Zementestrich Modell 1453 zzgl. Bodenbelag dargestellt.

Eine Reduzierung um bis zu 15 mm ist bei Zementestrichen CT-F4, Nutzlast 2 kN/m^2 unter Verwendung von Viega Estrichzusatzmittel für Dünnschicht-Zementestriche (Modell 1454) möglich.

Bei höheren Verkehrslasten sind andere Festigkeits- bzw. Härteklassen entsprechend den Tabellen 2 bis 4 der DIN 18560, Teil 2 erforderlich. Außerdem ist die Menge des Estrichzusatzmittels gemäß den Angaben auf dem Beipackzettel anzupassen.

Alternative Konstruktionen sind möglich, sofern für die bauliche Wärmedämmung erhöhte Anforderungen an den U-Wert gestellt werden.

Aufbauhöhen Base

| Einbausituation gem. DIN EN 1264-4 | Dicke Systempl. $d_{\text{pl Base}}$ | Systemplatte | Dicke Zusatzd. d_{ZD} bei WLG 035 | Dicke Zusatzd. d_{ZD} bei WLG 040 | Bauwerksabdichtung d_{BA} gem. DIN1895 |
|---|--------------------------------------|--------------|--|--|---|
| I $R_{\text{1D}} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ | 30 mm | 30-2 | — | — | — |
| | 11 mm | ND 11 | 20 mm | 20 mm | — |
| | 1 mm | smart | 30 mm | 30 mm | — |
| II + III + V $R_{\text{1D}} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ | 30 mm | 30-2 | 20 mm | 20 mm | n. E. * |
| | 11 mm | ND 11 | 40 mm | 40 mm | n. E. * |
| | 1 mm | smart | 50 mm | 50 mm | n. E. * |
| IV $R_{\text{1D}} = 2,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ | 30 mm | 30-2 | 50 mm | 50 mm | — |
| | 11 mm | ND 11 | 60 mm | 70 mm | — |
| | 1 mm | smart | 70 mm | 80 mm | — |

Tab. 25: Aufbauhöhen Base

* nach Erfordernis

Einbausituation I nach DIN EN 1264-4

über beheiztem Raum

$R_{\lambda, D\ddot{a}} = 0,75 \text{ [m}^2\text{K/W]}$

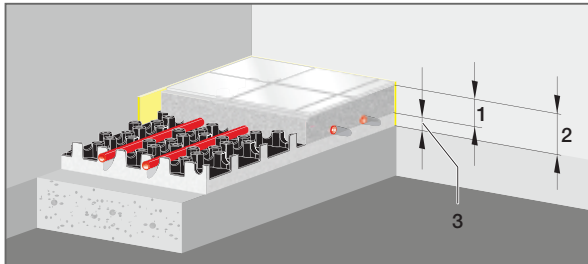


Abb. 51: Einbausituation I nach DIN EN 1264-4

**Einbausituation I
nach
DIN EN 1264-4**

Einbausituation II + III + V nach DIN EN 1264-4

über unregelmäßig beheiztem Raum,

über unbeheiztem Raum und gegen Erdreich

$R_{\lambda, D\ddot{a}} = 1,25 \text{ [m}^2\text{K/W]}$

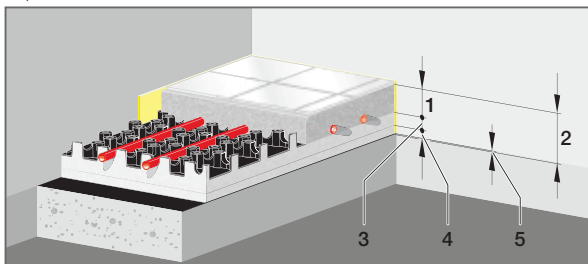


Abb. 52: Einbausituation II + III + V nach DIN EN 1264-4

**Einbausituation
II + III + V nach
DIN EN 1264-4**

Einbausituation IV nach DIN EN 1264-4

gegen Außenluft

$R_{\lambda, D\ddot{a}} = 2,0 \text{ [m}^2\text{K/W]}$

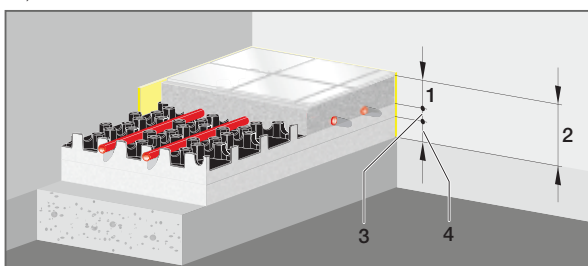


Abb. 53: Einbausituation IV nach DIN EN 1264-4

**Einbausituation IV
nach
DIN EN 1264-4**

Legende (Abb. 51 – Abb. 53)

- ① 45 mm + 3 mm + Außendurchmesser Rohr
- ② Gesamthöhe
- ③ Systemplatte
- ④ Zusatzdämmung
- ⑤ Bauwerksabdichtung



Leistungsdaten Fonterra Base 12

| Wärmestromdichte | | [W/m ²] | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | | |
|--|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|--|--|
| Mittlere Fußbodenoberflächentemperatur | RT | [°C] | 24 | | 25 | | 26 | | 27 | | 28 | | 29 | | | | | | |
| | RT 24°C ²⁾ | | 28 | | 29 | | 30 | | 31 | | 32 | | 33 | | | | | | |
| Vorlauftemperatur | 35°C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5)$ | 0,02 | VA ³⁾ | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | | 5,5 | | | | | | | |
| | | | | | | max.VF ⁴⁾ | 18,5 | 15,7 | 12,9 | 11,9 | 9,1 | 8,9 | 7,3 | 5,8 | 4,6 | 4,4 | 3,4 | | |
| | | | | | | VA ³⁾ | 22 | 16,5 | 11 | | 5,5 | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 16,8 | | 12,8 | 11,4 | 9,1 | 7,9 | 5,4 | 4,6 | 3,8 | | | | | | | | |
| | | VA ³⁾ | 16,5 | | 11 | | 5,5 | | | | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 13,6 | | 9,1 | 8,0 | 4,6 | 4,1 | | | | | | | | | | | |
| | 24 | 0,10 | VA ³⁾ | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | max.VF ⁴⁾ | 9,1 | 6,5 | 4,5 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | VA ³⁾ | 16,5 | 11 | | 5,5 | | | | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 13,3 | 9,1 | 8,5 | 6,2 | 4,6 | 4,1 | | | | | | | | | | | |
| | | 0,05 | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | | 22 | 16,5 | 11 | | 5,5 | | | | | | | | |
| | | | max.VF ⁴⁾ | 19,9 | 16,5 | 14,2 | 12,4 | 8,9 | 8,2 | 5,5 | 4,6 | 3,6 | | | | | | | |
| | VA ³⁾ | | 22 | 16,5 | 11 | | 5,5 | | | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | 17,4 | 13,6 | 9,1 | 9,0 | 4,6 | 4,6 | | | | | | | | | | | |
| | VA ³⁾ | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | | 11 | | 5,5 | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | 18,5 | 16,3 | 14,9 | 13,5 | 11,1 | 8,7 | 6,1 | 7,1 | 5,3 | 4,6 | 4,6 | 3,4 | | | | | |
| | 45°C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5)$ | 0,02 | VA ³⁾ | 33 | | 27,5 | | 22 | | 16,5 | | 11 | | 5,5 | | |
| | | | | | | max.VF ⁴⁾ | 14,9 | | 10,4 | 12,5 | 9,1 | 11,1 | 8,6 | 6,6 | 8,6 | 6,9 | | | |
| | | | | | | VA ³⁾ | 33 | | 27,5 | | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 18,5 | | 14,4 | 14,5 | 10,6 | 12,5 | 8,6 | 9,9 | 7,7 | 5,3 | 7,1 | 5,7 | | | | | |
| | | VA ³⁾ | 33 | | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | | 5,5 | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 19,2 | | 16,1 | 13,5 | 11,5 | 9,1 | 7,8 | 4,6 | 4,6 | | | | | | | | |
| | 24 | 0,10 | VA ³⁾ | 33 | | 27,5 | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | |
| | | | max.VF ⁴⁾ | 15,0 | | 14,2 | 11,4 | 12,2 | 9,4 | 10,3 | 8,4 | 6,4 | 7,7 | 6,4 | 5,0 | | | | |
| VA ³⁾ | | | 33 | | 27,5 | | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | |
| max.VF ⁴⁾ | | 13,0 | | 8,8 | 12,0 | 9,2 | 5,9 | 9,7 | | | | | | | | | | | |
| VA ³⁾ | | 33 | | 27,5 | | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | | | | | |
| max.VF ⁴⁾ | | 15,1 | | 10,9 | 12,9 | 9,3 | 5,2 | 8,8 | 6,0 | 8,6 | | | | | | | | | |
| 50°C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5)$ | 0,02 | VA ³⁾ | 33 | | 27,5 | | 22 | | 16,5 | | 11 | | | | | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | 12,6 | | 12,9 | 12,2 | 9,6 | 10,2 | 7,8 | 4,9 | 6,7 | 4,6 | | | | |
| | | | | | VA ³⁾ | 33 | | 27,5 | 22 | | 16,5 | | 11 | | 5,5 | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | 17,1 | | 15,1 | 13,1 | 9,8 | 9,9 | 6,4 | 6,9 | 3,3 | 4,6 | 3,0 | | | | | | | |
| | VA ³⁾ | 33 | | 27,5 | | 22 | | 16,5 | | 11 | | 5,5 | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | 12,8 | | 8,1 | 11,3 | 7,8 | 10,5 | 7,9 | 5,3 | 8,2 | | | | | | | | | |

Tab. 26: Leistungsdaten Fonterra Base 12



Legende zu Leistungsdaten Base

| | |
|-----------------------------|--|
| 1) RT 20 °C | Raumtemperatur = 20 °C (Wohnräume) |
| 2) RT 24 °C | Raumtemperatur = 24 °C (Bäder) |
| 3) VA | Verlegeabstand [cm] |
| 4) max.VF [m ²] | max. Verlegefläche [m ²] |
| 5) Bodenbelag | Wärmeleitwiderstand Fußbodenbelag $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: Fliesen 5 mm $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: Parkett 10 mm $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: Teppich 7 mm $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: Teppich dick |

Tab. 27: Legende zu Leistungsdaten Base mit PB-Rohr 12x1,3mm

Ablesebeispiel Base

| | |
|--|---|
| Vorlauftemperatur | 40 °C |
| Raumtemperatur | 20 °C |
| Bodenbelag | $R_{\lambda,B} = 0,1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ |
| Fußbodenheizfläche | 16 m ² |
| Wärmestromdichte | 60 W/m ² |
| mittl. FB-Oberflächentemperatur | 26 °C |
| empfohlener Verlegeabstand | VA 11 |
| max. Heizkreisfläche | 8,2 m ² |
| 16,0 m ² sind auszulegen, darum | 2 Heizkreise |

Tab. 28: Ablesebeispiel Fonterra Base mit PB-Rohr 12x1,3mm

Druckverlustdiagramm PB-Rohr 12x1,3mm

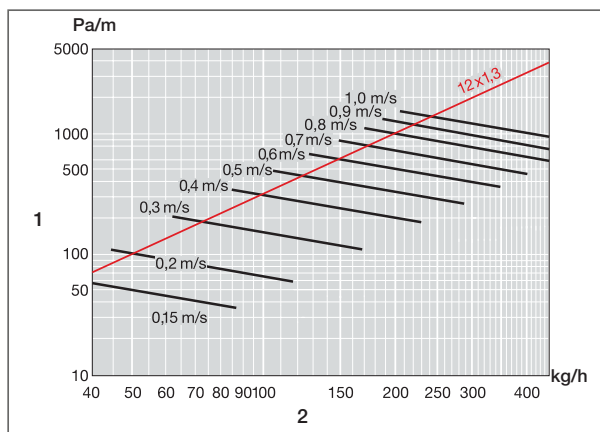


Abb. 54: Druckverlustdiagramm PB-Rohr 12x1,3mm

Legende

- ① Druckgefälle R [Pa/m]
- ② Massenstrom m [kg/h] (Medium: Wasser)

Leistungsdiagramme Base mit PB-Rohr 12x1,3 mm
 Heizungsleitung PB-Rohr 12, Zementstrich 45 mm Rohrüberdeckung

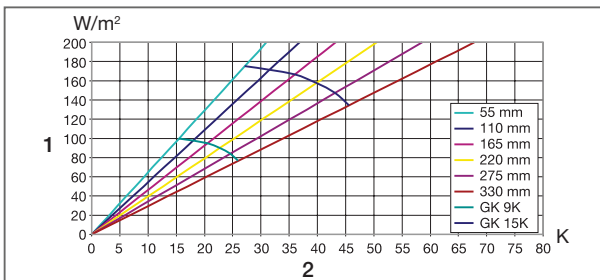

 $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

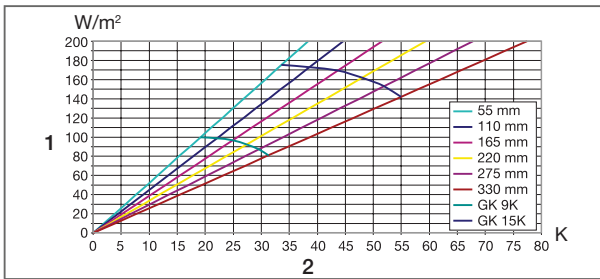
 Abb. 55: $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

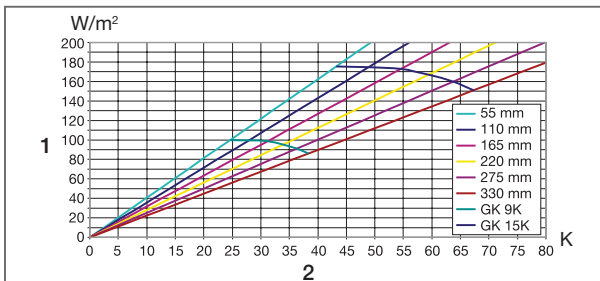
 Abb. 56: $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

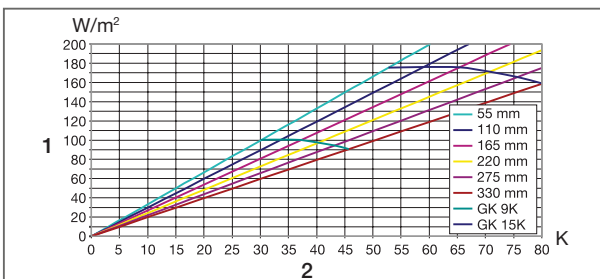
 Abb. 57: $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 Abb. 58: $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Legende

 ① Wärmestromdichte [W/m^2]

② Heizmittelübertemperatur [K]



Leistungsdaten Fonterra Base 15

| Wärmestromdichte | | [W/m ²] | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | | | |
|--|------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Mittlere Fußbodenoberflächentemperatur | RT 20 °C ¹⁾ | [°C] | 24 | | 25 | | 26 | | 27 | | 28 | | 29 | | | | | | | |
| | RT 24 °C ²⁾ | [°C] | 28 | | 29 | | 30 | | 31 | | 32 | | 33 | | | | | | | |
| Vorlauftemperatur | 35 °C | Raumtemperatur δ , [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta$ | 0,02 | VA ³⁾ | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | |
| | | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | 28,6 | 22,7 | 20,2 | 17,0 | 14,6 | 11,0 | 11,4 | 8,6 | 5,7 | 5,7 | 5,2 | | | |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | |
| | | 24 | 0,02 | | max.VF ⁴⁾ | 22,7 | 17,0 | 17,0 | 11,4 | 11,4 | 8,7 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | |
| | | | 0,05 | | VA ³⁾ | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 0,10 | | max.VF ⁴⁾ | 17,0 | 11,4 | 11,4 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | | | | |
| | 40 °C | Raumtemperatur δ , [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta$ | 0,02 | VA ³⁾ | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | | | | | | | | |
| | | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | | | 27,7 | 20,7 | 21,0 | 15,2 | 16,8 | 12,5 | 14,2 | 11,2 | 7,9 | 10,3 | 8,3 | 6,0 |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | |
| | | 24 | 0,02 | | max.VF ⁴⁾ | | 29,3 | 25,6 | 20,3 | 19,5 | 17,0 | 14,7 | 10,8 | 11,4 | 9,0 | 5,7 | 5,7 | 5,4 | | |
| | | | 0,05 | | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | |
| | | | 0,10 | | max.VF ⁴⁾ | 30,6 | 25,5 | 21,7 | 17,0 | 14,3 | 11,4 | 9,0 | 5,7 | 5,6 | | | | | | |
| | 45 °C | Raumtemperatur δ , [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta$ | 0,02 | VA ³⁾ | | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | | | | | | |
| | | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | | | | | 23,7 | 18,3 | 11,2 | 15,8 | 10,6 | 14,6 | 10,9 | 13,9 | 11,5 | |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | |
| | | 24 | 0,02 | | max.VF ⁴⁾ | | | | 23,7 | 16,1 | 17,8 | 18,7 | 14,6 | 15,6 | 12,8 | 9,5 | 11,3 | 9,2 | | |
| | | | 0,05 | | VA ³⁾ | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | |
| | | | 0,10 | | max.VF ⁴⁾ | | 28,3 | 25,2 | 22,0 | 17,0 | 13,8 | 11,4 | 5,7 | 5,7 | | | | | | |
| | 50 °C | Raumtemperatur δ , [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta$ | 0,02 | VA ³⁾ | | | | | | | 33 | 27,5 | | | | | | |
| | | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | 20,9 | 16,0 | 9,8 | 16,0 | 11,7 | 6,5 | | |
| 0,10 | | | | | VA ³⁾ | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | |
| 24 | | 0,02 | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | 19,0 | 19,2 | 16,3 | 10,7 | 14,8 | 10,8 | 13,6 | | | | |
| | | 0,05 | VA ³⁾ | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | |
| | | 0,10 | max.VF ⁴⁾ | | | | | 21,4 | 20,8 | 14,7 | 16,2 | 15,3 | 12,9 | 8,9 | 10,7 | 7,8 | | | | |
| 24 | 0,02 | VA ³⁾ | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | |
| | 0,10 | max.VF ⁴⁾ | | | 25,0 | 18,4 | 17,0 | 16,4 | 15,6 | 10,9 | 11,0 | 7,2 | 5,7 | 4,8 | | | | | | |
| 24 | 0,02 | VA ³⁾ | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | |
| | 0,10 | max.VF ⁴⁾ | | | | | 21,0 | 14,8 | 18,3 | 12,7 | 16,6 | 13,5 | 9,9 | 13,3 | | | | | | |

Tab. 29: Leistungsdaten Fonterra Base 15



Legende zu Leistungsdaten Base

| | |
|----------------|--|
| 1) RT 20 °C | Raumtemperatur = 20 °C (Wohnräume) |
| 2) RT 24 °C | Raumtemperatur = 24 °C (Bäder) |
| 3) VA | Verlegeabstand [cm] |
| 4) max.VF [m²] | max. Verlegefläche [m²] |
| 5) Bodenbelag | Wärmeleitwiderstand Fußbodenbelag $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: Fliesen 5 mm $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: Parkett 10 mm $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: Teppich 7 mm $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: Teppich dick |

Ablesebeispiel Base

Tab. 30: Legende zu Leistungsdaten Base mit PB-Rohr 15x1,5mm

| | |
|---------------------------------|---|
| Vorlauftemperatur | 40 °C |
| Raumtemperatur | 20 °C |
| Bodenbelag | $R_{\lambda,B} = 0,1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ |
| Fußbodenheizfläche | 16 m² |
| Wärmestromdichte | 50 W/m² |
| mittl. FB-Oberflächentemperatur | 25 °C |
| empfohlener Verlegeabstand | VA 16,5 |
| max. Heizkreisfläche | 17 m² |
| 16,0 m² sind auszulegen, darum | 1 Heizkreis |

Tab. 31: Ablesebeispiel Base mit PB-Rohr 15 x 1,5 mm

Druckverlustdiagramm PB-Rohr 15x1,5mm

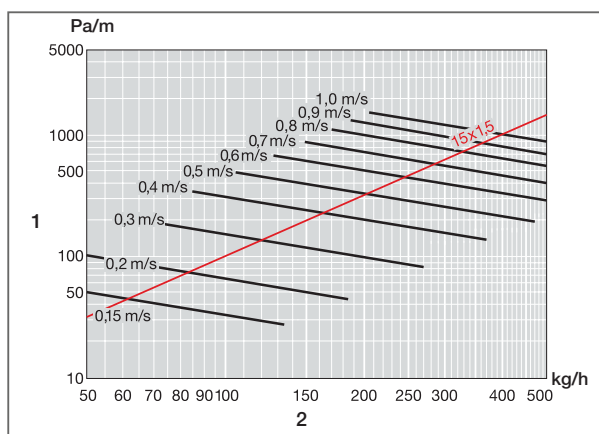
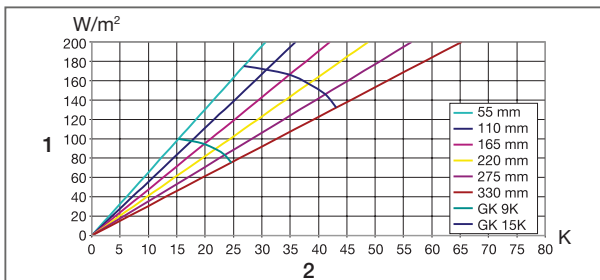


Abb. 59: Druckverlustdiagramm PB-Rohr 15 x 1,5 mm

Legende

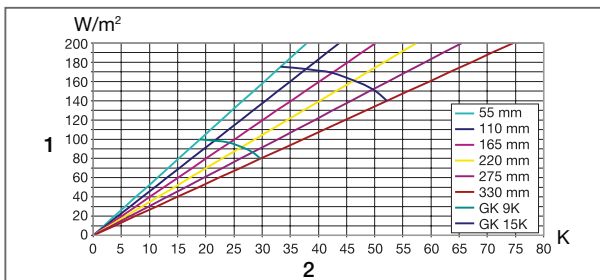
- ① Druckgefälle R [Pa/m]
- ② Massenstrom m [kg/h] (Medium: Wasser)

Leistungsdiagramme Base mit PB-Rohr 15x1,5mm
 Heizungsleitung PB-Rohr 15, Zementestrich 45mm Rohrüberdeckung



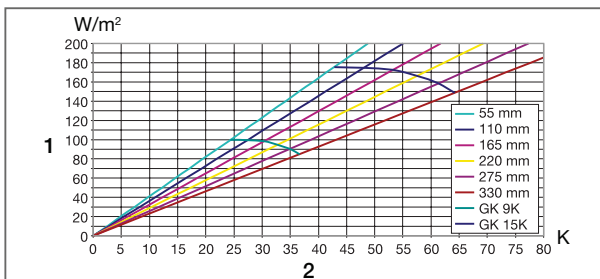
$R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Abb. 60: $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



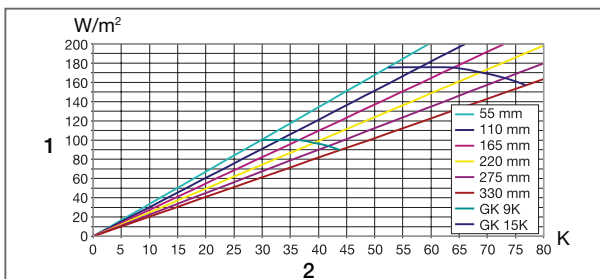
$R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Abb. 61: $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



$R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Abb. 62: $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



$R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Abb. 63: $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Legende

① Wärmestromdichte [W/m^2]

② Heizmittelübertemperatur [K]



Leistungsdaten Fonterra Base 17

| Wärmestromdichte | | [W/m ²] | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | | |
|--|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| Mittlere Fußbodenoberflächentemperatur | RT 24 °C RT 20 °C ¹⁾ | [°C] | 24 | | 25 | | 26 | | 27 | | 28 | | 29 | | | | | | |
| | RT 24 °C RT 20 °C ²⁾ | [°C] | 28 | | 29 | | 30 | | 31 | | 32 | | 33 | | | | | | |
| Vorlauftemperatur | 35 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | 33,8 | 26,2 | 23,8 | 20,3 | 17,5 | 13,3 | 13,2 | 10,5 | 6,8 | 6,8 | 6,2 | | | |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 27,3 | | 20,3 | 20,3 | 13,6 | 13,6 | 10,5 | 6,8 | 6,8 | | | | | | | | |
| | | 0,10 | VA ³⁾ | | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 20,3 | | 13,6 | 13,6 | 6,8 | 6,8 | | | | | | | | | | | |
| | 24 | Raumtemperatur δ_i [°C] | 24 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | 20,3 | 13,6 | 13,6 | 10,8 | 6,8 | 6,8 | | | | | | | | |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | | 31,1 | 24,1 | 24,9 | 18,8 | 20,1 | 15,3 | 16,9 | 13,7 | 10,1 | 12,2 | 9,9 | 7,4 | | |
| | | 0,10 | VA ³⁾ | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | 32,9 | 25,7 | 24,4 | 23,1 | 20,3 | 17,6 | 13,3 | 13,6 | 10,7 | 7,5 | 6,8 | 6,4 | | | |
| | 40 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | 35,0 | 30,3 | 26,0 | 20,3 | 16,9 | 10,7 | 10,7 | 6,8 | 6,7 | | | | | |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 31,4 | | 25,2 | 20,3 | 13,6 | 6,8 | 6,8 | | | | | | | | | | |
| | | 0,10 | VA ³⁾ | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 33,3 | | 29,7 | 26,5 | 21,4 | 20,1 | 16,0 | 12,3 | 12,8 | 10,1 | 6,8 | 6,8 | 6,4 | | | | |
| | 24 | Raumtemperatur δ_i [°C] | 24 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | | | | | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | | | | 26,4 | 22,5 | 15,5 | 19,3 | 13,8 | 17,6 | 13,9 | 9,5 | 13,9 | | |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ | | | | 33 | 27,5 | 22 | | | | 16,5 | 11 | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | | | 28,0 | 20,3 | 21,9 | 15,3 | 17,7 | 12,8 | 15,3 | 11,8 | 7,5 | 11,0 | | | |
| | | 0,10 | VA ³⁾ | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | 30,1 | 25,1 | 23,5 | 22,2 | 15,9 | 16,2 | 11,1 | 11,9 | 8,1 | 6,8 | 6,2 | | | | |
| 45 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | 31,8 | 28,3 | 24,8 | 20,3 | 16,3 | 13,6 | 6,8 | 6,8 | 5,1 | | | | | | |
| | | | | 0,05 | VA ³⁾ | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | 28,5 | 21,1 | 22,4 | 16,3 | 18,5 | 14,0 | 15,9 | 12,8 | 9,5 | 11,9 | 9,8 | | | |
| | 0,10 | VA ³⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Raumtemperatur δ_i [°C] | 24 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | | | | | | | 33 | 27,5 | | | | | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | 20,4 | 13,9 | 19,8 | 15,0 | 10,0 | | |
| | | | | 0,05 | VA ³⁾ | | | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | 23,5 | 15,8 | 20,0 | 14,4 | 18,1 | 13,9 | 9,3 | | |
| | 0,10 | VA ³⁾ | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | 26,0 | 16,5 | 18,3 | 19,4 | 13,9 | 15,5 | 11,2 | 12,7 | 9,6 | | | | |
| 50 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 0,05 | VA ³⁾ | | | | | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,10 | VA ³⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Raumtemperatur δ_i [°C] | 24 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 0,05 | VA ³⁾ | | | | | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,10 | VA ³⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 0,05 | VA ³⁾ | | | | | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,10 | VA ³⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 24 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 0,05 | VA ³⁾ | | | | | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,10 | VA ³⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tab. 32: Leistungsdaten Fonterra Base 17



| 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 |
|------|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 30 | | 31 | | 32 | | | 33 | | 34 | | 35 | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 5,5 | | | | | | | | | | | | |
| 6,8 | 6,8 | 5,8 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 16,5 | | 11 | | | 5,5 | | | | | | | |
| 11,1 | 7,9 | 11,5 | 9,6 | 7,5 | 5,3 | 6,8 | 6,8 | 5,6 | 4,2 | | | |
| 11 | | 5,5 | | | | | | | | | | |
| 8,3 | 6,8 | 6,8 | 6,2 | 4,3 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 5,5 | | | | | | | | | | | |
| 7,4 | 6,8 | 6,8 | 6,0 | 4,5 | | | | | | | | |
| 22 | | 16,5 | | | | 11 | | | | 5,5 | | |
| 16,1 | 12,7 | 8,9 | 14,1 | 11,7 | 9,0 | 6,2 | 11,0 | 9,4 | 7,6 | 5,7 | 6,8 | 6,8 |
| 16,5 | | 11 | | | 5,5 | | | | | | | |
| 13,7 | 10,5 | 7,0 | 11,0 | 8,9 | 6,3 | 6,8 | 6,8 | 5,9 | 4,3 | | | |
| 5,5 | | | | | | | | | | | | |
| 6,8 | 6,8 | 5,8 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 16,5 | | 11 | | | | 5,5 | | | | | | |
| 13,1 | 10,5 | 7,4 | 11,3 | 9,4 | 7,5 | 5,3 | 6,8 | 6,8 | 5,8 | 4,5 | | |



Legende zu Leistungsdaten Base

| | |
|----------------|--|
| 1) RT 20 °C | Raumtemperatur = 20 °C (Wohnräume) |
| 2) RT 24 °C | Raumtemperatur = 24 °C (Bäder) |
| 3) VA | Verlegeabstand [cm] |
| 4) max.VF [m²] | max. Verlegefläche [m²] |
| 5) Bodenbelag | Wärmeleitwiderstand Fußbodenbelag $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: bei Fliesen 5 mm $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: bei Parkett 10 mm $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: bei Teppich 7 mm $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: bei Teppich dick |

Tab. 33: Legende zu Leistungsdaten Base mit PB-PB-Rohr-, PE-Xc- und PE-RT-Rohr 17x2,0mm

Ablesebeispiel Base

| | |
|---------------------------------|--|
| Vorlauftemperatur | 40 °C |
| Raumtemperatur | 20 °C |
| Bodenbelag | $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ |
| Fußbodenheizfläche | 18 m² |
| Wärmestromdichte | 60 W/m² |
| mittl. FB-Oberflächentemperatur | 26 °C |
| empfohlener Verlegeabstand | VA 16,5 |
| max. Heizkreisfläche | 20,3 m² |
| 18,0 m² sind auszulegen, darum | 1 Heizkreis |

Tab. 34: Ablesebeispiel Base mit PB-PB-Rohr-, PE-Xc- und PE-RT-Rohr 17x2,0mm

Druckverlustdiagramm PB-, PE-Xc- und PE-RT-Rohr 17x2,0 mm

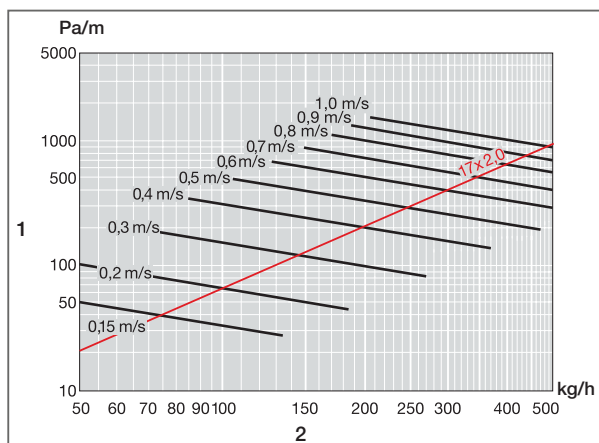
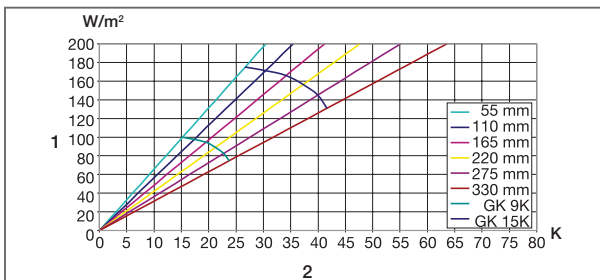


Abb. 64: Druckverlustdiagramm PB-PB-Rohr-, PE-Xc- und PE-RT-Rohr 17x2,0mm

Legende

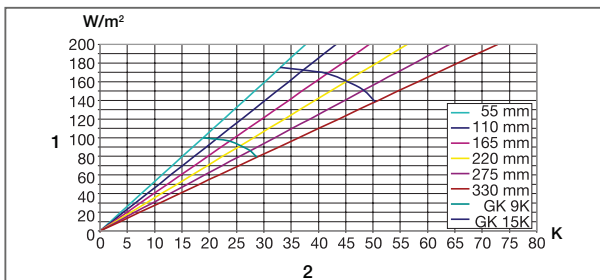
- ① Druckgefälle R [Pa/m]
- ② Massenstrom m [kg/h] (Medium: Wasser)

Leistungsdiagramme Base mit PB-, PE-Xc- und PE-RT-Rohr 17x2,0mm
 Heizungsleitung PE-Xc 17, Zementestrich 45mm Rohrüberdeckung



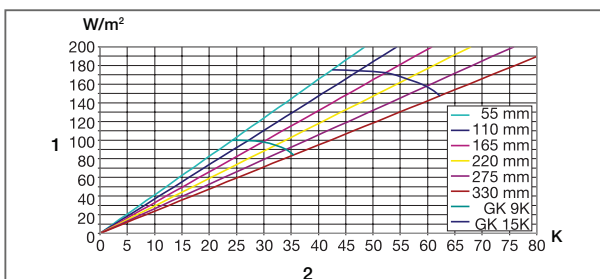
$R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Abb. 65: $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



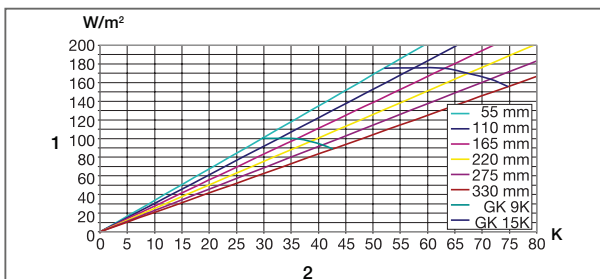
$R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Abb. 66: $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



$R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Abb. 67: $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



$R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Abb. 68: $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Legende

① Wärmestromdichte [W/m^2]

② Heizmittelübertemperatur [K]

Montage

Bauliche Voraussetzungen

Verlegung einer Flächenheizung

- Gesetze, Verordnungen und Richtlinien gelten nicht nur für Neubauten, sondern auch für bauliche Veränderungen an Gebäuden, wenn sie gewisse Größenordnungen überschreiten. Diese sind deutschlandweit in einer Musterbauverordnung oder in der jeweils gültigen Landesbauordnung geregelt.
- Bedenken sofort anmelden und erst dann mit den Arbeiten beginnen, wenn die Mängel behoben wurden.
- Verputzarbeiten müssen abgeschlossen sein, der Wandputz muss bis zur Rohbetondecke ausgeführt sein.
- Bei der Planung von Heizkreisen die Heizkreise und Estrichfelder aufeinander abstimmen und im Untergrund befindliche Bewegungsfugen nicht von Heizungsleitungen kreuzen lassen.
- Fenster und Außentüren müssen eingebaut sein.
- Über den bauseitig vorgegebenen Meterriss muss für jedes Geschoss kontrolliert werden, ob die erforderliche Konstruktionshöhe überall zur Verfügung steht.
- Zur Aufnahme des schwimmenden Heizestrichs muss der Untergrund ausreichend trocken sein und eine ebene Oberfläche aufweisen. Er darf keine punktförmigen Erhebungen, Rohrleitungen o. Ä. aufweisen, die zu Schwankungen in der Estrichdicke führen können. Die Toleranzen der Höhenlage und der Neigung des tragenden Untergrunds müssen entsprechend der DIN 18202, Tab. 3 Zeile 2a „Maßtoleranzen im Hochbau“ ausgeführt sein. Durch einen Ausgleich ist wieder eine ebene Oberfläche zur Aufnahme der Dämmschicht – mindestens jedoch der Trittschalldämmung – zu schaffen. Die dazu erforderliche Konstruktionshöhe muss eingeplant sein. Für den Ausgleich dürfen Schüttungen verwendet werden, sofern vom Hersteller der Nachweis der Brauchbarkeit vorliegt. Bei Einbringung einer Ausgleichsschicht sind Hinweise des Herstellers bezüglich Grundierung bzw. Haftbrücke und die zusätzliche Gewichtsbelastung zu berücksichtigen.
- „Abdichtungen gegen Bodenfeuchte“ und „nicht drückendes Wasser“ sind vom Bauwerksplaner festzulegen und vor Einbau des Estrichs herzustellen (siehe DIN 18195-4 und DIN 18195-5) nach DIN 18560 Teil 2.
- Polystyrol-Wärme- und Trittschalldämmung ist unbedingt mit einer PE-Folie gegen Bitumen enthaltende Bauwerksabdichtungen zu schützen.
- Der Planer muss klären, ob unterhalb der Flächenheizung noch eine diffusionsdichte Folie eingebracht werden muss, um späteren Baumängeln durch Restfeuchtigkeit vorzubeugen.

Lagerung

Fonterra Systemplatten sollten vor der Montage an einem trockenen, sauberen und frostsicheren Ort eben liegend gelagert werden.

Die Verpackung ist erst kurz vor der Montage der Platten zu entfernen.

Reinigen des Untergrundes

Vor Beginn der Installationsarbeiten einer Fußbodenheizung ist die Baustelle besenrein zu übernehmen. Sauberkeit, Meterriss und die Ebenheitstoleranzen sind zu überprüfen.

Danach kann mit der Installation des Fonterra Fußbodenheizungssystems begonnen werden. Der erste Schritt ist das Aufstellen des Randdämmstreifens oder, falls erforderlich, das Verlegen der Zusatzdämmung.

Verlegung einer Flächenheizung

- Eventuell Verlegen einer zusätzlichen Wärmedämmung (Punkt Wärmedämmung und zusätzliche Dämmschichten beachten).
- Die gesamte Fläche ist fugen- und hohlraumlos auszulegen.
- Eventuelle, objektbedingt offene Stellen sind abzukleben.
- Randdämmstreifen sind umlaufend und lückenlos an den Umfassungswänden und Einbauten wie Türzargen, Säulen etc. anzubringen. Lücken führen zu Schallbrücken und können Rissbildung in Estrich und Bodenbelag zur Folge haben.
- Durch die Überlappung der Systemplatten ergibt sich eine geschlossene Schicht, die nach der Verlegung der Fußbodenheizungsrohre direkt zum Einbringen eines Zementestrichs geeignet ist.
- Bei Einsatz von Fließestrichen ist die Randfuge durch Verkleben des Randdämmstreifens mit der Systemplatte sicher abzudichten.
- Bei Einsatz von Calciumsulfat-Fließestrichen müssen Randfugen besonders sorgfältig ausgeführt werden. Dafür ist der Randdämmstreifen 10mm (Mod. 1270.1) zu verwenden und mit der Systemfläche fest zu verkleben.
- Überstehende Randdämmstreifen dürfen erst nach dem Verfugen bzw. nach Fertigstellung des Bodenbelages bzw. Verfugen abgeschnitten werden (besondere Leistung nach VOB, Teil C bzw. DIN 18299).
- Die Viega Montageanleitung ist zu beachten.



Beim Verlegen einer Flächenheizung sind nach DIN 1264-4 Rohrabstände zu senkrechten Bauteilen einzuhalten: 50mm bei senkrechten Bauteilen und 200mm bei Schornsteinen und Schächten.

Randdämmstreifen

Vor der Verlegung der Fonterra-Flächenheizung ist festzustellen, ob ein Zement- oder Calciumsulfat-Fließestrich zum Einsatz kommt.

Neben der Aufnahme der wärmebedingten Längenausdehnung verbessert der Randdämmstreifen die Trittschalldämmeigenschaften des schwimmenden Estrichs und reduziert Verluste durch Wärme-/Kältebrücken zu angrenzenden Bauteilen.

Bei Einsatz von Zementestrich nach DIN 18560 kann der Fonterra Randdämmstreifen Mod. 1270, oder Mod. 1270.1 verwendet werden. Kommt Calciumsulfat-Fließestrich zum Einsatz, ist der Randdämmstreifen (Mod. 1270.1) zu verwenden.

Randdämmstreifen auf der Dämmung aufstellen, fixieren und Folie spannungsfrei auf das Systemelement legen.

Durch ein spannungsfreies Abkleben des Folienlappens auf den Systemplatten können keine Hohlräume entstehen. Dies sichert eine fachgerechte Randfugenabdichtung. Fonterra-Fußbodenheizungssysteme sind so konzipiert, dass sie für beide Estricharten geeignet sind.

Randdämmstreifen müssen bei Heizestrichen eine Bewegung von mindestens 5 mm ermöglichen. An Wänden und anderen aufgehenden Bauteilen, z. B. Türzargen, sind entsprechende Randstreifen (Randfugen) anzuordnen. Dabei muss sich die Klebefolie des Randdämmstreifens im Bereich des Estrichs befinden und darf nicht über dem fertigen Estrich liegen. Das Einbringen des Estrichs sollte zuerst im Randbereich am Randdämmstreifen und dann zur Mitte hin erfolgen.



Wird der Randdämmstreifen fixiert, ist darauf zu achten, dass keine Schallbrücken entstehen.

Anschluss an den Verteiler

Um eine ungehinderte Rohrleitungsführung im Bereich der Verteiler zu ermöglichen, sind Verteilerstandorte so zentral wie möglich zu wählen. Nach DIN EN 1264-4 müssen die Heizkreis- bzw. Kühlkreisverteiler so angeordnet werden, dass die Zuleitungsrohre so kurz wie möglich sind. Anderenfalls können die Zuleitungsrohre unerwünschte Auswirkungen hinsichtlich des Regels der Raumtemperatur haben.

Da sich vor den Verteilern diverse Sammel- bzw. Anbindeleitungen treffen und diese auch Wärme abgeben, ist es u. U. erforderlich, diese mit geeigneten Dämmmaterialien zu umgeben und so ein Überheizen des Oberbodens gemäß DIN EN 1264-2 zu vermeiden.

Zusätzliche Dämmschichten

Die einzubauende Wärmedämmung wird bestimmt durch die EnEV, DIN 4108 und DIN EN 1264.

Diese Mindest-Anforderungen sind einzuhalten. Sollten zusätzliche Dämmschichten erforderlich sein, sollten diese gegeneinander versetzt, im Verbund dicht stoßend unter den Fonterra-Systemflächen, verlegt werden. Zusatzdämmmaterial muss den Ausführungen der DIN 13162 - 13171 entsprechen, geprüft und gekennzeichnet sein.

Bei Heizestrichen darf die Zusammendrückbarkeit der Dämmschicht in Abhängigkeit von der Nutzlast nicht mehr als 5 mm betragen.



Bei der Installation beachten:

Bei Einbau mehrlagiger Dämmschichten ist der Randdämmstreifen erst vor Einbau der Trittschalldämmschicht anzubringen.
 „Soll die Oberfläche des schwimmenden Estrichs im Gefälle liegen, muss dieses bereits im tragenden Untergrund vorhanden sein, damit der Estrich in gleicher Dicke hergestellt werden kann.“

Die Trittschalldämmung darf nicht geschwächt oder reduziert werden. Falls Rohrleitungen auf dem tragenden Untergrund verlegt sind, müssen diese befestigt und gemäß DIN 1264-4 entsprechend den nationalen Bestimmungen gegen Temperaturwechsel geschützt sein. Durch einen Ausgleich ist wieder eine ebene Oberfläche zur Aufnahme der Dämmschicht – mindestens jedoch der Trittschalldämmung – zu schaffen. Die dazu erforderliche Konstruktionshöhe muss eingeplant sein.

Estriche und Estrichzusatzmittel

Schwimmende Estriche müssen die allgemeinen Anforderungen nach DIN EN 13813 und DIN 18560-1 erfüllen.

Die DIN 18560 unterscheidet zwischen drei Bauarten. Fonterra Base entspricht Bauart A.

Bauart A

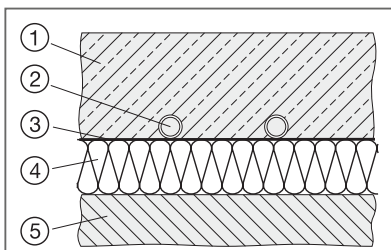


Abb. 69: Systeme mit Rohren innerhalb des Estrichs

**Systeme mit
Rohren innerhalb
des Estrichs**

Legende

- ① Estrich
- ② Heizelement
- ③ Abdeckung
- ④ Dämmschicht
- ⑤ Tragender Untergrund

Sonderkonstruktion mit Abdichtung gegen Oberflächenwasser

In Nassräumen, wie Bädern, Duschen oder in Schwimmbädern, gibt es Oberflächen- bzw. Schwallwasser. Hier hilft nur eine oberhalb der Lastverteilschicht angeordnete Abdichtung, die durch einen dichten Anstrich oder ein Abdichtungssystem ein Eindringen der Feuchtigkeit in die Baukonstruktion verhindert.

Bei Warmwasser-Fußbodenheizungen darf im Bereich der Heizelemente im Calciumsulfat- und Zementestrich die mittlere Temperatur von 55 °C auf Dauer nicht überschritten werden.

Bauart und benötigte Nutzlast bestimmen nach DIN 18560 Dicke, Stabilität und Härte des benötigten Estrichs.

Die Biegezugfestigkeitsklasse von Calciumsulfat- und Zementheizestrich muss in Abhängigkeit von den Nutzlasten den Tabellen 1 bis 4 entsprechen. Die Estrichnenndicke ist dabei nach den Tabellen 1 bis 4 zu wählen und bei Bauart A zusätzlich um den Außendurchmesser der Heizungsleitung zu erhöhen. Die Rohrüberdeckung muss bei einer Biegezugfestigkeitsklasse F4 mindestens der Nenndicke 45 mm, bei Fließestrichen dieser Biegezugfestigkeitsklasse CAF-F4 mindestens der Nenndicke 40 mm entsprechen.

Übersicht Estrichnenndicke nach DIN 18560-2

| Nutzlast | Einzellast | c | Nenndicke | |
|-----------------------|------------|--------|-----------|--------|
| | | | CAF-F4 | CT-F4 |
| ≤ 2 kN/m ² | | ≤ 5 mm | 35 + d | 45 + d |
| ≤ 3 kN/m ² | ≤ 2 kN | ≤ 5 mm | 50 + d | 65 + d |
| ≤ 4 kN/m ² | ≤ 3 kN | ≤ 3 mm | 60 + d | 70 + d |
| ≤ 5 kN/m ² | ≤ 4 kN | ≤ 3 mm | 65 + d | 75 + d |

Tab. 35: Übersicht Estrichnenndicke nach DIN 18560-2

CT-F4 Zementestrich, Biegezugfestigkeit F4

CAF-F4 Calciumsulfat-Fließestrich, Biegezugfestigkeit F4

c max. zulässige Zusammendrückbarkeit der Dämmschichten

d Rohrdurchmesser/Noppenhöhe

Wird ein möglichst niedriger Aufbau verlangt, so ist dieser mit dem System Fonterra Base, in Verbindung mit einem Dünnschicht-Zementestrich mit 30 mm Rohrüberdeckung, möglich.

Viega Estrichzusatzmittel für Zementestriche

Der Einsatz von Zementestrich in Verbindung mit Flächenheizsystemen erfordert Zusätze zum Estrich, die die Biegezug- und Druckfestigkeit verbessern und die Luftporenbildung reduzieren. Wird das Estrichzusatzmittel Viega Temporex (Modell 1455) dem Zementestrich beigefügt, erfolgt das Abbinden und Aushärten wesentlich rascher. Das Funktionsheizen kann bereits nach 10 Tagen beginnen.



Das Vermischen von mehreren Zusatzmitteln ist nicht möglich.

Wird eine geringere Gesamthöhe verlangt, so besteht eine Möglichkeit durch Reduzierung der Estrichhöhe. Dafür muss der Zementestrich speziell modifiziert werden.

Durch Zugabe von Viega Estrichzusatzmittel Mod. 1454 für Dünnschicht-Zementestrich wird der Zementestrich so modifiziert, dass die Anforderung an die Estrichplatte auch bei 30 mm Estrichdicke erfüllt wird.

| | Zementestrich normal | Dünnschicht-Zementestrich | Zementestrich schnell |
|---|--|--|--|
| Estrichzusatzmittel* | Modell 1453.1 | Modell 1454 | Modell 1455 |
| Gebinde | 20 kg | 10 kg | |
| Rohrüberdeckung | 45 mm | 30 mm | 45 mm |
| Anteil bezogen auf das Zementgewicht | 0,8 bis 1,0 Gew.-% | 7 bis 10 Gew.-% | 2 Gew.-% |
| Anwendungsmenge | ca. 0,14 kg/m ² | ca. 1,30 kg/m ² | ca. 0,3 kg/m ² |
| Konsistenz nach 1 - 2 Min. | plastisch bis steif | plastisch bis weich | plastisch bis steif |
| Begehbarkeit nach | 3 Tagen | 3 Tagen | 2 Tagen |
| Abbindephase | 21 Tage | 21 Tage | 10 Tage |
| Funktionsheizen | 3 Tage mit 25 °C 4 Tage mit z. B. 45 °C | 3 Tage mit 25 °C 4 Tage mit z. B. 45 °C | 3 Tage mit 25 °C 4 Tage mit z. B. 45 °C |

Übersicht Verbrauch Estrichzusatzmittel

Tab. 36: Übersicht Verbrauch Estrichzusatzmittel

* Zusätzliche Estrichzusatzmittel dürfen nicht zugegeben werden, die Gebrauchsanleitung ist unbedingt zu beachten.

Viega Estrichzusatzmittel ermöglichen das Funktionsheizen, wie in der DIN EN 1264-4 beschrieben.

„Das Funktionsheizen darf bei Zementestrich erst 21 Tage nach dem Einbau des Estrichs oder nach den Angaben des Herstellers und bei Calciumsulfat-Estrichen frühestens nach 7 Tagen durchgeführt werden.

Das Funktionsheizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur zwischen 20 °C und 25 °C, die mindestens 3 Tage aufrechtzuerhalten ist. Anschließend muss die maximale Auslegungsvorlauftemperatur eingestellt und mindestens 4 Tage auf diesen Wert gehalten werden. Das Funktionsheizen muss dokumentiert werden.“ Dafür kann die Vorlage im Anhang (Aufheizprotokoll) dieser Broschüre verwendet werden.

Auftretende Schwindrisse sind kraftschlüssig zu verschließen, z. B. mit Kunstharz. Vor dem Verlegen des Bodenbelags wird ein weiteres Aufheizen – das Belegreifheizen – empfohlen.

Die Restfeuchtigkeit des Estrichs ist durch den Bodenleger an mindestens 3 Messstellen pro 200 m² Heizfläche bzw. je Wohneinheit festzustellen. Er entscheidet, wann mit der Verlegung begonnen werden kann.



Die Abstimmung der Gewerke Heizungsbau, Estrichleger und Bodenleger ist erforderlich. Infos dazu in der Broschüre „Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen“ des BVF, Hagen oder im Internet unter: www.flaechenheizung.de

Bewehrung von Estrichen

Eine Bewehrung von Estrichen bzw. Heizestrichen auf Dämmschicht ist grundsätzlich nicht erforderlich (DIN 18560, Teil 2, Punkt 5.3.2).

Zitat: „Eine Bewehrung von Estrichen auf Dämmschicht ist grundsätzlich nicht erforderlich. Das Entstehen von Rissen kann durch eine Bewehrung nicht verhindert werden. In manchen Fällen kann eine Bewehrung zweckmäßig sein. Es wird zwischen einer Gitter- und einer Faser-Bewehrung unterschieden.“

Eine Bewehrung könnte im besten Fall die Verbreiterung eines Risses bzw. einen Höhenversatz verhindern.

Fugen

Über die Anordnung der Fugen ist ein Fugenplan zu erstellen, aus dem Art und Anordnung der Fugen zu entnehmen sind.

Der Fugenplan ist vom Bauwerksplaner zu erstellen und als Bestandteil der Leistungsbeschreibung dem Ausführenden vorzulegen.

Über Bauwerksfugen sind auch im Estrich Fugen anzuordnen (Bewegungsfugen). Außerdem ist der Estrich vor aufgehenden Bauteilen durch Fugen zu trennen (Randfugen). Darüber hinaus notwendige Fugen sind so anzuordnen, dass möglichst gedrungene Felder entstehen. Bewegungsfugen innerhalb der Estrichfläche sind gegebenenfalls gegen Höhenversatz zu sichern.

Je nach ihrer Funktion unterscheidet man folgende Fugenarten gem.

DIN 18560 „Estriche im Bauwesen“:

- Bewegungsfugen
- Randfugen
- Scheinfugen

Bewegungsfugen

Bewegungsfugen nehmen Bewegungen des Estrichs in allen Richtungen auf. Sie trennen den Estrich vollständig bis hin zur Wärme- und Trittschalldämmung. Kreuzen Anbindeleitungen eine Bewegungsfuge, so sind diese mit einem Fonterra-Fugenschutzrohr von 300 mm Länge an der Kreuzungsstelle zu schützen.

Diese Bewegungsfugen sind im Bodenbelag zu übernehmen.

Randfugen

Randfugen trennen den Estrich von allen Umschließungsflächen, aber auch von im Raum befindlichen Bauteilen wie Säulen, Treppen und Raumteilern. Der Randdämmstreifen sichert den DIN-gerechten Bewegungsspielraum von mindestens 5 mm.

Bewegungs- und Randfugendämmstreifen dürfen erst nach Beendigung der Belagsarbeiten, bei Hartböden nach dem Verfugen, abgeschnitten werden. Sie sind anschließend bei Fliesenbelag dauerelastisch zu versiegeln.

Scheinfugen

Scheinfugen, auch Kellenschnitte genannt, können zusätzlich der Entspannung von bereits mit Bewegungsfugen aufgeteilten Estrichfeldern dienen. So zum Beispiel in Türdurchgängen, wo keine echten Bewegungsfugen zwin-

gend vorgeschrieben sind. Ein Kellenschnitt darf maximal das obere Drittel der Estrichplatte trennen, wobei Rohrverletzungen zu vermeiden sind. Nach dem Aushärten wird der Schnitt mit z. B. Kunstharz geschlossen und muss z. B. bei Fliesenbelag auch nicht deckungsgleich als Fuge übernommen werden.

Estrichfeldgrößen ab 40 m² sind durch Bewegungsfugen aufzuteilen, ebenso wie Seitenlängen von mehr als 8 m. In jedem Fall ist ein Seitenverhältnis $a/b < 1/2$ nicht zu überschreiten. Jegliche unregelmäßig ausgeführten Bereiche müssen gem. DIN EN 1264-4 Fugen haben; das Ziel besteht darin, dass ausschließlich rechteckige Bereiche mit den vorstehend festgelegten Maßen vorhanden sind.

Wenn es sich um T- oder L-förmige Räume handelt, empfiehlt Viega, rechteckige oder quadratische Estrichfelder anzulegen.

Schwimmender Heizestrich unterliegt einer Längenausdehnung. Bei Zementestrich beträgt der Wärmeausdehnungskoeffizient 0,012 mm/mK.

Bei Fließestrichen sind sowohl Feldgrößen als auch Bewegungsfugen mit dem Hersteller abzuklären.

Führen Zuleitungen durch Bewegungsfugen, so sind diese zu schützen. Dies geschieht mit einem geschlitzten Bewegungsfugenschutz. Anschließend wird das Rundprofil zwischen die Rohre bzw. auf der ganzen Länge der Dehnungsfuge in die Noppenplatte eingedrückt.

Abschließend wird das Dehnungsfugenprofil über das Rundprofil aufgesetzt und mit der Systemfläche verklebt. Das Rundprofil trennt den Estrich in der geforderten Form im Bereich der Noppen, das Dehnungsfugenprofil im Bereich der Überdeckung.

Die Einbringung des Estrichs sollte zuerst beidseitig des Dehnungsfugenstreifens stattfinden und von da zur Mitte weitergeführt werden.

Ausführung Bewegungsfuge

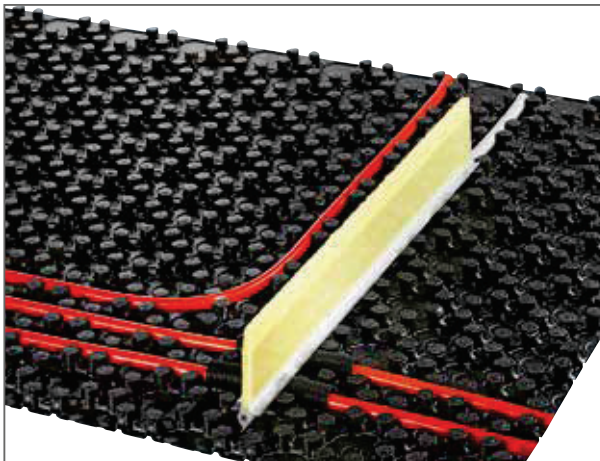


Abb. 70: Ausführung Bewegungsfuge

Montageschritte

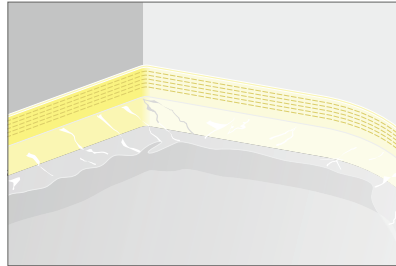


Abb. 71: Randdämmstreifen verlegen und befestigen.

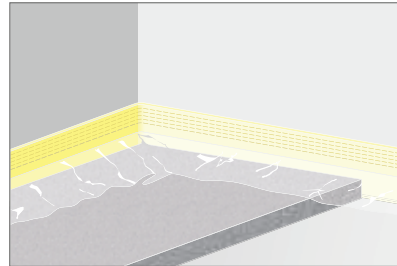


Abb. 72: Trittschalldämmung verlegen.

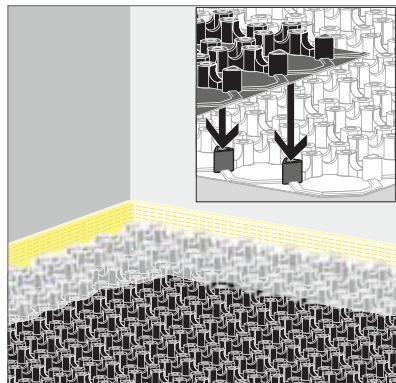


Abb. 73: Noppenplatte verlegen.

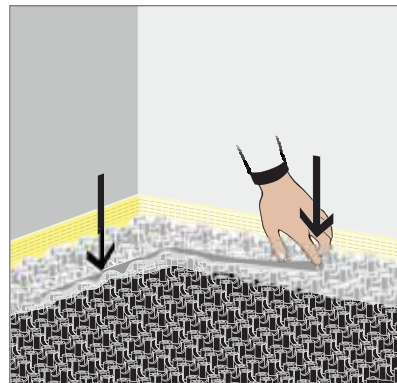


Abb. 74: Folie der Randdämmstreifen spannungsfrei auf Noppenplatten mittels Randprofil fixieren.



Abb. 75: Heizrohre verlegen.

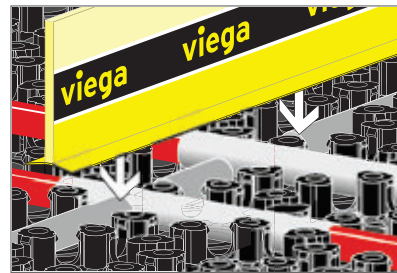


Abb. 76: Dehnungsfugen vorsehen.

Bodenbeläge

Allgemein

Bodenbeläge, die in Verbindung mit Fußbodenheizung (FBH) verlegt werden, müssen dafür zugelassen sein und einen Wärmeleitwiderstand $\leq 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ aufweisen. Die Verlegearbeiten müssen fachgerecht ausgeführt werden und beginnen mit der Feststellung der Belegreife. Diese wird durch eine Restfeuchtigkeitsmessung des Estrichs an den Stellen durchgeführt, an denen die Viega Messstellensets eingebaut wurden. Die Messung erfolgt mit einem CM-Gerät. Vor dem Verlegen des Bodenbelags muss der Bodenleger gem. DIN EN 1264-4 die Eignung des Belages zum Verlegen auf dem Estrich bestätigen.

Rand- und Dehnungsfugen dürfen nur dauerelastisch verschlossen werden. Mörtelreste sind zu entfernen.

Klebstoffe müssen nach DIN EN 14259 so beschaffen sein, dass durch sie eine feste und dauerhafte Verbindung erreicht wird. Sie dürfen weder den Bodenbelag noch den Untergrund nachteilig beeinflussen und nach der Verarbeitung keine Belästigung durch Geruch hervorrufen.

Die Bodentemperatur sollte zwischen 18 und 22 °C, die relative Luftfeuchtigkeit bei 40 bis 65 % liegen.

Parkett, Laminat

Die Verlegung von Parkettbelägen hat unter Einhaltung der Verlegerichtlinien der Hersteller zu erfolgen.

Der Feuchtigkeitsgehalt bei Mehrschichtparkett ist zu beachten und ist den jeweiligen Normen zu entnehmen.

Dreischichtparkett kann sowohl schwimmend als auch geklebt verlegt werden (Herstellerinformation beachten). Die Verklebung hat mit schubfestem, vom Hersteller als „geeignet für Fußbodenheizungen“ und „wärmealterungsbeständig“ ausgewiesenem Klebstoff zu erfolgen.

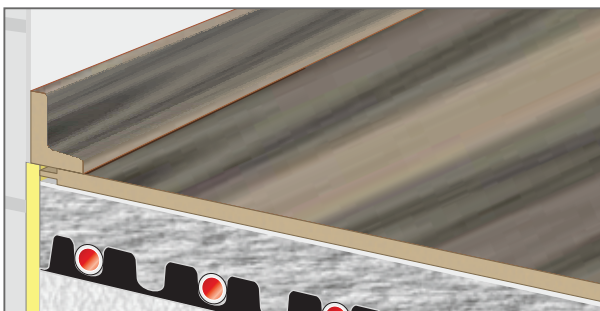


Abb. 77: Parkett, Laminat

Parkett, Laminat

Natur- oder Kunststeinbeläge

Natur und Kunststeinbeläge sind sehr beliebt und durch ihren geringen Wärmeleitwiderstand von $0,012 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei keramischen Fliesen und $0,010 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei Natursteinplatten besonders gut für Flächenheizungen geeignet.

Dieses günstige Verhältnis „Wärmeleitfähigkeit des Bodens und die geringere Vorlauftemperatur des Systems“ ermöglichen eine deutliche Reduzierung der Betriebskosten.

Natur- und Kunststeinbeläge

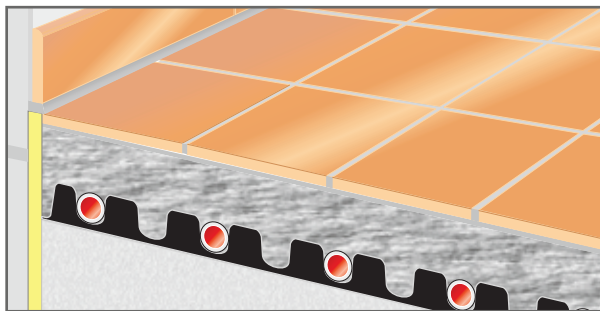


Abb. 78: Natur- und Kunststeinbeläge

Textile / elastische Bodenbeläge

Textile / elastische Bodenbeläge sind als Bodenbelag geeignet, wenn sie entsprechend gekennzeichnet sind.

Aufgrund ihres höheren Wärmeleitwiderstandes benötigen sie eine erhöhte Vorlauftemperatur gegenüber keramischen Belägen, kompensieren jedoch die Welligkeit des Bodentemperaturprofils gegenüber Steinbodenbelägen. Die Verlegearbeiten haben entsprechend den Ausführungsbestimmungen nach DIN 18365 und den Verarbeitungshinweisen der Hersteller zu erfolgen.

Textile / elastische Bodenbeläge

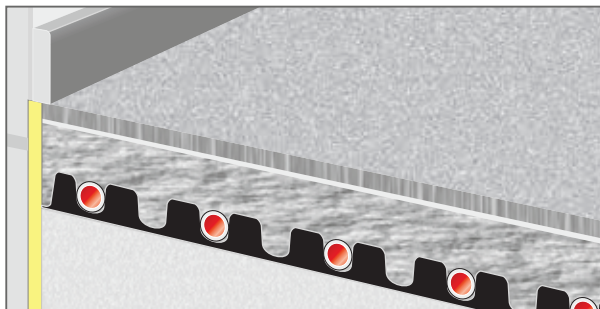


Abb. 79: Textile / elastische Bodenbeläge



Holzfußböden auf Fußbodenheizungen neigen zu stärkeren Quell- und Schwindbewegungen. So ist in den Heizperioden mit stärkerer Fugenbildung zu rechnen. Dies stellt keinen Qualitätsmangel dar. Durch ein konstantes Klima von ca. 20°C und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit kann diese Fugenbildung reduziert werden. Darüber hinaus sind die Empfehlungen des Parketherstellers zu beachten.

Funktionsheizen

Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

| | | | | |
|--|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Bauvorhaben | | Datum | | |
| Anschrift Bauherr | | | | |
| Anschrift Installationsfirma | | | | |
| <p>Funktionsheizen von Zement-, Calciumsulfat- und Anhydridestrich dient der Überprüfung der beheizten Fußbodenkonstruktion und ist nach DIN EN 1264-4 durchzuführen.</p> <p>Aufheizbeginn frühestens</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 10 Tage nach der Verlegung von Zementestrich mit Estrichzusatzmittel Mod. 1455 <input type="checkbox"/> 21 Tage nach Verlegung von Zementestrich mit Estrichzusatzmittel Mod. 1453.1 und 1454 <input type="checkbox"/> 7 Tage nach Verlegung von Calciumsulfat- und Anhydridestrich <p>Allgemeine Hinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Der Aufheizvorgang muss langsam und kontinuierlich durchgeführt werden. <input type="checkbox"/> Der Estrich darf während des Funktionsheizens keiner Zugluft ausgesetzt sein. <input type="checkbox"/> 3 Tage mit 20 bis 25 °C Vorlauftemperatur heizen, dann 4 Tage mit maximaler Auslegungsvorlauftemperatur (max. 55 °C). <input type="checkbox"/> Von DIN EN 1264-4 abweichende Vorgaben des Herstellers beachten. | | | | |
| Verwendete Materialien | Rohre: | <input type="checkbox"/> 12x1,3 mm | <input type="checkbox"/> 15x1,5 mm | <input type="checkbox"/> 16x2,0 mm |
| | | <input type="checkbox"/> 17x2,0 mm | | |
| | Rohrwerkstoff: | <input type="checkbox"/> PB | <input type="checkbox"/> MV | <input type="checkbox"/> PE-Xc |
| | | <input type="checkbox"/> PE-RT | | |
| | Estrichart: | | | |
| | Estrichzusatzstoffe: | | | |
| Protokoll Funktionsheizen | | | | |
| mit Vorlauftemperatur 20 – 25 °C | | Anfang: | Ende: | |
| mit maximaler Auslegungstemperatur im Vorlauf | | Anfang: | Ende: | |
| Unterbrechungen: <input type="checkbox"/> ja | | von: | bis: <input type="checkbox"/> nein | |
| Die Anlage wurde bei einer Außentemperatur von °C für weitere Baumaßnahmen freigegeben. | | | | |
| <input type="checkbox"/> Die Anlage war dabei außer Betrieb. <input type="checkbox"/> Der Fußboden wurde dabei mit einer Vorlauftemperatur von °C beheizt. <input type="checkbox"/> Alle Fenster und Außentüren wurden geschlossen. | | | | |
| Hinweise zur Inbetriebnahme | | | | |
| Die Vorlauftemperaturen und die Einzelraum-Temperaturregelung sind so einzustellen, dass die maximale Estrichtemperatur in der Nähe der Heizrohre nicht überschritten wird. | | | | |
| <input type="checkbox"/> 55 °C bei Zement-, Calciumsulfat- und Anhydridestrich <input type="checkbox"/> oder nach Angabe des Estrichherstellers | | | | |
| Bemerkungen | | | | |
| Bauherr | | Bauleitung | Installations-Fachbetrieb | |
| Datum/Unterschrift/Stempel | | | | |



Druckprobe

Nach Abschluss der Installationsarbeiten und Durchführung der Druckprobe ist dieses Dokument dem Planer/Bauherrn auszuhändigen. Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

| | | | | | |
|---|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Bauvorhaben | | | | Datum | |
| Anschrift Bauherr | | | | | |
| Anschrift Installationsfirma | | | | | |
| <p>Vor der Estrichverlegung ist eine Dichtheitsprüfung der Heizkreise mit Wasser durchzuführen, alternativ kann diese gemäß DIN EN 1264-4 auch mit Druckluft erfolgen. Sie erfolgt an den fertiggestellt aber noch nicht verdeckten Rohrleitungen.</p> <p>Hinweise zum Prüfverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Anlage mit filtriertem Wasser füllen und vollständig entlüften. <input type="checkbox"/> Bei größeren Temperaturdifferenzen (~10K) zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Füllen der Anlage eine Wartezeit von 30 Minuten für den Temperaturausgleich einzuhalten. <input type="checkbox"/> Die Dichtheitsprüfung ist mit einem Druck von 0,4 MPa (4 bar), max. 0,6 MPa (6 bar), durchzuführen. <input type="checkbox"/> Anlagenteile, die nicht für diese Druckstufen ausgelegt sind (z. B. Sicherheitsventile, Ausdehnungsgefäße usw.), sind von der Prüfung auszunehmen. <input type="checkbox"/> Sichtkontrolle der Leitungsanlage/Kontrolle per Manometer*. <input type="checkbox"/> Der Druck muss während des Einbringens des Estrichs aufrechterhalten bleiben. <input type="checkbox"/> Einfrieren ist durch geeignete Schutzmaßnahmen, wie Raumbeheizung oder Zusatz von Frostschutzmittel zum Heizwasser, auszuschließen. <input type="checkbox"/> Wird der Frostschutz für den Normalbetrieb nicht benötigt, muss die Anlage durch Entleeren und Spülen, mit mindestens dreimaligem Wasserwechsel, gereinigt werden. <input type="checkbox"/> Die Wassertemperatur muss während der Prüfung konstant gehalten werden. <p>* Es sind Druckmessgeräte zu verwenden, die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,01 MPa gestatten.</p> | | | | | |
| Verwendete Materialien | Rohre: | <input type="checkbox"/> 12x1,3 mm | <input type="checkbox"/> 15x1,5 mm | <input type="checkbox"/> 16x2,0 mm | <input type="checkbox"/> 17x2,0 mm |
| | Rohrwerkstoff: | <input type="checkbox"/> PB | <input type="checkbox"/> MV | <input type="checkbox"/> PE-Xc | <input type="checkbox"/> PE-RT |
| | Rohrverbinder: | <input type="checkbox"/> Pressen | <input type="checkbox"/> Klemmen | | |
| Protokoll Druckprobe | | | | | |
| Anfang Druckprobe: | Anfangsdruck: | Wassertemperatur [°C]: | | | |
| Ende Druckprobe: | Enddruck: | Wassertemperatur [°C]: | | | |
| Sichtkontrolle Rohrverbinder erfolgt? | | <input type="checkbox"/> ja | | <input type="checkbox"/> nein | |
| Position von Kupplungen im Verlegeplan eingezeichnet? | | <input type="checkbox"/> ja | | <input type="checkbox"/> nein | |
| Die Dichtheit wurde festgestellt, bleibende Formänderungen wurden an keinem Bauteil festgestellt? | | <input type="checkbox"/> ja | | <input type="checkbox"/> nein | |
| Bei Anlagenübergabe wurde der Betriebsdruck eingestellt? | | <input type="checkbox"/> ja | | <input type="checkbox"/> nein | |
| Bauherr | Bauleitung | Installations-Fachbetrieb | | | |
| Datum/Unterschrift/Stempel | | | | | |

Fonterra Tacker

Planung

Systembeschreibung

Fonterra Tacker ist das ideale Fußbodenheizungssystem für enge und verwinkelte Räume, da die äußerst flexible Tackermöglichkeit der Rohre an kein Raster gebunden ist und somit optimal an die Raumgeometrie angepasst werden kann.

Die wärme- und trittschalldämmten Tacker-Platten mit Rasteraufdruck sind in verschiedenen Dicken und als Falt- oder Rollsystem verfügbar. Die Verbindung der Platten erfolgt durch einen Deckschichtüberstand.

Werden Fonterra-Systeme auch zum Kühlen verwendet, so ist gemäß DIN EN 1264-4 ein Taupunktsensor erforderlich. Der Taupunktsensor unterbricht den Kühlwasserdurchfluss, bevor sich Kondenswasser oder Tropfen bilden.

Systemmerkmale











- Schnelle, einfache Verlegung bei optimaler Anpassung an die Raumgeometrie
- Wärme- und Trittschalldämmung aus expandiertem Polystyrol, Baustoffklasse B2 nach DIN 4102
- Bändchengewebefolie mit Rasteraufdruck, als Schutz gegen Estrichfeuchtigkeit nach DIN 18560
- Mit Deckschichtüberstand und Abkleben der Stöße führt dies zu einer dichten Verbindung der Systemplatten
- Verfügbar in den Ausführungen 25-2, 30-2-, 30-3 und 35-3
- Falt- und Rollsystem verfügbar
- Geeignet für Zement- und Calciumsulfat-Estriche
- Für folgende Rohrdimensionen geeignet:
15x1,5 mm, 16x2,0 mm, 17x2,0 mm und 20x2,0 mm
- Haltenadel mit verbesserter Haltekraft



Abb. 80: Flexibles Tackersystem für Flächenheizung und Flächenkühlung

**Flexibles
Tackersystem**

Systemkomponenten

| Systemplatten | |
|---|---|
|  <p>Fonterra Tacker Faltsystem</p> |  <p>Fonterra Tacker Rollsystem</p> |
| PB-Rohr / PE-Xc-Rohr / MV-Rohr / PE-RT-Rohr | |
|  <p>PB-Rohr 15x1,5 / 17x2,0 / 20x2,0mm</p> |  <p>PE-Xc-Rohr 17x2,0 / 20x2,0mm</p> |
|  <p>MV-Rohr 16x2,0mm</p> |  <p>PE-RT-Rohr 17x2,0 / 20x2,0mm</p> |
| Randdämmstreifen Bewegungsfugen | |
|  <p>Randdämmstreifen</p> |  <p>Dehnungsfugenprofil</p> |
| Befestigung | |
|  <p>Haltenadeln</p> |  <p>Tackegerät</p> |

| Bezeichnung | Artikelnummer | System- komponenten |
|--------------------------------------|---------------|------------------------|
| PB-Rohr 15x1,5 mm, 240 m | 616519 | |
| PB-Rohr 15x1,5 mm, 650 m | 616526 | |
| PB-Rohr 17x2,0 mm, 240 m | 697600 | |
| PB-Rohr 17x2,0 mm, 400 m | 750022 | |
| PB-Rohr 17x2,0 mm, 650 m | 697617 | |
| PB-Rohr 20x2,0 mm, 240 m | 703561 | |
| MV-Rohr 16x2,0 mm, 240 m | 692391 | |
| PE-Xc-Rohr 17x2,0 mm, 240 m | 609627 | |
| PE-Xc-Rohr 17x2,0 mm, 650 m | 609641 | |
| PE-Xc-Rohr 20x2,0 mm, 240 m | 613631 | |
| PE-RT-Rohr 17x2,0 mm, 240 m | 638313 | |
| PE-RT-Rohr 17x2,0 mm, 650 m | 638320 | |
| PE-RT-Rohr 20x2,0 mm, 240 m | 657345 | |
| PE-RT-Rohr 20x2,0 mm, 480 m | 657352 | |
| Fugenschutzrohr 17 | 610708 | |
| Fugenschutzrohr 20 | 562731 | |
| Fonterra Tacker-Platte gefaltet 25-2 | 609351 | |
| Fonterra Tacker-Platte gefaltet 30-2 | 609368 | |
| Fonterra Tacker-Platte gefaltet 30-3 | 609375 | |
| Fonterra Tacker-Platte gefaltet 35-2 | 625201 | |
| Fonterra Tacker-Platte gerollt 25-2 | 727765 | |
| Fonterra Tacker-Platte gerollt 30-2 | 613433 | |
| Fonterra Tacker-Platte gerollt 30-3 | 609405 | |
| Fonterra Tacker-Platte gerollt 35-3 | 609412 | |
| Fonterra Tackernadel 14-20 | 656966 | |
| Fonterra Tackergerät | 659165 | |
| Randdämmstreifen 150/8 | 609474 | |
| Randdämmstreifen 150/10 | 609481 | |
| Dehnungsfugenprofil 10/80 | 609542 | |
| Rohrführungsbogen 90° 15-17 | 683702 | |
| Rohrführungsbogen 90° 20 | 609504 | |
| Estrichzusatzmittel Mod. 1453 | 562717 | |
| Estrichzusatzmittel Mod. 1454 | 562724 | |
| Estrichzusatzmittel Mod. 1455 | 609207 | |

Tab. 37 Systemkomponenten


Werkzeuge zur Verlegung

| Bezeichnung | Artikelnummer |
|------------------------------------|--------------------|
| Viega Tackergerät | 659165 oder 696238 |
| Viega Rohrschere | 652005 |
| Pressbacke 15 | 439064 |
| Pressbacke 16/17 | 351540 oder 485566 |
| Pressbacke 20 | 351557 oder 485573 |
| Pressmaschine z. B. Pressgun Picco | 735470 |
| Fonterra Cuttermesser | 625207 |
| Fonterra Rohrhaspel | 562359 oder 754761 |
| Abroller für das Viega Klebeband | 609702 |

Tab. 38: Werkzeuge zur Verlegung

Technische Daten Systemplatten
Technische Daten

| | Fonterra Tacker 25-2 EPS 040 DES sg / EPS 045 DES sg | Fonterra Tacker 30-2 EPS 040 DES sg |
|---|--|--|
| Nutzmaß Falplatte [mm] | 2.000 x 1.000 | |
| Nutzmaß Rollplatte [mm] | 10.000 x 1.000 | |
| Plattendicke [mm] | 25 | 30 |
| Trittschallreduzierung [dB] | 26/28 | 28 |
| max. Nutzlast [kN/m ²] | 5/4 | 5 |
| Wärmeleitwiderstand R _λ [m ² K/W] | 0,60/0,55 | 0,75 |
| Baustoffklasse | B 2 | |
| FCKW-freier Werkstoff (Schaum und Folie) | EPS + LDPE | |
| Dynamische Biegesteifigkeit [MN/m ³] | 30/20 | 20 |

Tab. 39: Technische Daten Systemplatten, Teil 01

| | Fonterra Tacker 30-3 EPS 045 DES sg | Fonterra Tacker 35-3 EPS 045 DES sg | Fonterra Tacker 35-2 EPS 040 DES sg |
|--|---|---|---|
| Nutzmaß Falplatte [mm] | 2.000 x 1.000 | | |
| Nutzmaß Rollplatte [mm] | 10.000 x 1.000 | | |
| Plattendicke [mm] | 30 | 35 | 35 |
| Trittschallreduzierung [dB] | 28 | 28 | 28 |
| max. Nutzlast [kN/m ²] | 3,5 | | 5 |
| Wärmeleitwiderstand R _λ [m ² K/W] | 0,65 | 0,78 | 0,85 |
| Baustoffklasse | B 2 | | |
| FCKW-freier Werkstoff (Schaum und Folie) | EPS + LDPE | | |
| Dynamische Biegesteifigkeit [MN/m ³] | 20 | 20 | 20 |

Tab. 40: Technische Daten Systemplatten Teil 02

| Systemrohre | | PB 15x1,5 | MV 16x2,0 | PB 17x2,0 | PE-RT 17x2,0 | Technische Daten Systemrohr |
|---|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|
| Abmessungen | [mm] | 15x1,5 | 16x2,0 | 17x2,0 | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 10508 | Klasse/[MPa] | 4-5/0,8 | | 4/0,6 | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 21003-1 | Klasse/[MPa] | | 5/1,0 | | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 15875-1 | Klasse/[MPa] | | | | | |
| | Klasse/[MPa] | | | | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 22391-1 | Klasse/[MPa] | | | | 4/6 | |
| Mindest-Biegeradius | | 5x d _a | | | 6x d _a | |
| Max. Betriebstemperatur | [°C] | 95 | 90 | 70 | 70 | |
| Montagetemperatur | [°C] | ≥ -5 | ≥ -15 | ≥ -5 | > +5 | |
| Wasservolumen | [l/m] | 0,11 | 0,113 | 0,13 | | |
| Wärmeleitfähigkeit λ | [W/(m·K)] | 0,22 | 0,43 | 0,22 | 0,40 | |
| Linearer Koeffizient der Längenausdehnung | [K ⁻¹] | 1,3x10 ⁻⁴ | 2,3x10 ⁻⁵ | 1,3x10 ⁻⁴ | 1,8x10 ⁻⁴ | |
| Gewicht | [g/m] | 67 | 105 | 99 | 106 | |

Tab. 41: Technische Daten Systemrohre, Teil 01

| Systemrohre | | PB 20x2,0 | PE-RT 20x2,0 | PE-Xc 20x2,0 |
|---|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Abmessungen | [mm] | 20x2,0 | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 10508 | Klasse/[MPa] | 4/0,6 | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 21003-1 | Klasse/[MPa] | | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 15875-1 | Klasse/[MPa] | | | 4/0,8 |
| | Klasse/[MPa] | | | 5/0,6 |
| Betriebsbedingung nach ISO 22391-1 | Klasse/[MPa] | | 4/0,6 | |
| Mindest-Biegeradius | | | 6x d _a | 5x d _a |
| Max. Betriebstemperatur | [°C] | 70 | 70 | 90 |
| Montagetemperatur | [°C] | ≥ -5 | > +5 | |
| Wasservolumen | [l/m] | 0,20 | | |
| Wärmeleitfähigkeit λ | [W/(m·K)] | 0,22 | 0,40 | 0,35 |
| Linearer Koeffizient der Längenausdehnung | [K ⁻¹] | 1,3x10 ⁻⁴ | 1,8x10 ⁻⁴ | 2,0x10 ⁻⁴ |
| Gewicht | [g/m] | 120 | 122 | 118 |

Tab. 42: Technische Daten Systemrohre, Teil 02

**Materialbedarf und
Montagezeiten**
Hinweise zur Bemessung

| Flächenheizungsrohr | Verlegeabstand [cm] | | | | | |
|--|---------------------|-----|------|-----|------|-----|
| | 5,5 | 11 | 16,5 | 22 | 27,5 | 33 |
| Rohrbedarf in m/m ² * | 17,6 | 8,8 | 5,9 | 4,4 | 3,5 | 2,9 |
| Haltenadelbedarf in Stück/m ² (Durchschnittswert) | 53 | 27 | 18 | 14 | 11 | 9 |
| Dehnungsfugenlänge m/m ² | 1,0 | | | | | |
| Montagezeit in Gruppenminuten/m ² für PB-Rohr | 7,5 | 5,5 | 5 | 4 | 3,5 | 3,5 |
| Montagezeit in Gruppenminuten/m ² für MV-Rohr, PE-Xc- und PE-RT-Rohr | 8,5 | 6,0 | 5,5 | 4,5 | 4,0 | 4,0 |

Tab. 43: Materialbedarf und Montagezeiten

**Heizkreislängen
bei 80W/m²
und ΔT = 10K**

| System | Heizkreislängen * |
|--------------------|-------------------|
| Fonterra Tacker 15 | bis 100m |
| Fonterra Tacker 17 | bis 120m |
| Fonterra Tacker 20 | bis 150m |

Tab. 44: Heizkreislängen bei 80W/m² und ΔT = 10K

* Anbindelängen zum Verteiler sind zu berücksichtigen



Unter Berücksichtigung der Leistung und des Druckverlustes sind abweichende Heizkreislängen möglich.

Oberflächentemperaturen

In der DIN EN 1264-2 werden die max. zulässigen Oberflächentemperaturen bei beheizten Bodenflächen festgelegt:

- 29 °C in Aufenthaltsbereichen
- 35 °C in Randzonen
- 33 °C in Bädern

| Systemkomponenten | Lieferbare Mengen/VE | Art.-Nr. | Bedarf anteilig | |
|--|---|----------|---|---------------------------|
| PB-Rohr 15x1,5mm | 240 m | 616519 | abhängig vom Verlegeabstand | |
| | 650 m | 616526 | | |
| PB-Rohr 17x2,0mm | 240 m | 697600 | | |
| | 400 m | 750022 | | |
| | 650 m | 697617 | | |
| PB-Rohr 20x2,0mm | 240 m | 703561 | | |
| MV-Rohr 16x2,0mm | 240 m | 692391 | | |
| PE-Xc-Rohr 17x2mm | 240 m | 609627 | | |
| | 650 m | 609641 | | |
| PE-Xc-Rohr 20x2mm | 240 m | 613631 | | |
| PE-RT Rohr 17x2,0 | 240 m | 638313 | | |
| | 480 m | 638320 | | |
| PE-RT Rohr 20x2,0 | 240 m | 657345 | | |
| | 480 m | 657352 | | |
| Fonterra Tacker-Platte gefaltet 25-2 | 16m ² (7 Stück à 2 m ²) | 609351 | | 0,50 Stück/m ² |
| Fonterra Tacker-Platte gefaltet 30-2 | 14m ² (7 Stück à 2 m ²) | 609368 | | 0,50 Stück/m ² |
| Fonterra Tacker-Platte gefaltet 30-3 | 14m ² (7 Stück à 2 m ²) | 609375 | | 0,50 Stück/m ² |
| Fonterra Tacker-Platte gefaltet 35-3 | 12m ² (7 Stück à 2 m ²) | 609382 | | 0,50 Stück/m ² |
| Fonterra Tacker-Platte gerollt 25-2 | 10m ² | 727765 | 0,10 Stück/m ² | |
| Fonterra Tacker-Platte gerollt 30-2 | 10m ² | 613433 | 0,10 Stück/m ² | |
| Fonterra Tacker-Platte gerollt 30-3 | 10m ² | 609405 | 0,10 Stück/m ² | |
| Fonterra Tacker-Platte gerollt 35-3 | 10m ² | 609412 | 0,10 Stück/m ² | |
| Randdämmstreifen 150/10mm | 200 m | 609481 | 1,00m/m ² | |
| Messstellenmarkierung | 50 Stück | 569082 | 3 Stück/200m ² bzw. je WE | |
| Haltenadel | 1120 Stück | 656966 | 2 Stück je lfdm 2 bis 3 Stück je Bogen | |
| Fonterra Klebeband | 6 Rollen | 609672 | 1,00m/m ² | |
| Estrichzusatzmittel für Heiz-Zementestriche Modell 1453 | 10 kg | 562717 | 0,14kg/m ² | |
| Estrichzusatzmittel für Heiz-Zement-Dünnschicht-Zementestrich d ≥ 30mm Modell 1454 | 10 kg | 562724 | 1,3kg/m ² | |
| Estrichzusatzmittel Temporex zum schnellen Abbinden Modell 1455 | 10 kg | 609207 | 0,3kg/m ² | |
| Dehnungsfugenprofil | 8 Stück | 609542 | falls erforderlich | |

Materialbedarf

Tab. 45: Materialbedarf

Fußbodenkonstruktionen

Einbausituationen nach DIN EN 1264-4

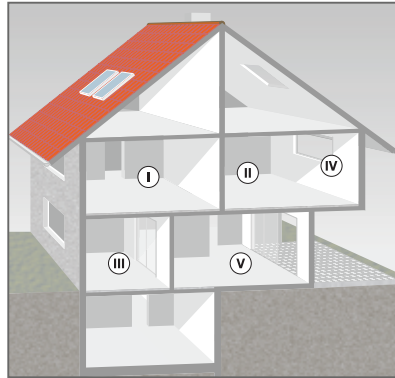


Abb. 81: Einbausituationen nach DIN EN 1264-4

Mindest-Wärmeleitwiderstände der Dämmschicht

| | Lage | Wärmeleitwiderstand $R_{\lambda, \text{Dämmung}}$ [m ² K/W] |
|-----|----------------------------------|---|
| I | über beheiztem Raum | 0,75 |
| II | über unregelmäßig beheiztem Raum | 1,25 |
| III | über unbeheiztem Raum | 1,25 |
| IV | gegen Außenluft * | 2,0 |
| V | gegen Erdreich ** | 1,25 |

Tab. 46: Mindest-Wärmeleitwiderstände der Dämmschicht unter den

Leitungen des Fußbodenheizungs- bzw. Kühlsystems nach DIN EN 1264-4 **

* $-5\text{ °C} > T_a \geq -15\text{ °C}$

** Bei einem Grundwasserspiegel $\leq 5\text{ m}$ sollte dieser Wert erhöht werden.

*** Diese Anforderungen gelten für Heizungs- und Kühlsysteme.

Für Systeme, die ausschließlich zur Kühlung dienen, werden diese Werte jedoch nur empfohlen.

Der Wärmeleitwiderstand der Decke wird berücksichtigt bei der Ermittlung der Verluste nach unten.

Konstruktiver Aufbau der Fußbodenheizung

Um Wärmeverluste an angrenzende Bereiche zu minimieren oder Geräuschbelastigungen zu verhindern, müssen Fußbodenaufbauten entsprechend den Anforderungen der DIN EN 1264 ausgeführt sein.

Der Standardestrich setzt sich zusammen aus Gesamthöhe „Oberkante“ Heizungsleitung plus 45 mm Estrichdicke.

Bei Rohrdimension 15 x 1,5 = 60 mm

Bei Rohrdimension 16 x 2,0 = 61 mm

Bei Rohrdimension 17 x 2,0 = 62 mm

Bei Rohrdimension 20 x 2,0 = 65 mm

Heizestriche sind gemäß DIN 18560-2 auszuführen.

Die Estrichnennstärken sind nach Tab. 1 bis 4 der DIN 18560-2 zu wählen und bei Bauart A zusätzlich um den Außendurchmesser der Heizungsleitung d zu erhöhen.

Die Rohrüberdeckung muss bei einer Biegezugfestigkeitsklasse CT F4 mindestens 45 mm und bei Fließestrichen derselben Biegezugfestigkeit CAF-F4 mindestens 35 mm betragen.

Fonterra Tacker

Die Aufbaudarstellungen sind Mindestanforderungen nach DIN EN 1264-4 und mit Fonterra Tacker bei 45 mm Rohrüberdeckung und Verwendung von Viega Estrichzusatzmittel für Heiz-Zementestrich Modell 1453 zzgl. Bodenbelag dargestellt.

Eine Reduzierung um bis zu 15 mm ist bei Zementestrichen CT-F4, Nutzlast 2 kN/m^2 unter Verwendung von Viega Estrichzusatzmittel für Dünnschicht-Zementestriche (Modell 1454) möglich.

Bei höheren Verkehrslasten sind andere Festigkeits- bzw. Härteklassen entsprechend den Tabellen 2 bis 4 der DIN 18560, Teil 2 erforderlich. Außerdem ist die Menge des Estrichzusatzmittels gemäß den Angaben auf dem Beipackzettel anzupassen.

Alternative Konstruktionen sind möglich, sofern für die bauliche Wärmedämmung erhöhte Anforderungen an den U-Wert gestellt werden.

Einbausituation I nach DIN EN 1264-4

über beheiztem Raum

$$R_{\lambda, D\ddot{a}} = 0,75 \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

**Einbausituation I
nach
DIN EN 1264-4**

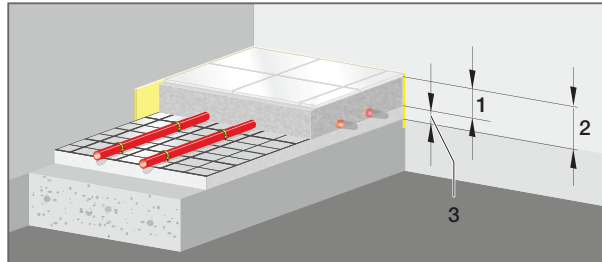


Abb. 82: Einbausituation I nach DIN EN 1264-4

Einbausituation II + III + V nach DIN EN 1264-4

über unregelmäßig beheiztem Raum,

über unbeheiztem Raum und gegen Erdreich

$$R_{\lambda, D\ddot{a}} = 1,25 \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

**Einbausituation
I + II + III nach
DIN EN 1264-4**

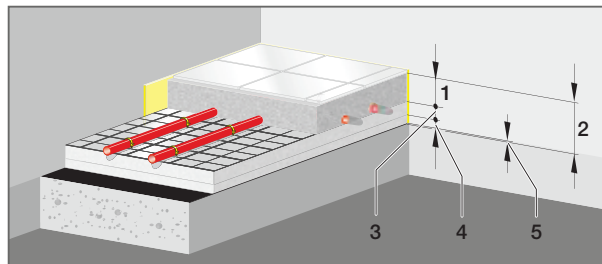


Abb. 83: Einbausituation II + III + V nach DIN EN 1264-4

Einbausituation IV nach DIN EN 1264-4

gegen Außenluft

$$R_{\lambda, D\ddot{a}} = 2,0 \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

**Einbausituation IV
nach
DIN EN 1264-4**

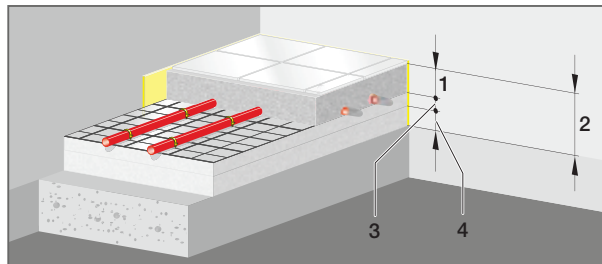


Abb. 84: Einbausituation IV nach DIN EN 1264-4

Legende (Abb. 82 – Abb. 84)

- ① 45 mm + Außendurchmesser Rohr
- ② Gesamthöhe
- ③ Systemplatte
- ④ Zusatzdämmung
- ⑤ Bauwerksabdichtung

| Einbausituation gem. DIN EN 1264-4 | Dicke Systempl. d_{Tb} | Systemplatte | Dicke Zusatzd. d_{zD} bei | | Bauwerksabdichtung d_{BA} gem. DIN 18195 |
|---|--------------------------|--------------|-----------------------------|---------|---|
| | | | WLG 035 | WLG 040 | |
| I $R_{\lambda D} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ | 25 mm | 25-2 | 10 mm | 10 mm | — |
| | 30 mm | 30-2 | — | — | — |
| | 30 mm | 30-3 | 10 mm | 10 mm | — |
| | 35 mm | 35-3 | — | — | — |
| II + III + V $R_{\lambda D} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ | 25 mm | 25-2 | 30 mm | 30 mm | n. E. * |
| | 30 mm | 30-2 | 20 mm | 20 mm | n. E. * |
| | 30 mm | 30-3 | 30 mm | 30 mm | n. E. * |
| | 35 mm | 35-3 | 20 mm | 20 mm | n. E. * |
| IV $R_{\lambda D} = 2,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ | 25 mm | 25-2 | 50 mm | 60 mm | — |
| | 30 mm | 30-2 | 50 mm | 50 mm | — |
| | 30 mm | 30-3 | 50 mm | 60 mm | — |
| | 35 mm | 35-3 | 50 mm | 50 mm | — |

Tab. 47: Gesamthöhen Tacker
* nach Erfordernis



Leistungsdaten Fonterra Tacker 15

| Wärmestromdichte | | [W/m ²] | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | | | |
|--|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--|
| Mittlere Fußbodenoberflächentemperatur | RT 24 °C RT 20 °C ¹⁾ | [°C] | 24 | | 25 | | 26 | | 27 | | 28 | | 29 | | | | | | | |
| | RT 24 °C RT 20 °C ²⁾ | [°C] | 28 | | 29 | | 30 | | 31 | | 32 | | 33 | | | | | | | |
| Vorlauftemperatur | 35 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | |
| | | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | 28,6 | 22,7 | 20,2 | 17,0 | 14,6 | 11,0 | 11,4 | 8,6 | 5,7 | 5,7 | 5,2 | | | |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | |
| | | 24 | 0,02 | | max.VF ⁴⁾ | 22,7 | 17,0 | 17,0 | 11,4 | 11,4 | 8,7 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | |
| | | | 0,05 | | VA ³⁾ | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 0,10 | | max.VF ⁴⁾ | 17,0 | 11,4 | 11,4 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | | | | |
| | 40 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | 17,0 | 17,0 | 11,4 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | | |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | | | |
| | | 24 | 0,02 | | max.VF ⁴⁾ | 11,4 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 0,05 | | VA ³⁾ | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 0,10 | | max.VF ⁴⁾ | 17,0 | 17,0 | 11,4 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | | | |
| | 45 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | |
| | | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | | 27,7 | 20,7 | 21,0 | 15,2 | 16,8 | 12,5 | 14,2 | 11,2 | 7,9 | 10,3 | 8,3 | 6,0 | |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | |
| | | 24 | 0,02 | | max.VF ⁴⁾ | | 29,3 | 25,6 | 20,3 | 19,5 | 17,0 | 14,7 | 10,8 | 11,4 | 9,0 | 5,7 | 5,7 | 5,4 | | |
| | | | 0,05 | | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | |
| | | | 0,10 | | max.VF ⁴⁾ | 30,6 | 25,5 | 21,7 | 17,0 | 14,3 | 11,4 | 9,0 | 5,7 | 5,6 | | | | | | |
| | 50 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | |
| | | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | 22,7 | 17,0 | 11,4 | 11,4 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | | |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | |
| | | 24 | 0,02 | | max.VF ⁴⁾ | 22,7 | 17,0 | 11,4 | 11,4 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | | | |
| | | | 0,05 | | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | |
| | | | 0,10 | | max.VF ⁴⁾ | 28,4 | 25,0 | 22,6 | 17,9 | 17,0 | 13,8 | 10,0 | 10,9 | 8,4 | 5,7 | 5,7 | 5,4 | | | |
| 55 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | |
| | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | | | | | 23,7 | 18,3 | 11,2 | 15,8 | 10,6 | 14,6 | 10,9 | 13,9 | 11,5 | | |
| | | | | 0,10 | VA ³⁾ | | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | |
| | 24 | 0,02 | | max.VF ⁴⁾ | | | | | 23,7 | 16,1 | 17,8 | 18,7 | 14,6 | 15,6 | 12,8 | 9,5 | 11,3 | 9,2 | | |
| | | 0,05 | | VA ³⁾ | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | |
| | | 0,10 | | max.VF ⁴⁾ | | 26,8 | 21,0 | 19,5 | 18,6 | 12,8 | 13,4 | 8,8 | 10,1 | 6,5 | 5,7 | 5,1 | | | | |
| 60 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | |
| | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | 28,3 | 25,2 | 22,0 | 17,0 | 13,8 | 11,4 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | |
| | | | | 0,10 | VA ³⁾ | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | |
| | 24 | 0,02 | | max.VF ⁴⁾ | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | |
| | | 0,05 | | VA ³⁾ | | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | |
| | | 0,10 | | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | 19,0 | 19,2 | 16,3 | 10,7 | 14,8 | 10,8 | 13,6 | | | |
| 65 °C | Raumtemperatur δ_i [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_i$ | 0,02 | VA ³⁾ | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 0,10 | VA ³⁾ | | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | |
| | 24 | 0,02 | | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0,05 | | VA ³⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0,10 | | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tab. 48: Leistungsdaten Fonterra Tacker 15



Legende

| | |
|-----------------------------|---|
| 1) RT 20 °C | Raumtemperatur = 20 °C (Wohnräume) |
| 2) RT 24 °C | Raumtemperatur = 24 °C (Bäder) |
| 3) VA | Verlegeabstand [cm] |
| 4) max.VF [m ²] | max. Verlegefläche [m ²] |
| 5) Bodenbelag | Wärmeleitwiderstand Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei Fliesen 5 mm $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei Parkett 10 mm $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei Teppich 7 mm $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei Teppich dick |

Tab. 49: Legende zu Tabelle: Leistungsdaten Fonterra Tacker 15

Ablesebeispiel

| | |
|--|---|
| Vorlauftemperatur | 40 °C |
| Raumtemperatur | 20 °C |
| Bodenbelag | $R_{\lambda,B} = 0,1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ |
| Fußbodenheizfläche | 16 m ² |
| Wärmestromdichte | 50 W/m ² |
| mittl. FB-Oberflächentemperatur | 25 °C |
| empfohlener Verlegeabstand | VA 16,5 |
| max. Heizkreisfläche | 17 m ² |
| 16,0 m ² sind auszulegen, darum | 1 Heizkreis |

Tab. 50: Ablesebeispiel Leistungsdaten Fonterra Tacker 15

**Druckverlustdiagramm
PB 15x1,5mm**

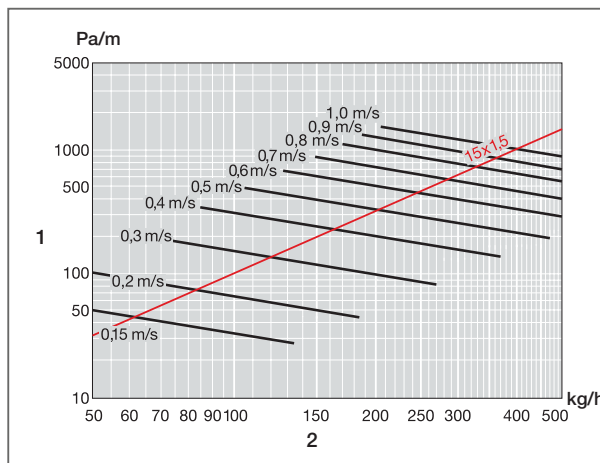
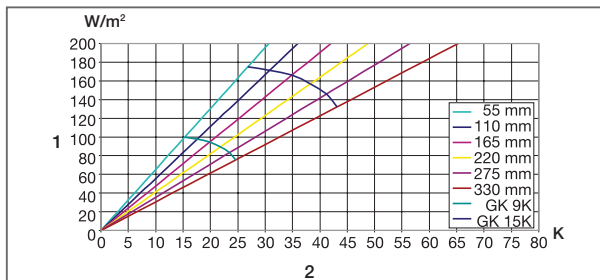


Abb. 85: Druckverlustdiagramm PB-Rohr 15x1,5mm

Legende

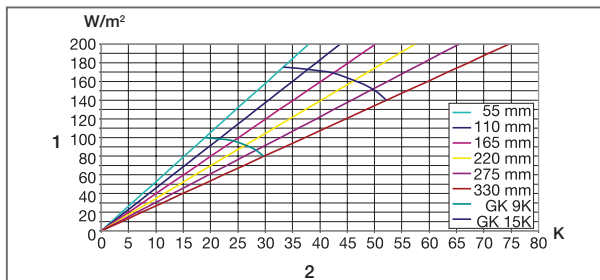
- ① Druckgefälle R [Pa/m]
- ② Massenstrom m [kg/h] (Medium: Wasser)

Leistungsdiagramme Fonterra Tacker 15
 Heizungsleitung PB 15, Zementestrich 45 mm Rohrüberdeckung



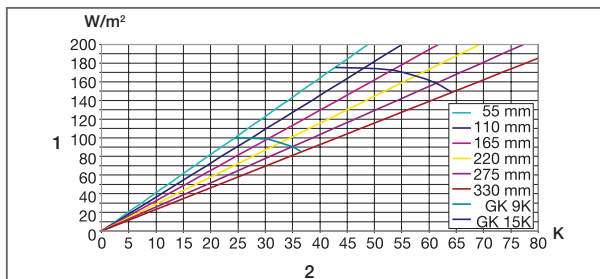
$R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Abb. 86: $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



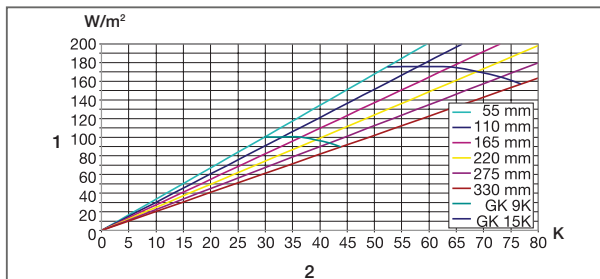
$R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Abb. 87: $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



$R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Abb. 88: $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



$R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Abb. 89: $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Legende

① Wärmestromdichte [W/m^2]

② Heizmittelübertemperatur [K]



Leistungsdaten Fonterra Tacker 17

| Wärmestromdichte | | [W/m ²] | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | | |
|--|---------------------------------|--------------------------------|------|---|----------------------|------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Mittlere Fußbodenoberflächentemperatur | RT 24 °C RT 20 °C ¹⁾ | [°C] | 24 | | 25 | | 26 | | 27 | | 28 | | 29 | | | | | | |
| | RT 24 °C ²⁾ | [°C] | 28 | | 29 | | 30 | | 31 | | 32 | | 33 | | | | | | |
| Vorlauftemperatur | 35 °C | Raumtemperatur δ_1 [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_1$ ⁵⁾ | | 0,02 | VA ³⁾ | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | |
| | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | 33,8 | 26,2 | 23,8 | 20,3 | 17,5 | 13,3 | 13,2 | 10,5 | 6,8 | 6,8 | 6,2 | | | |
| | | | | 0,10 | VA ³⁾ | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | 5,5 | | | | | | | | | |
| | | 24 | 0,02 | max.VF ⁴⁾ | 27,3 | 20,3 | 20,3 | 13,6 | 13,6 | 10,5 | 6,8 | 6,8 | | | | | | | |
| | | | 0,05 | VA ³⁾ | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 0,10 | max.VF ⁴⁾ | 20,3 | 13,6 | 13,6 | 6,8 | 6,8 | | | | | | | | | | |
| | 40 °C | Raumtemperatur δ_1 [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_1$ ⁵⁾ | | 0,02 | VA ³⁾ | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | | | | | |
| | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | | | 31,1 | 24,1 | 24,9 | 18,8 | 20,1 | 15,3 | 16,9 | 13,7 | 10,1 | 12,2 | 9,9 | 7,4 |
| | | | | 0,10 | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | |
| | | 24 | 0,02 | max.VF ⁴⁾ | | 32,9 | 25,7 | 24,4 | 23,1 | 20,3 | 17,6 | 13,3 | 13,6 | 10,7 | 7,5 | 6,8 | 6,4 | | |
| | | | 0,05 | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | |
| | | | 0,10 | max.VF ⁴⁾ | 35,0 | 30,3 | 26,0 | 20,3 | 16,9 | 10,7 | 10,7 | 6,8 | 6,7 | | | | | | |
| | 45 °C | Raumtemperatur δ_1 [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_1$ ⁵⁾ | | 0,02 | VA ³⁾ | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | | | | |
| | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | | | | | 26,4 | 22,5 | 15,5 | 19,3 | 13,8 | 17,6 | 13,9 | 9,5 | 13,9 | |
| | | | | 0,10 | VA ³⁾ | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | |
| | | 24 | 0,02 | max.VF ⁴⁾ | | | | 28,0 | 20,3 | 21,9 | 15,3 | 17,7 | 12,8 | 15,3 | 11,8 | 7,5 | 11,0 | | |
| | | | 0,05 | VA ³⁾ | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | |
| | | | 0,10 | max.VF ⁴⁾ | | 30,1 | 25,1 | 23,5 | 22,2 | 15,9 | 16,2 | 11,1 | 11,9 | 8,1 | 6,8 | 6,2 | | | |
| | 50 °C | Raumtemperatur δ_1 [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = \delta_1$ ⁵⁾ | | 0,02 | VA ³⁾ | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | | |
| | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | 23,5 | 15,8 | 20,0 | 14,4 | 18,1 | 13,9 | 9,3 |
| | | | | 0,10 | VA ³⁾ | | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | | | | | |
| | | 24 | 0,02 | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | 20,4 | 13,9 | 19,8 | 15,0 | 10,0 | |
| | | | 0,05 | VA ³⁾ | | | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | | | | | |
| | | | 0,10 | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | | | | | | |

Tab. 51: Leistungsdaten Fonterra Tacker 17



| 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 |
|------|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 30 | | | 31 | | 32 | | | 33 | | 34 | | 35 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 5,5 | | | | | | | | | | | | |
| 6,8 | 6,8 | 5,8 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 16,5 | | 11 | | | | 5,5 | | | | | | |
| 11,1 | 7,9 | 11,5 | 9,6 | 7,5 | 5,3 | 6,8 | 6,8 | 5,6 | 4,2 | | | |
| 11 | | 5,5 | | | | | | | | | | |
| 8,3 | 6,8 | 6,8 | 6,2 | 4,3 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | 5,5 | | | | | | | | | | |
| 7,4 | 6,8 | 6,8 | 6,0 | 4,5 | | | | | | | | |
| 22 | | 16,5 | | | | | 11 | | | 5,5 | | |
| 16,1 | 12,7 | 8,9 | 14,1 | 11,7 | 9,0 | 6,2 | 11,0 | 9,4 | 7,6 | 5,7 | 6,8 | 6,8 |
| 16,5 | | 11 | | | | 5,5 | | | | | | |
| 13,7 | 10,5 | 7,0 | 11,0 | 8,9 | 6,3 | 6,8 | 6,8 | 5,9 | 4,3 | | | |
| 5,5 | | | | | | | | | | | | |
| 6,8 | 6,8 | 5,8 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 16,5 | | 11 | | | | 5,5 | | | | | | |
| 13,1 | 10,5 | 7,4 | 11,3 | 9,4 | 7,5 | 5,3 | 6,8 | 6,8 | 5,8 | 4,5 | | |



Legende

| | |
|-----------------------------|---|
| 1) RT 20 °C | Raumtemperatur = 20 °C (Wohnräume) |
| 2) RT 24 °C | Raumtemperatur = 24 °C (Bäder) |
| 3) VA | Verlegeabstand [cm] |
| 4) max.VF [m ²] | max. Verlegefläche [m ²] |
| 5) Bodenbelag | Wärmeleitwiderstand Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei Fliesen 5 mm $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei Parkett 10 mm $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei Teppich 7 mm $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei Teppich dick |

Tab. 52: Legende zu Tabelle: Leistungsdaten Fonterra Tacker 17

Ablesebeispiel

| | |
|--|--|
| Vorlauftemperatur | 40 °C |
| Raumtemperatur | 20 °C |
| Bodenbelag | $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ |
| Fußbodenheizfläche | 18 m ² |
| Wärmestromdichte | 60 W/m ² |
| mittl. FB-Oberflächentemperatur | 26 °C |
| empfohlener Verlegeabstand | VA 16,5 |
| max. Heizkreisfläche | 20,3 m ² |
| 18,0 m ² sind auszulegen, darum | 1 Heizkreis |

Tab. 53: Ablesebeispiel Leistungsdaten Fonterra Tacker 17

**Druckverlustdiagramm
PB/PE-Xc/PE-RT
17x2,0mm**

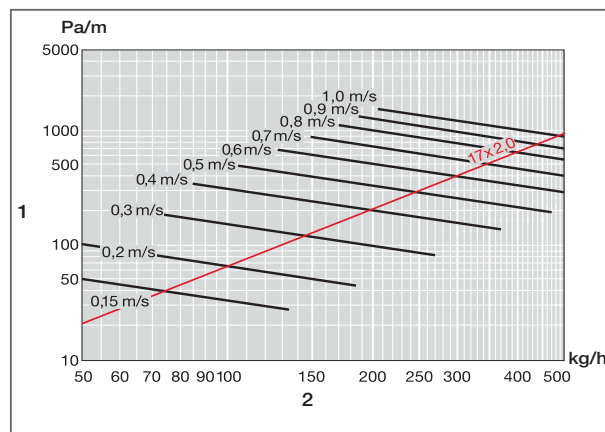


Abb. 90: Druckverlustdiagramm PB/PE-Xc/PE-RT 17x2,0mmmm

Legende

- ① Druckgefälle R [Pa/m]
- ② Massenstrom m [kg/h] (Medium: Wasser)

Leistungsdiagramme Fonterra Tacker 17

Heizungsleitung PB/PE-Xc/PE-RT/17, Zementestrich 45 mm Rohrüberdeckung

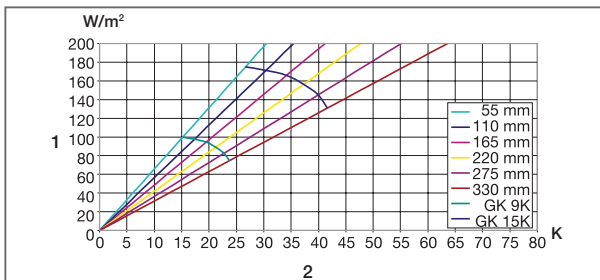

 $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

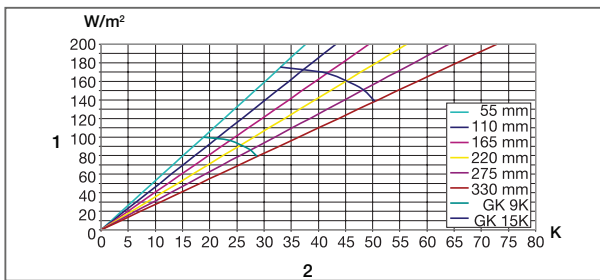
 Abb. 91: $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

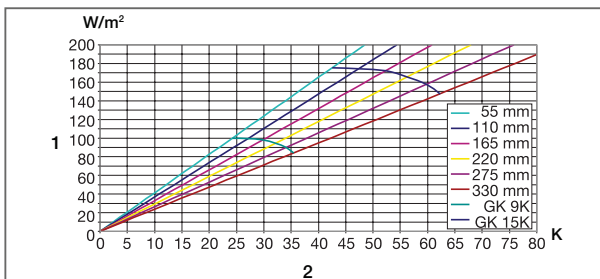
 Abb. 92: $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

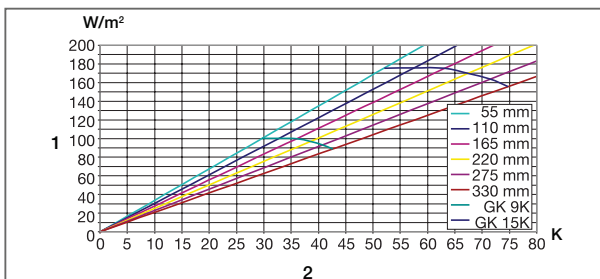
 Abb. 93: $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 Abb. 94: $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Legende

 ① Wärmestromdichte [W/m^2]

② Heizmittelübertemperatur [K]



Leistungsdaten Fonterra Tacker 20

| Wärmestromdichte | | [W/m ²] | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | |
|--|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------|------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Mittlere Fußbodenoberflächentemperatur | RT | 24 °C ¹⁾ | 24 | | 25 | | 26 | | 27 | | 28 | | 29 | | | | | |
| | RT | 24 °C ²⁾ | 28 | | 29 | | 30 | | 31 | | 32 | | 33 | | | | | |
| Vorlauftemperatur | 35 °C | Raumtemperatur δ_1 [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5)$ | | 0,02 | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | 43,0 | 38,4 | 34,1 | 25,4 | 25,3 | 19,6 | 17,1 | 15,1 | 10,8 | 8,5 | 8,5 | | | |
| | | 24 | 0,02 | VA ³⁾ | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | |
| | | | max.VF ⁴⁾ | 40,9 | 34,1 | 25,4 | 22,9 | 17,1 | 15,3 | 8,5 | 8,5 | | | | | | | |
| | | 0,10 | VA ³⁾ | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | | | |
| | | | max.VF ⁴⁾ | 25,4 | 17,1 | 17,1 | 8,5 | 8,5 | | | | | | | | | | |
| | 0,15 | VA ³⁾ | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 17,1 | 17,1 | 8,5 | | | | | | | | | | | | | |
| | 40 °C | Raumtemperatur δ_1 [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5)$ | | 0,02 | VA ³⁾ | | | 33 | 27,5 | | 22 | 16,5 | | 11 | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | | | | 37,8 | 35,9 | 28,8 | 29,7 | 23,4 | 24,4 | 20,1 | 15,6 | 17,1 | 14,5 | 11,4 |
| | | 24 | 0,02 | VA ³⁾ | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | |
| | | | max.VF ⁴⁾ | | | 38,8 | 35,6 | 33,4 | 26,1 | 25,4 | 19,8 | 13,7 | 15,9 | 11,3 | 8,5 | 8,5 | | |
| | | 0,10 | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | |
| | | | max.VF ⁴⁾ | 47,3 | 41,9 | 34,1 | 25,4 | 24,7 | 16,7 | 16,0 | 8,5 | 8,5 | | | | | | |
| | 0,15 | VA ³⁾ | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 42,9 | 34,1 | 25,4 | 17,1 | 8,5 | 8,5 | | | | | | | | | | |
| | 45 °C | Raumtemperatur δ_1 [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5)$ | | 0,02 | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | 48,1 | 42,1 | 32,8 | 30,9 | 25,4 | 23,6 | 18,3 | 12,5 | 15,0 | 10,8 | 8,5 | 8,5 | | |
| | | 24 | 0,02 | VA ³⁾ | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | | | | |
| | | | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | 33,9 | 24,6 | 29,3 | 22,2 | 14,2 | 21,3 | 17,7 | 20,6 | |
| | | 0,10 | VA ³⁾ | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | |
| | | | max.VF ⁴⁾ | | | | | 31,4 | 19,5 | 24,3 | 14,8 | 19,9 | 22,6 | 17,8 | 12,7 | 16,3 | | |
| | 0,15 | VA ³⁾ | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | 38,2 | 35,1 | 31,0 | 24,3 | 23,8 | 17,0 | 17,1 | 12,4 | 8,5 | 8,5 | | | | |
| 50 °C | Raumtemperatur δ_1 [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5)$ | | 0,02 | VA ³⁾ | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | | | | |
| | | | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | 23,6 | 14,3 | 23,9 | 17,8 | | |
| | 24 | 0,02 | VA ³⁾ | | | | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | | | 26,1 | 15,7 | 22,9 | 15,0 | 21,6 | 15,7 | |
| | 0,10 | VA ³⁾ | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | | | 34,9 | 27,0 | 28,4 | 18,1 | 21,5 | 23,1 | 17,2 | 10,9 | 14,6 | | | |
| 0,15 | VA ³⁾ | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | 34,5 | 31,8 | 29,5 | 19,8 | 20,1 | 11,7 | 13,4 | 8,5 | 8,5 | | | | | | |
| 0,02 | VA ³⁾ | | | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | 29,3 | 20,1 | 26,3 | 19,5 | 24,7 | 19,7 | 14,5 | | | |

Tab. 54: Leistungsdaten Fonterra Tacker 20



Legende

| | |
|-----------------------------|---|
| 1) RT 20 °C | Raumtemperatur = 20 °C (Wohnräume) |
| 2) RT 24 °C | Raumtemperatur = 24 °C (Bäder) |
| 3) VA | Verlegeabstand [cm] |
| 4) max.VF [m ²] | max. Verlegefläche [m ²] |
| 5) Bodenbelag | Wärmeleitwiderstand Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: bei Fliesen 5 mm $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: bei Parkett 10 mm $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: bei Teppich 7 mm $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: bei Teppich dick |

Tab. 55: Legende zu Tabelle: Leistungsdaten Fonterra Tacker 20

Ablesebeispiel

| | |
|--|--|
| Vorlauftemperatur | 45 °C |
| Raumtemperatur | 20 °C |
| Bodenbelag | $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ |
| Fußbodenheizfläche | 20 m ² |
| Wärmestromdichte | 70 W/m ² |
| mittl. FB-Oberflächentemperatur | 27 °C |
| empfohlener Verlegeabstand | VA 27,5 |
| max. Heizkreisfläche | 24,3 m ² |
| 20,0 m ² sind auszulegen, darum | 1 Heizkreis |

Tab. 56: Ablesebeispiel Leistungsdaten Fonterra Tacker 20

**Druckverlust-
diagramm
PB/PE-Xc/PE-RT
20x2,0 mm**

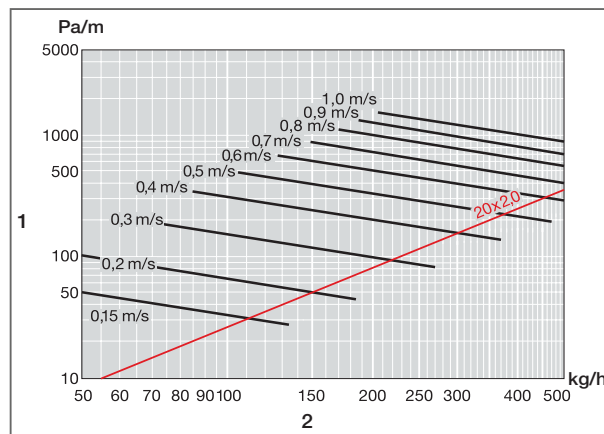


Abb. 95: Druckverlustdiagramm PB/PE-Xc/PE-RT 20x2,0 mm

Legende

- ① Druckgefälle R [Pa/m]
- ② Massenstrom m [kg/h] (Medium: Wasser)

Leistungsdiagramme Fonterra Tacker 20

Heizungsleitung PB/PE-Xc/PE-RT/20, Zementestrich 45 mm Rohrüberdeckung

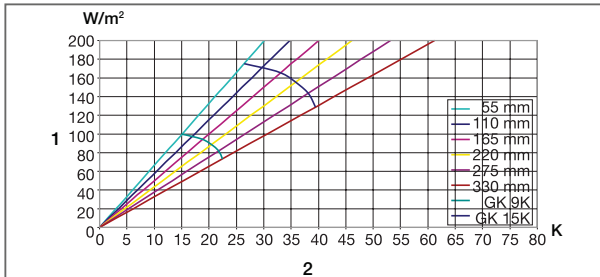

 $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

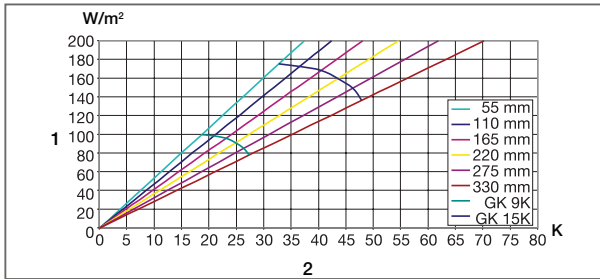
 Abb. 96: $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

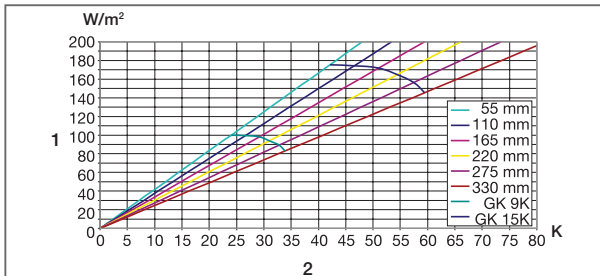
 Abb. 97: $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

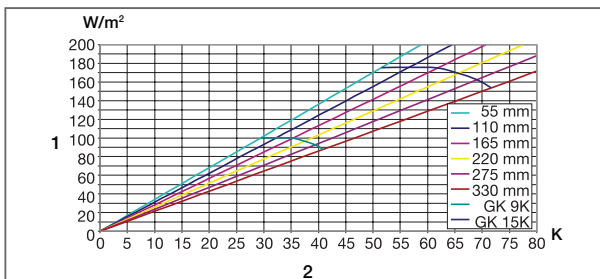
 Abb. 98: $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

 Abb. 99: $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Legende

 ① Wärmestromdichte [W/m^2]

② Heizmittelübertemperatur [K]

Montage

Bauliche Voraussetzungen

Verlegung einer Flächenheizung

- Gesetze, Verordnungen und Richtlinien gelten nicht nur für Neubauten, sondern auch für bauliche Veränderungen an Gebäuden, wenn sie gewisse Größenordnungen überschreiten. Diese sind deutschlandweit in einer Musterbauverordnung oder in der jeweils gültigen Landesbauordnung geregelt.
- Bedenken sofort anmelden und erst dann mit den Arbeiten beginnen, wenn die Mängel behoben wurden.
- Verputzarbeiten müssen abgeschlossen sein, der Wandputz muss bis zur Rohbetondecke ausgeführt sein.
- Bei der Planung von Heizkreisen die Heizkreise und Estrichfelder aufeinander abstimmen und im Untergrund befindliche Bewegungsfugen nicht von Heizungsleitungen kreuzen lassen.
- Fenster und Außentüren müssen eingebaut sein.
- Über den bauseitig vorgegebenen Meterriss muss für jedes Geschoss kontrolliert werden, ob die erforderliche Konstruktionshöhe überall zur Verfügung steht.
- Zur Aufnahme des schwimmenden Heizestrichs muss der Untergrund ausreichend trocken sein und eine ebene Oberfläche aufweisen. Er darf keine punktförmigen Erhebungen, Rohrleitungen o. Ä. aufweisen, die zu Schwankungen in der Estrichdicke führen können. Die Toleranzen der Höhenlage und der Neigung des tragenden Untergrunds müssen entsprechend der DIN 18202, Tab. 3 Zeile 2a „Maßtoleranzen im Hochbau“ ausgeführt sein. Durch einen Ausgleich ist wieder eine ebene Oberfläche zur Aufnahme der Dämmschicht – mindestens jedoch der Trittschalldämmung – zu schaffen. Die dazu erforderliche Konstruktionshöhe muss eingeplant sein. Für den Ausgleich dürfen Schüttungen verwendet werden, sofern vom Hersteller der Nachweis der Brauchbarkeit vorliegt. Bei Einbringung einer Ausgleichsschicht sind Hinweise des Herstellers bezüglich Grundierung bzw. Haftbrücke und die zusätzliche Gewichtsbelastung zu berücksichtigen.
- „Abdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit“ und „nicht drückendes Wasser“ sind vom Bauwerksplaner festzulegen und vor Einbau des Estrichs herzustellen (siehe DIN 18195-4 und DIN 18195-5) nach DIN 18560 Teil 2.
- Polystyrol-Wärme- und Trittschalldämmung ist unbedingt mit einer PE-Folie gegen Bitumen enthaltende Bauwerksabdichtungen zu schützen.
- Der Planer muss klären, ob unterhalb der Flächenheizung noch eine diffusionsdichte Folie eingebracht werden muss, um späteren Baumängeln durch Restfeuchtigkeit vorzubeugen.

Lagerung

Fonterra Systemplatten sollten vor der Montage an einem trockenen, sauberen und frostsicheren Ort eben liegend gelagert werden.

Die Verpackungsfolie ist erst kurz vor der Montage der Platten zu entfernen.

Reinigen des Untergrundes

Vor Beginn der Installationsarbeiten einer Fußbodenheizung ist die Baustelle besenrein zu übernehmen. Sauberkeit, Meterriss und die Ebenheitstoleranzen sind zu überprüfen.

Danach kann mit der Installation des Fonterra-Fußbodenheizungssystems begonnen werden. Der erste Schritt ist das Aufstellen des Randdämmstreifens oder, falls erforderlich, das Verlegen der Zusatzdämmung.

Verlegung einer Flächenheizung

- Eventuell Verlegen einer zusätzlichen Wärmedämmung (Punkt Wärmedämmung und zusätzliche Dämmschichten beachten).
- Die gesamte Fläche ist fugen- und hohlraumlos auszulegen.
- Eventuelle, objektbedingt offene Stellen sind abzukleben.
- Randdämmstreifen sind umlaufend und lückenlos an den Umfassungswänden und Einbauten wie Türzargen, Säulen etc. anzubringen. Lücken führen zu Schallbrücken und können Rissbildung in Estrich und Bodenbelag zur Folge haben.
- Durch die Überlappung der Systemplatten ergibt sich eine geschlossene Schicht, die nach der Verlegung der Fußbodenheizungsrohre direkt zum Einbringen eines Zementestrichs geeignet ist.
- Bei Einsatz von Fließestrichen ist die Randfuge durch Verkleben des Randdämmstreifens mit der Systemplatte sicher abzudichten.
- Bei Einsatz von Calciumsulfat-Fließestrichen müssen Randfugen besonders sorgfältig ausgeführt werden. Dafür ist der Randdämmstreifen 10mm (Mod. 1270.1) zu verwenden und mit der Systemfläche fest zu verkleben.
- Überstehende Randdämmstreifen dürfen erst nach dem Verfugen bzw. nach Fertigstellung des Bodenbelages bzw. Verfugens abgeschnitten werden (besondere Leistung nach VOB, Teil C bzw. DIN 18299).
- Die Viega Montageanleitung ist zu beachten.
- Bei sachgerechter Verlegung bleibt der Verschnitt, dank optimierter Überlappungs- und Schnitttechnik der Systemfläche, bei nur ca. 2 %.



Beim Verlegen einer Flächenheizung sind nach DIN 1264-4 Rohr-abstände zu senkrechten Bauteilen einzuhalten: 50mm bei senkrechten Bauteilen und 200mm bei Kaminen und Schächten.

Randdämmstreifen

Vor der Verlegung der Fonterra-Flächenheizung ist festzustellen, ob ein Zement- oder Calciumsulfat-Fließestrich zum Einsatz kommt.

Neben der Aufnahme der wärmebedingten Längenausdehnung verbessert der Randdämmstreifen die Trittschalldämmeigenschaften des schwimmenden Estrichs und reduziert Verluste durch Wärme-/Kältebrücken zu angrenzenden Bauteilen.

Bei Einsatz von Zementestrich nach DIN 18560 kann der Fonterra Randdämmstreifen Mod. 1270, oder Mod. 1270.1 verwendet werden. Kommt Calciumsulfat-Fließestrich zum Einsatz, ist der Randdämmstreifen (Mod. 1270.1) zu verwenden.

Randdämmstreifen auf der Dämmung aufstellen, fixieren und Folie spannungsfrei auf das Systemelement legen.

Durch ein spannungsfreies Abkleben des Folienlappens auf den Systemplatten können keine Hohlräume entstehen. Dies sichert eine fachgerechte Randfugenabdichtung. Fonterra-Fußbodenheizungssysteme sind so konzipiert, dass sie für beide Estricharten geeignet sind.

Randdämmstreifen vor Anschluss an den Verteiler setzen.

Randdämmstreifen müssen bei Heizestrichen eine Bewegung von mindestens 5 mm ermöglichen. An Wänden und anderen aufgehenden Bauteilen, z. B. Türzargen, sind entsprechende Randstreifen (Randfugen) anzuordnen. Dabei muss sich die Klebefolie des Randdämmstreifens im Bereich des Estrichs befinden und darf nicht über dem fertigen Estrich liegen. Das Einbringen des Estrichs sollte zuerst im Randbereich am Randdämmstreifen und dann zur Mitte hin erfolgen.



Wird der Randdämmstreifen fixiert, ist darauf zu achten, dass keine Schallbrücken entstehen.

Anschluss an den Verteiler

Um eine ungehinderte Rohrleitungsführung im Bereich der Verteiler zu ermöglichen, sind Verteilerstandorte so zentral wie möglich zu wählen. Nach DIN EN 1264-4 müssen die Heizkreis- bzw. Kühlkreisverteiler so angeordnet werden, dass die Zuleitungsrohre so kurz wie möglich sind. Anderenfalls können die Zuleitungsrohre unerwünschte Auswirkungen hinsichtlich des Regels der Raumtemperatur haben.

Da sich vor den Verteilern diverse Sammel- bzw. Anbindeleitungen treffen und diese auch Wärme abgeben, ist es u. U. erforderlich, diese mit geeigneten Dämmmaterialien zu umgeben und so ein Überheizen des Oberbodens gemäß DIN EN 1264-2 zu vermeiden.

Zusätzliche Dämmschichten

Die einzubauende Wärmedämmung wird bestimmt durch die EnEV, DIN 4108 und DIN EN 1264.

Diese Mindest-Anforderungen sind einzuhalten. Sollten zusätzliche Dämmschichten erforderlich sein, sind diese gegeneinander versetzt, im Verbund

dicht stoßend, unter den Fonterra-Systemflächen zu verlegen. Zusatzdämmmaterial muss den Ausführungen der DIN 13162 – 13171 entsprechen, geprüft und gekennzeichnet sein.

Bei Heizestrichen darf die Zusammendrückbarkeit der Dämmschicht in Abhängigkeit von der Nutzlast nicht mehr als 5 mm betragen.



Bei der Installation beachten:

Bei Einbau mehrlagiger Dämmschichten ist der Randdämmstreifen erst vor Einbau der Trittschalldämmung anzubringen.
„Soll die Oberfläche des schwimmenden Estrichs im Gefälle liegen, muss dieses bereits im tragenden Untergrund vorhanden sein, damit der Estrich in gleicher Dicke hergestellt werden kann.“

Die Trittschalldämmung darf nicht geschwächt oder reduziert werden.

Falls Rohrleitungen auf dem tragenden Untergrund verlegt sind, müssen diese befestigt sein und gem. DIN 1264-4 entsprechend den nationalen Bestimmungen gegen Temperaturwechsel geschützt sein.

Durch einen Ausgleich ist wieder eine ebene Oberfläche zur Aufnahme der Dämmschicht – mindestens jedoch der Trittschalldämmung – zu schaffen. Die dazu erforderliche Konstruktionshöhe muss eingeplant sein.

Estriche und Estrichzusatzmittel

Schwimmende Estriche müssen die allgemeinen Anforderungen nach DIN EN 13813 und DIN 18560-1 erfüllen.

Die DIN 18560 unterscheidet zwischen drei Bauarten.

Fonterra Tacker entspricht Bauart A.

Bauart A

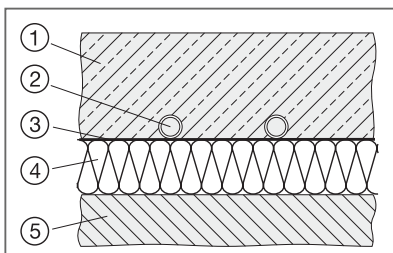


Abb. 100: Systeme mit Rohren innerhalb des Estrichs

**Systeme mit
Rohren innerhalb
des Estrichs**

Legende

- ① Estrich
- ② Heizelement
- ③ Abdeckung
- ④ Dämmschicht
- ⑤ Tragender Untergrund

Sonderkonstruktion mit Abdichtung gegen Oberflächenwasser

In Nassräumen, wie Bädern, Duschen oder in Schwimmbädern gibt es Oberflächen- bzw. Schwallwasser. Hier hilft nur eine oberhalb der Lastverteilung angeordnete Abdichtung, die durch einen dichten Anstrich oder ein Abdichtungssystem ein Eindringen der Feuchtigkeit in die Baukonstruktion verhindert.

Bei Warmwasser-Fußbodenheizungen darf im Bereich der Heizelemente im Calciumsulfat- und Zementestrich die mittlere Temperatur von 55 °C auf Dauer nicht überschritten werden.

Bauart und benötigte Nutzlast bestimmen nach DIN 18560 Dicke, Festigkeit und Härte des benötigten Estrichs.

Die Biegezugfestigkeitsklasse von Calciumsulfat- und Zementestrichen muss in Abhängigkeit von den Nutzlasten den Tabellen 1 bis 4 entsprechen. Die Estrichnenndicke ist dabei nach den Tabellen 1 bis 4 zu wählen und bei Bauart A zusätzlich um den Außendurchmesser der Heizungsleitung zu erhöhen. Die Rohrüberdeckung muss bei einer Biegezugfestigkeitsklasse F4 mindestens der Nenndicke 45 mm, bei Fließestrichen dieser Biegezugfestigkeitsklasse CAF-F4 mindestens der Nenndicke 40 mm entsprechen.

Übersicht Estrichnenndicke nach DIN 18560-2

| Nutzlast | Einzellast | c | Nenndicke | |
|-----------------------|------------|--------|-----------|--------|
| | | | CAF-F4 | CT-F4 |
| ≤ 2 kN/m ² | | ≤ 5 mm | 35 + d | 45 + d |
| ≤ 3 kN/m ² | ≤ 2 kN | ≤ 5 mm | 50 + d | 65 + d |
| ≤ 4 kN/m ² | ≤ 3 kN | ≤ 3 mm | 60 + d | 70 + d |
| ≤ 5 kN/m ² | ≤ 4 kN | ≤ 3 mm | 65 + d | 75 + d |

Tab. 57: Übersicht Estrichnenndicke nach DIN 18560-2

CT-F4 Zementestrich, Biegezugfestigkeit F4

CAF-F4 Calciumsulfat-Fließestrich, Biegezugfestigkeit F4

c max. zulässige Zusammendrückbarkeit der Dämmschichten

d Rohrdurchmesser/Noppenhöhe

Wird ein möglichst niedriger Aufbau verlangt, so ist dieser mit dem System Fonterra Base, in Verbindung mit einem Dünnschicht-Zementestrich mit 30 mm Rohrüberdeckung, möglich.

Viega Estrichzusatzmittel für Zementestriche

Der Einsatz von Zementestrich in Verbindung mit Flächenheizsystemen erfordert Zusätze zum Estrich, die die Biegezug- und Druckfestigkeit verbessern und die Luftporenbildung reduzieren. Wird das Estrichzusatzmittel Viega Temporex (Modell 1455) dem Zementestrich beigefügt, erfolgt das Abbinden und Aushärten wesentlich rascher. Das Funktionsheizen kann bereits nach 10 Tagen beginnen.



Das Vermischen von mehreren Estrichzusatzmitteln ist nicht zulässig.

Wird eine geringere Gesamthöhe verlangt, so besteht eine Möglichkeit durch Reduzierung der Estrichhöhe. Dafür muss der Zementestrich speziell modifiziert werden.

Durch Zugabe von Viega Estrichzusatzmittel Mod. 1454 für Dünnenschicht-Zementestriche wird der Zementestrich so modifiziert, dass die Anforderung an die Estrichplatte auch bei 30 mm Estrichdicke erfüllt wird.

| | Zementestrich normal | Dünnenschicht-Zementestrich | Zementestrich schnell |
|---|--|--|--|
| Estrichzusatzmittel* | Modell 1453.1 | Modell 1454 | Modell 1455 |
| Gebinde | 20 kg | 10 kg | |
| Rohrüberdeckung | 45 mm | 30 mm | 45 mm |
| Anteil bezogen auf das Zementgewicht | 0,8 bis 1,0 Gew.-% | 7 bis 10 Gew.-% | 2 Gew.-% |
| Anwendungsmenge | ca. 0,14 kg/m ² | ca. 1,30 kg/m ² | ca. 0,3 kg/m ² |
| Konsistenz nach 1 - 2 Min. | plastisch bis steif | plastisch bis weich | plastisch bis steif |
| Begebarkeit nach | 3 Tagen | 3 Tagen | 2 Tagen |
| Abbindephase | 21 Tage | 21 Tage | 10 Tage |
| Funktionsheizen | 3 Tage mit 25 °C 4 Tage mit z. B. 45 °C | 3 Tage mit 25 °C 4 Tage mit z. B. 45 °C | 3 Tage mit 25 °C 4 Tage mit z. B. 45 °C |

Übersicht Verbrauch Estrichzusatzmittel

Tab. 58: **Übersicht Verbrauch Estrichzusatzmittel**

* Weitere Estrichzusatzmittel dürfen nicht zugegeben werden, die Gebrauchsanweisung ist unbedingt zu beachten.

Viega Estrichzusatzmittel ermöglichen das Funktionsheizen, wie in der DIN EN 1264-4 beschrieben.

„Das Funktionsheizen darf bei Zementestrich erst 21 Tage nach dem Einbau des Estrichs oder nach den Angaben des Herstellers und bei Calciumsulfat-Estrich frühestens nach 7 Tagen durchgeführt werden.

Das Funktionsheizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur zwischen 20 °C und 25 °C, die mindestens 3 Tage aufrechtzuerhalten ist. Anschließend muss die maximale Auslegungsvorlauftemperatur eingestellt und mindestens 4 Tage auf diesen Wert gehalten werden. Das Funktionsheizen muss dokumentiert werden.“ Dafür kann die Vorlage im Anhang (Aufheizprotokoll) dieser Broschüre verwendet werden.

Auftretende Schwindrisse sind kraftschlüssig zu verschließen, z. B. mit Kunstharz. Vor dem Verlegen des Bodenbelags wird ein weiteres Aufheizen – das Belegreifheizen – empfohlen.

Die Restfeuchtigkeit des Estrichs ist durch den Bodenleger an mindestens 3 Messstellen pro 200 m² Heizfläche bzw. je Wohneinheit festzustellen. Er entscheidet, wann mit der Verlegung begonnen werden kann.



Die Abstimmung der Gewerke Heizungsbau, Estrichleger und Bodenleger ist erforderlich. Infos dazu in der Broschüre „Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen“ des BVF, Hagen oder im Internet unter: www.flaechenheizung.de.

Bewehrung von Estrichen

Eine Bewehrung von Estrichen bzw. Heizestrichen auf Dämmschicht ist grundsätzlich nicht erforderlich (DIN 18560, Teil 2, Punkt 5.3.2).

Zitat: „Eine Bewehrung von Estrichen auf Dämmschicht ist grundsätzlich nicht erforderlich. Das Entstehen von Rissen kann durch eine Bewehrung nicht verhindert werden. In manchen Fällen kann eine Bewehrung zweckmäßig sein. Es wird zwischen einer Gitter- und einer Faser-Bewehrung unterschieden.“

Eine Bewehrung könnte im besten Fall die Verbreiterung eines Risses bzw. einen Höhenversatz verhindern.

Fugen

Über die Anordnung der Fugen ist ein Fugenplan zu erstellen, aus dem Art und Anordnung der Fugen zu entnehmen sind.

Der Fugenplan ist vom Bauwerksplaner zu erstellen und als Bestandteil der Leistungsbeschreibung dem Ausführenden vorzulegen.

Über Bauwerksfugen sind auch im Estrich Fugen anzuordnen (Bewegungsfugen). Außerdem ist der Estrich vor aufgehenden Bauteilen durch Fugen zu trennen (Randfugen). Darüber hinaus notwendige Fugen sind so anzuordnen, dass möglichst gedrungene Felder entstehen. Bewegungsfugen innerhalb der Estrichfläche sind gegebenenfalls gegen Höhenversatz zu sichern.

Je nach ihrer Funktion unterscheidet man folgende Fugenarten gemäß DIN 18560 „Estriche im Bauwesen“:

- Bewegungsfugen
- Randfugen
- Scheinfugen

Bewegungsfugen

Bewegungsfugen nehmen Bewegungen des Estrichs in allen Richtungen auf. Sie trennen den Estrich vollständig bis hin zur Wärme- und Trittschalldämmung. Kreuzen Anbindeleitungen eine Bewegungsfuge, so sind diese mit einem Fonterra-Fugenschutzrohr von 300 mm Länge an der Kreuzungsstelle zu schützen.

Diese Bewegungsfugen sind im Bodenbelag zu übernehmen.

Randfugen

Randfugen trennen den Estrich von allen Umschließungsflächen, aber auch von im Raum befindlichen Bauteilen wie Säulen, Treppen und Raumteilern. Der Randdämmstreifen sichert den DIN-gerechten Bewegungsspielraum von mindestens 5 mm.

Bewegungs- und Randfugendämmstreifen dürfen erst nach Beendigung der Belagsarbeiten, bei Hartböden nach dem Verfugen, abgeschnitten werden. Sie sind anschließend bei Fliesenbelag dauerelastisch zu versiegeln.

Scheinfugen

Scheinfugen, auch Kellenschnitte genannt, können zusätzlich der Entspannung von bereits mit Bewegungsfugen aufgeteilten Estrichfeldern dienen.

So zum Beispiel in Türdurchgängen, wo keine echten Bewegungsfugen zwingend vorgeschrieben sind. Ein Kellenschnitt darf maximal das obere Drittel der Estrichplatte trennen, wobei Rohrverletzungen zu vermeiden sind. Nach dem Aushärten wird der Schnitt mit z. B. Kunstharz geschlossen und muss z. B. bei Fliesenbelag auch nicht deckungsgleich als Fuge übernommen werden.

Estrichfeldgrößen ab 40m² sind durch Bewegungsfugen aufzuteilen, ebenso wie Seitenlängen von mehr als 8m. In jedem Fall ist ein Seitenverhältnis $a/b < 1/2$ nicht zu überschreiten. Jegliche unregelmäßig ausgeführten Bereiche müssen gem. DIN EN 1264-4 Fugen haben; das Ziel besteht darin, dass ausschließlich rechteckige Bereiche mit den vorstehend festgelegten Maßen vorhanden sind.

Wenn es sich um T- oder L-förmige Räume handelt, empfiehlt Viega, rechteckige oder quadratische Estrichfelder anzulegen.

Schwimmender Heizestrich unterliegt einer Längenausdehnung. Bei Zementestrich beträgt der Wärmeausdehnungskoeffizient 0,012 mm/mK.

Bei Fließestrichen sind sowohl Feldgrößen als auch Bewegungsfugen mit dem Hersteller abzuklären.

Führen Zuleitungen durch Bewegungsfugen, so sind diese zu schützen. Dies geschieht mit einem geschlitzten Bewegungsfugenschutz. Anschließend wird das Rundprofil zwischen die Rohre bzw. auf der ganzen Länge der Dehnungsfuge in die Noppenplatte eingedrückt.

Abschließend wird das Dehnungsfugenprofil über das Rundprofil aufgesetzt und mit der Systemfläche verklebt. Das Rundprofil trennt den Estrich in der geforderten Form im Bereich der Noppen, das Dehnungsfugenprofil im Bereich der Überdeckung.

Die Einbringung des Estrichs sollte zuerst beidseitig des Dehnungsfugenstreifens stattfinden und von da zur Mitte weitergeführt werden.

Montageschritte

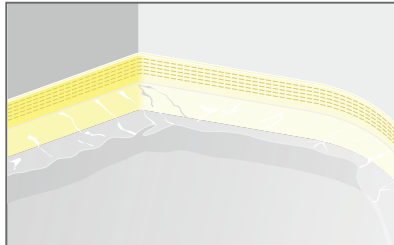


Abb. 101: Ränddämmstreifen verlegen und befestigen.

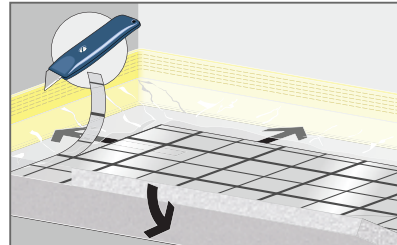


Abb. 102: Überstehende Markierungsfolie abschneiden, Wärme-/ Trittschalldämmung ausklappen und verlegen.

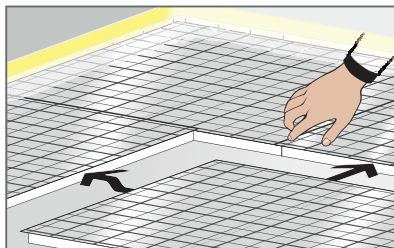


Abb. 103: Dämmplatten aneinanderfügen, überlappende Markierungsfläche andrücken. Kreuzfugen vermeiden.

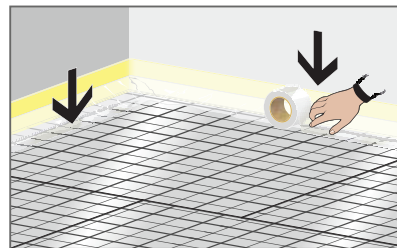


Abb. 104: Folie der Ränddämmstreifen spannungsfrei auf Dämmplatten fixieren.

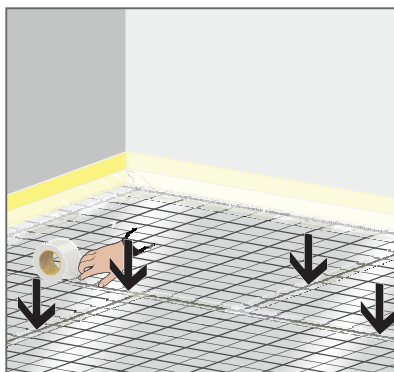


Abb. 105: Überlappungen der Markierungsflächen abkleben.

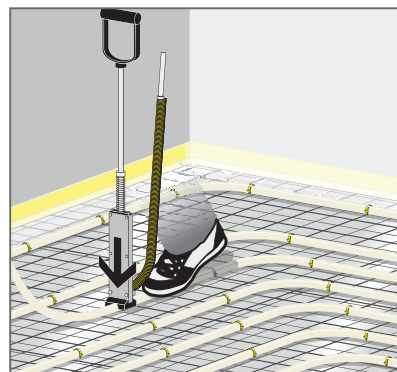


Abb. 106: Heizungsleitungen nach Markierungen verlegen und aufrollern.

Bodenbeläge

Allgemein

Bodenbeläge, die in Verbindung mit Fußbodenheizung (FBH) verlegt werden, müssen dafür zugelassen sein und einen Wärmeleitwiderstand $\leq 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ aufweisen. Die Verlegearbeiten müssen fachgerecht ausgeführt werden und beginnen mit der Feststellung der Belegreife. Diese wird durch eine Restfeuchtigkeitsmessung des Estrichs an den Stellen durchgeführt, an denen die Viega Messstellensets eingebaut wurden. Die Messung erfolgt mit einem CM-Gerät. Vor dem Verlegen des Bodenbelags muss der Bodenleger gem. DIN EN 1264-4 die Eignung des Belages zum Verlegen auf dem Estrich bestätigen.

Rand- und Dehnungsfugen dürfen nur dauerelastisch verschlossen werden. Mörtelreste sind zu entfernen.

Klebstoffe müssen nach DIN EN 14259 so beschaffen sein, dass durch sie eine feste und dauerhafte Verbindung erreicht wird. Sie dürfen weder den Bodenbelag noch den Untergrund nachteilig beeinflussen und nach der Verarbeitung keine Belästigung durch Geruch hervorrufen.

Die Bodentemperatur sollte zwischen 18°C und 22°C , die relative Luftfeuchtigkeit bei 40 bis 65 % liegen.

Parkett, Laminat

Die Verlegung von Parkettbelägen hat unter Einhaltung der Verlegerichtlinien der Hersteller zu erfolgen.

Der Feuchtigkeitsgehalt bei Mehrschichtparkett ist zu beachten und ist den jeweiligen Normen zu entnehmen.

Dreischichtparkett kann sowohl schwimmend als auch geklebt verlegt werden (Herstellerinformationen beachten). Die Verklebung hat mit schubfestem, vom Hersteller als „geeignet für Fußbodenheizungen“ und „wärmealterungsbeständig“ ausgewiesenem Klebstoff zu erfolgen.

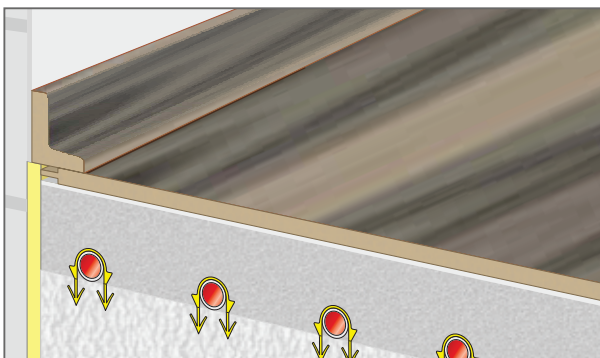


Abb. 107: Parkett, Laminat

Parkett, Laminat

Natur- oder Kunststeinbeläge

Natur und Kunststeinbeläge sind sehr beliebt und durch ihren geringen Wärmeleitwiderstand von $0,012 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei keramischen Fliesen und $0,010 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei Natursteinplatten besonders gut für Flächenheizungen geeignet.

Dieses günstige Verhältnis „Wärmeleitfähigkeit des Bodens und die geringere Vorlauftemperatur des Systems“ ermöglichen eine deutliche Reduzierung der Betriebskosten.

Natur- und Kunststeinbeläge

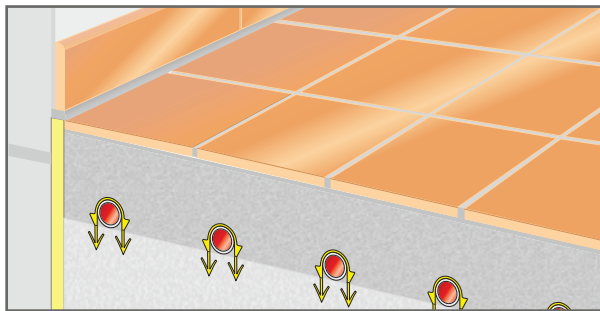


Abb. 108: Natur und Kunststeinbeläge

Textile / elastische Bodenbeläge

Textile / elastische Bodenbeläge sind als Bodenbelag geeignet, wenn sie entsprechend gekennzeichnet sind.

Aufgrund ihres höheren Wärmeleitwiderstandes benötigen sie eine erhöhte Vorlauftemperatur gegenüber keramischen Belägen, kompensieren jedoch die Welligkeit des Bodentemperaturprofils gegenüber Steinbodenbelägen. Die Verlegearbeiten haben entsprechend den Ausführungsbestimmungen nach DIN 18365 und den Verarbeitungshinweisen der Hersteller zu erfolgen.

Textile / elastische Bodenbeläge

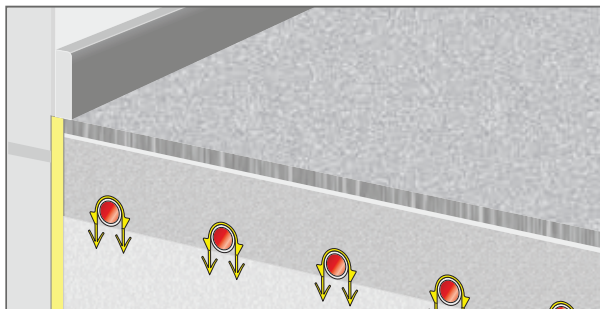


Abb. 109: Textile / elastische Bodenbeläge



Holzfußböden auf Fußbodenheizungen neigen zu stärkeren Quell- und Schwindbewegungen. So ist in den Heizperioden mit stärkerer Fugenbildung zu rechnen. Dies stellt keinen Qualitätsmangel dar. Durch ein konstantes Klima von ca. 20°C und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit kann diese Fugenbildung reduziert werden. Darüber hinaus sind die Empfehlungen des Parketherstellers zu beachten.

Funktionsheizen

Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

| | | | | | |
|---|----------------------|---|----------------------------------|--------------|----------------------------|
| Bauvorhaben | | | | Datum | |
| Anschrift Bauherr | | | | | |
| Anschrift Installations-Fachbetrieb | | | | | |
| <p>Funktionsheizen von Zement- und Calciumsulfat- Estrich dient der Überprüfung der beheizten Fußbodenkonstruktion und ist nach DIN EN 1264-4 durchzuführen. Aufheizbeginn frühestens</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 10 Tage nach Verlegung von Zementestrich mit Estrichzusatzmittel Mod. 1455 <input type="checkbox"/> 21 Tage nach Verlegung von Zementestrich mit Estrichzusatzmittel Mod. 1453.1 und 1454 <input type="checkbox"/> 7 Tage nach Verlegung von Calciumsulfat- und Anhydridestrich <p>Allgemeine Hinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Der Aufheizvorgang muss langsam und kontinuierlich durchgeführt werden. <input type="checkbox"/> Der Estrich darf während des Funktionsheizens keiner Zugluft ausgesetzt sein. <input type="checkbox"/> 3 Tage mit 20 bis 25 °C Vorlauftemperatur heizen, dann 4 Tage mit maximaler Auslegungsvorlauftemperatur (max. 55 °C). <input type="checkbox"/> Von DIN EN 1264-4 abweichende Vorgaben des Herstellers beachten. | | | | | |
| Verwendete Materialien | Rohre: | <input type="radio"/> 15x1,5 mm <input type="radio"/> 16x2,0 mm <input type="radio"/> 17x2,0 mm <input type="radio"/> 20x2,0 mm | | | |
| | Estrichart: | | | | |
| | Estrichzusatzstoffe: | | | | |
| Protokoll Funktionsheizen | | | | | |
| mit Vorlauftemperatur 20 – 25 °C | | Anfang: | | | Ende: |
| mit max. Auslegungstemp. in Vorlaufleitung | | Anfang: | | | Ende: |
| Unterbrechungen: | | <input type="radio"/> ja | von: | bis: | <input type="radio"/> nein |
| <p>Die Anlage wurde bei einer Außentemperatur von °C für weitere Baumaßnahmen freigegeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Die Anlage war dabei außer Betrieb. <input type="radio"/> Der Fußboden wurde dabei mit einer Vorlauftemperatur von °C beheizt. <input type="radio"/> Alle Fenster und Außentüren wurden geschlossen. <p>Hinweise zur Inbetriebnahme Die Vorlauftemperaturen und die Einzelraumtemperaturregelung sind so einzustellen, dass die maximale Estrichtemperatur in der Nähe der Heizungsleitungen nicht überschritten wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 55 °C bei Zement- Calciumsulfat- und Anhydridestrich <input type="checkbox"/> oder nach Angabe des Estrichherstellers <p>Hinweise zur Inbetriebnahme Die Vorlauftemperaturen und die Einzelraum-Temperaturregelung sind so einzustellen, dass die maximale Estrichtemperatur in der Nähe der Heizungsleitungen nicht überschritten wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 55 °C bei Zement- und Calciumsulfat-Estrich <input type="checkbox"/> oder nach Angabe des Estrichherstellers | | | | | |
| Bemerkungen | | | | | |
| Bauherr | Bauleitung | | Installations-Fachbetrieb | | |
| Datum/Unterschrift/Stempel | | | | | |

Druckprobe

Nach Abschluss der Installationsarbeiten und Durchführung der Druckprobe ist dieses Dokument dem Planer/Bauherrn auszuhändigen.

Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

| | | | | |
|--|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|
| Bauvorhaben | | | Datum | |
| Anschrift Bauherr | | | | |
| Anschrift Installations-Fachbetrieb | | | | |
| <p>Vor der Estrichverlegung ist eine Dichtheitsprobe der Heizkreise mit Wasser durchzuführen, alternativ kann diese gem. DIN EN 1264-4 auch mit Druckluft erfolgen. Sie erfolgt an den fertiggestellten aber noch nicht verdeckten Rohrleitungen.</p> <p>Hinweise zum Prüfverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Anlage mit filtriertem Wasser füllen und vollständig entlüften. <input type="checkbox"/> Bei größeren Temperaturdifferenzen (~10K) zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Füllen der Anlage eine Wartezeit von 30 Minuten für den Temperatenausgleich einzuhalten. <input type="checkbox"/> Die Dichtheitsprüfung ist mit einem Druck von 0,4 MPa (4 bar), max. 0,6 MPa (6 bar), durchzuführen. <input type="checkbox"/> Anlagenteile, die nicht für diese Druckstufen ausgelegt sind (z. B. Sicherheitsventile, Ausdehnungsgefäße usw.), sind von der Prüfung auszunehmen. <input type="checkbox"/> Sichtkontrolle der Leitungsanlage/Kontrolle per Manometer*. <input type="checkbox"/> Der Druck muss während des Einbringens des Estrichs aufrechterhalten bleiben. <input type="checkbox"/> Einfrieren ist durch geeignete Schutzmaßnahmen, wie Raumbeheizung oder Zusatz von Frostschutzmittel zum Heizwasser, auszuschließen. <input type="checkbox"/> Wird der Frostschutz für den Normalbetrieb nicht benötigt, muss die Anlage durch Entleeren und Spülen, mit mindestens dreimaligem Wasserwechsel, gereinigt werden. <input type="checkbox"/> Die Wassertemperatur muss während der Prüfung konstant gehalten werden. <p>* Es sind Druckmessgeräte zu verwenden, die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,01 MPa gestatten.</p> | | | | |
| Verwendete Materialien | Rohre: | <input type="checkbox"/> 15x1,5 mm | <input type="checkbox"/> 16x2,0 mm | <input type="checkbox"/> 17x2,0 mm |
| | Rohrwerkstoff: | <input type="checkbox"/> PB | <input type="checkbox"/> MV | <input type="checkbox"/> PE-Xc <input type="checkbox"/> PE-RT |
| | Rohrverbinder: | <input type="checkbox"/> Pressen | <input type="checkbox"/> Klemmen | |
| Protokoll Druckprobe | | | | |
| Anfang Druckprobe: | Anfangsdruck: | Wassertemperatur [°C]: | | |
| Ende Druckprobe: | Enddruck: | Wassertemperatur [°C]: | | |
| Sichtkontrolle Rohrverbinder erfolgt? | <input type="checkbox"/> ja | | <input type="checkbox"/> nein | |
| Position von Kupplungen im Verlegeplan eingezeichnet? | <input type="checkbox"/> ja | | <input type="checkbox"/> nein | |
| Die Dichtheit wurde festgestellt, bleibende Formänderungen wurden an keinem Bauteil festgestellt? | <input type="checkbox"/> ja | | <input type="checkbox"/> nein | |
| Bei Übergabe der Anlage wurde der Betriebsdruck eingestellt? | <input type="checkbox"/> ja | | <input type="checkbox"/> nein | |
| Bauherr | Bauleitung | Installations-Fachbetrieb | | |
| Datum/Unterschrift/Stempel | | | | |

Fonterra Reno

Planung

Systembeschreibung

Allgemeines

Fußbodenheizungssystem mit 18 mm dicken Systemplatten aus Gipsfaser-material mit eingefrästen Rohrführungsnuten für die Aufnahme der Polybuten-Rohre 12 x 1,3 mm.

Durch die geringe Gesamthöhe besonders geeignet für den Altbau- und Sanierungsbereich. Die Grundplatten in Verbindung mit Kopfplatten ermöglichen eine optimale Anpassung an die Raumgeometrie.

Für die Verarbeitung des Fonterra Reno Systems sind drei Verarbeitungsmöglichkeiten gegeben:

- Ausbauplatte
- Direktes Verfliesen und
- Vergussmasse

Bei Verlegung einer **Ausbauplatte** über der Reno-Systemplatte können sämtliche Bodenbeläge darauf aufgebracht werden.

Das **direkte Verfliesen** der Reno-Platte ist besonders bei geringen Gesamthöhen mit Fliesenbelag und kurzen Montagezeiten geeignet.

Die Weiterentwicklung des Fonterra Reno Systems mit **Vergussmasse** bietet eine schnelle Begehbarkeit und Belegreife für sämtliche Bodenbeläge bei einer hohen Ebenheitstoleranz und geringen Gesamthöhen.



Abb. 110: Verlegebeispiel

Auslegungsbeispiel



Systemmerkmale

Allgemein

- geringes Flächengewicht
- Trockenbausystem, keine Feuchtigkeitsbeanspruchung in die Bausubstanz
- Einfache und schnelle Montage der Systemplatten
- Mäanderförmige Rohrverlegung in einem Abstand von 100 mm
- geprüfte Systemsicherheit

Ausbauplatte

- Gesamthöhen ab 28 mm möglich
- für sämtliche Bodenbeläge geeignet
- keine Wartezeiten

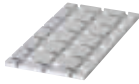












Direktes Verfliesen

- Gesamthöhen ab 21 mm möglich
- für Fliesenbelag geeignet
- keine Wartezeiten

Vergussmasse

- Gesamthöhen ab 21 mm möglich
- Für sämtliche Bodenbeläge geeignet
- Aufbringen einer Grundierung und Vergussmasse
- Begehbarkeit nach 2 bis 4 Stunden nach Aufbringen der Vergussmasse
- Belegreife nach 24 Stunden bei Fliesen, PVC oder Teppich und drei Tagen bei Laminat oder Parkett

Systemkomponenten

| Platten/Rohr | | |
|--|--|--|
|  <p>Fonterra Reno Grundplatte 62 x 100 cm</p> |  <p>Fonterra Reno Kopfplatte 31 x 62 cm</p> |  <p>Fonterra Reno Verteilerplatte 3-teilig</p> |
|  <p>Gipsfaserplatte für Restflächen 62 x 100 cm</p> |  <p>PB-Rohr 12 x 1,3 mm</p> | |
| Zubehör | | |
|  <p>Fonterra Reno-Estrichkleber</p> |  <p>Fonterra Reno-Grundierung</p> |  <p>Fonterra Reno-Vergussmasse</p> |
|  <p>Bewegungsfugenschutz 12 für Anbindeleitungen</p> |  <p>Randdämmstreifen</p> |  <p>Schnellbauschrauben</p> |
| Werkzeug | | |
|  <p>Gummirakel</p> |  <p>Stiftrakel</p> |  <p>Rohrhaspel</p> |
|  <p>Rohrschere</p> | | |

**System-
komponenten**

| Bezeichnung | Artikelnummer |
|--|---------------|
| PB-Rohr 12, 120 m | 707712 |
| PB-Rohr 12, 240m | 615680 |
| PB-Rohr 12, 650m | 616502 |
| Fonterra Reno-Grundplatte 1000 x 620 x 18 mm | 657437 |
| Fonterra Reno-Kopfplatte 310 x 620 x 8 mm | 657420 |
| Fonterra Reno-Verteilerplatte 3-teilig | 673154 |
| Gipsfaserplatte 1000 x 620 x 18 mm | 615567 |
| Randdämmstreifen 150/8 mm | 609474 |
| Randdämmstreifen 150/10 mm | 609481 |
| Randdämmstreifen 90/10 mm | 706906 |
| Dehnungsfugenprofil | 609542 |
| Bewegungsfugenschutz 12 | 609511 |
| Rohrführungsbogen 12 | 609498 |
| Schnellbauschrauben 25 mm | 615574 |
| Klemmverbindung 12 x 3/4 | 614584 |
| Pressverbinder 12 x 1,3 | 614676 |
| Verschraubung 12 x 3/4 | 614508 |
| Fonterra Reno-Estrichkleber | 624903 |
| Fonterra Reno-Vergussmasse | 664428 |
| Fonterra Reno-Grundierung | 668914 |

Tab. 59: Systemkomponenten

Werkzeuge

| Bezeichnung | Artikelnummer |
|--------------------------------|---------------|
| Rohrhaspel | 562359/706906 |
| Rohrschere für Kunststoffrohre | 652005 |
| Pressmaschine z. B. Akku Picco | 556208 |
| Handpresswerkzeug 12 | 401436 |
| Pressbacke 12 | 616915 |
| Gummirakel | 668938 |
| Stiftrakel | 668921 |

Tab. 60: Werkzeuge

Systembedarf

| | Verlegeabstand [cm] | Heizkreislängen und Montage- zeiten |
|--------------------------|---------------------|---|
| | 10 | |
| Max. Heizkreislänge Reno | 80m/8m ² | |
| Montagezeiten* | | |
| direktes Verfliesen | 25 | |
| mit Ausbauplatte | 25 bis 30 | |
| mit Vergussmasse | 30 bis 35 | |

Tab. 61: Heizkreislängen und Montagezeiten Fonterra Reno
* in Gruppenminuten/m²

| Artikel- Bezeichnung | Bedarf anteilig | Artikelnummer | Mengen/VE | Materialbedarf Fonterra Reno |
|-------------------------------------|----------------------------|---------------|-----------|---------------------------------|
| Reno Grundplatte 1000 x 620 mm | 1,60 St./m ² * | 657437 | 30 St. | |
| Reno Kopfplatte 310 x 620 mm | 5,20 St./m ² ** | 657420 | 30 St. | |
| Verteilerplatte 3 x 310 x 620 mm | 1,0 St./Verteiler ***** | 673154 | 1 St. | |
| PB-Rohr 12 x 1,3 mm | 10,0 m/m ² | 615680 | 240/650m | |
| Randdämmstreifen 90/10 | 1,0 m/m ² | 706906 | 200 m | |
| Schnellbauschrauben 25 mm | 20 St./m ² *** | 615574 | 1000 St. | |
| Estrichkleber | 100 g/m ² *** | 624903 | 1000 g | |
| Vergussmasse | 10 kg/m ² **** | 664428 | 25 kg | |
| Grundierung | 75 g/m ² **** | 668914 | 1,0 kg | |

Tab. 62: Materialbedarf Fonterra Reno

- * ca. 80 % Anteil an der Systemfläche
- ** ca. 20 % Anteil an der Systemfläche
- *** bei Ausführung mit Trockenbauelement
- **** bei Ausführung mit Vergussmasse und 3 mm Schichtdicke
- ***** ab 4 Heizkreisen

**Technische Daten
Systemplatten**
Technische Daten

| Reno-Platte | |
|---|--|
| Abmessungen Kopfplatte | 620 x 310 x 18 mm |
| Abmessungen Grundplatte | 1000 x 620 x 18 mm |
| Abmessungen Verteilerplatte 3-teilig | 620 x 310 mm je Platte |
| Material | Gipsfaser |
| Baustoffklasse | A1 nach EN 13501-1 A2 nach DIN 4102-1 |
| Gewicht Kopfplatte | ca. 15 kg/m ² |
| Gewicht Grundplatte | ca. 19 kg/m ² |
| Gewicht incl. Vergussmasse | ca. 35 kg/m ² |
| Rohrabstand | 100 mm |
| Max. zulässige Vorlauftemperatur | 50 °C |
| Max. Heizkreislänge | 80 m/8 m ² |
| Feuchträume | geeignet im häuslichen Bereich * |

Tab. 63: Technische Daten Systemplatten

* Merkblatt Zentralverband des Deutschen Baugewerbes ZDB beachten.

**Technische Daten
Systemrohr**

| Systemrohr | Fonterra Reno |
|--|------------------------|
| Abmessungen [mm] | 12 x 1,3 |
| Mindest-Biegeradius | 5 x d _a |
| Betriebsbedingung nach ISO 10508 Klasse 4 [MPa/bar] Klasse 5 | 1 / 10 0,8 / 8 |
| Max. Betriebstemperatur [°C] | 95 |
| Montagetemperatur [°C] | > -5 |
| Wasservolumen [l/m] | 0,069 |
| Wärmeleitfähigkeit λ [W/(m·K)] | 0,22 |
| Linearer Koeffizient der Längenausdehnung [K ⁻¹] | 1,3 x 10 ⁻⁴ |
| Gewicht [g/m] | 50 |

Tab. 64: Technische Daten Systemrohr

Lotrechte Nutzlasten

| Max. Punktlastbereich [kN] | Kategorie [nach DIN 1055-3] | Nutzlast [kN/m ²] | Nutzungsbeispiele |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|
| 1,0 | A2 | 1,5 | Wohn-/Aufenthaltsräume und Flure in Wohngebäuden einschl. Küchen und Bädern, Bettenräume in Krankenhäusern, Hotelzimmern |
| | A3 | 2,0 | |
| 2,0 | B1 | 2,0 | Büroflächen, Arztpraxen, Stationsräume, Aufenthaltsräume und zugehörige Flure |
| | D1 | 2,0 | Flächen von Verkaufsräumen bis 50 m ² Grundfläche in Wohn-, Büro- und vergleichbaren Gebäuden |
| 3,0 | B2 | 3,0 | Flure in Krankenhäusern, Hotels, Seniorenheimen, Internaten, Kindertagesstätten etc.; Küchen u. Behandlungsräume einschließlich OP-Räumen ohne schweres Gerät |
| 4,0 | B3 | 5,0 | Flure in Krankenhäusern, Hotels, Seniorenheimen, Internaten etc.; Küchen u. Behandlungsräume einschl. OP-Räumen mit schwerem Gerät |
| | C1 | 3,0 | Flächen mit Tischen; z. B. Schulräume, Cafés, Restaurants, Speisesäle, Lesesäle, Empfangsräume |
| | C2 | 4,0 | Flächen mit fester Bestuhlung; z. B. Flächen in Kirchen, Theatern oder Kinos, Kongresssäle, Hörsäle, Versammlungsräume, Wartesäle |
| | C3 | 5,0 | Frei begehbare Flächen; z. B. Museumsflächen, Ausstellungsflächen etc. und Eingangsbereiche in öffentlichen Gebäuden und Hotels |
| | C5 | 5,0 | Flächen für große Menschenansammlungen; z. B. Konzertsäle, Eingangsbereiche, Tribünen mit fester Bestuhlung |
| | D2 | 5,0 | Verkaufsräume im Einzelhandel und in Warenhäusern |

Lotrechte Nutzlasten nach DIN EN 1991-1-1

Tab. 65: Lotrechte Nutzlasten nach DIN EN 1991-1-1

Fußbodenkonstruktionen mit Dämmung gemäß DIN EN 1264-4

Um Wärmeverluste an angrenzende Bereiche zu minimieren oder Geräuschbelastigungen zu verhindern, müssen Fußbodenaufbauten entsprechend den Anforderungen der DIN EN 1264 ausgeführt sein.

Einbausituation nach
DIN EN 1264-4

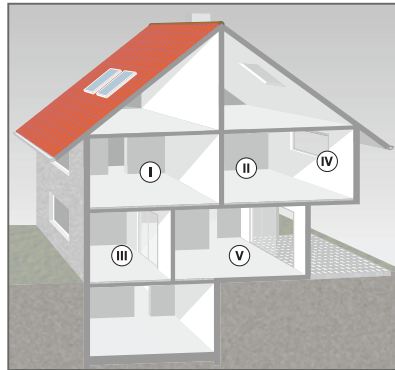


Abb. 111: Einbausituationen nach DIN EN 1264-4

| | Lage | Wärmeleitwiderstand $R_{\lambda, \text{Dämmung}}$ [m ² K/W] |
|-----|----------------------------------|---|
| I | über beheiztem Raum | 0,75 |
| II | über unregelmäßig beheiztem Raum | 1,25 |
| III | über unbeheiztem Raum | 1,25 |
| IV | gegen Außenluft * | 2,0 |
| V | gegen Erdreich ** | 1,25 |

Tab. 66: Mindest-Wärmeleitwiderstände der Dämmschicht unter den Leitungen des Fußbodenheizungs- bzw. Kühlsystems nach DIN EN 1264-4 ***

* $-5^{\circ}\text{C} > T_a \geq -15^{\circ}\text{C}$

** Bei einem Grundwasserspiegel ≤ 5 m sollte dieser Wert erhöht werden.

*** Diese Anforderungen gelten für Heizungs- und Kühlsysteme. Für Systeme, die ausschließlich zur Kühlung dienen, werden diese Werte jedoch nur empfohlen.

Der Wärmeleitwiderstand der Decke wird berücksichtigt bei der Ermittlung der Verluste nach unten.

Einbausituation I

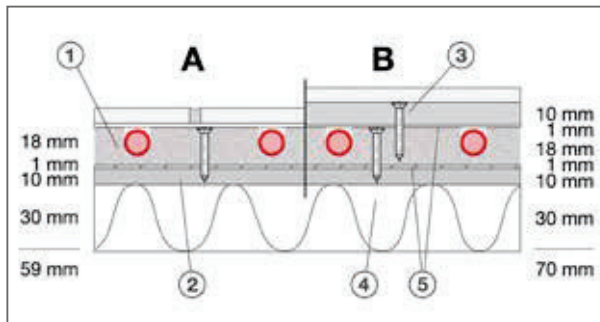
 über beheiztem Raum, $R_{\lambda D\ddot{a}} = 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$


Abb. 112: Fonterra Reno auf Fermacell-Platten 10mm

**Fonterra Reno auf
Fermacell-Platten
10mm**
Legende

- A - Fliesen (variable Dicke)
- B - sonstige Oberböden (variable Dicke)
- ① Fonterra Reno-Systemelement
- ② Fermacell Ausbauplatte
- ③ Fermacell Ausbauplatte min. 10mm
- ④ Polystyrol EPS 040 DEO max. 30mm
- ⑤ Estrichkleber

Einbausituation II+III+V

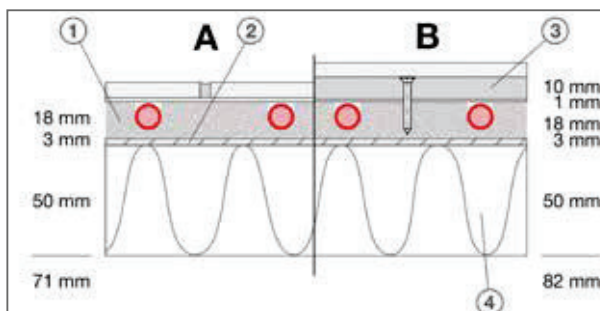
 über unregelmäßig beheiztem Raum, über unbeheizten Raum und
gegen Erdreich, $R_{\lambda D\ddot{a}} = 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$


Abb. 113: Fonterra Reno auf Fermacell-Platten 10mm

Legende

- A - Fliesen (variable Dicke)
- B - sonstige Oberböden (variable Dicke)
- ① Fonterra Reno-Systemelement
- ② Flexkleber (z. B. PCI-Nanolight)
- ③ Fermacell Ausbauplatte min. 10mm
- ④ Hartschaumträgerplatte 50mm

Einbausituation IV

gegen Außenluft, $R_{\lambda Da} = 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

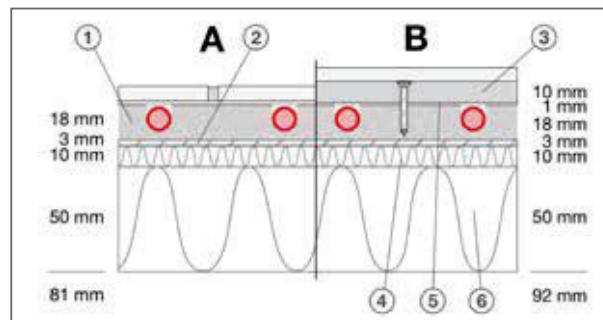


Abb. 114: Fonterra Reno auf Fermacell-Platten 10 mm

Legende

- A - Fliesen (variable Dicke)
- B - sonstige Oberböden (variable Dicke)
- ① Fonterra Reno-Systemelement
- ② Flexkleber (z. B. PCI-Nanolight)
- ③ Fermacell Ausbauplatte min. 10 mm
- ④ Hartschaumträgerplatte 10 mm
- ⑤ Estrichkleber
- ⑥ Dämmung; z. B. PUR 53 mm

Sonderkonstruktionen mit reduzierten Dämmschichten

Das Fonterra Reno-System ermöglicht eine Vielzahl von unterschiedlichen Kombinationsmöglichkeiten von Dämm-/und Tragschichten. Nachfolgend ein Auszug von dünn-schichtigen Aufbauten. Diese und nachfolgende Bodenaufbauten entsprechen nicht den Mindestanforderungen der Wärmedämmung nach EnEV, DIN EN 1264-4 und sind im Einzelnen abzustimmen bzw. zu vereinbaren.

Weitere Kombinationsmöglichkeiten können mit dem Viega Service Center abgestimmt werden. Alle dargestellten Bodenaufbauten setzen eine ebene, tragfähige, nicht schwingende Unterkonstruktion voraus.

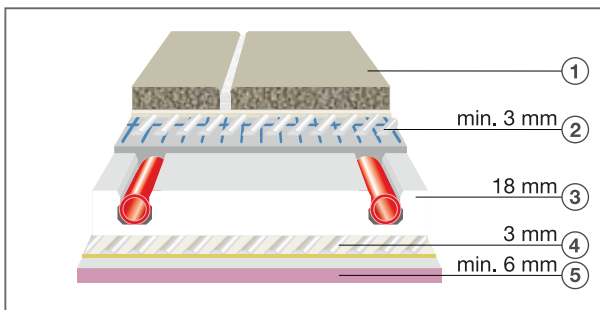


Abb. 115: Bodenaufbau auf Hartschaumträgerplatte

Legende

- ① Fliesenbelag
- ② Flexkleber und Armierungsgewebe
- ③ Fonterra Reno-Systemplatte
- ④ Flexkleber
- ⑤ Hartschaumträgerplatte

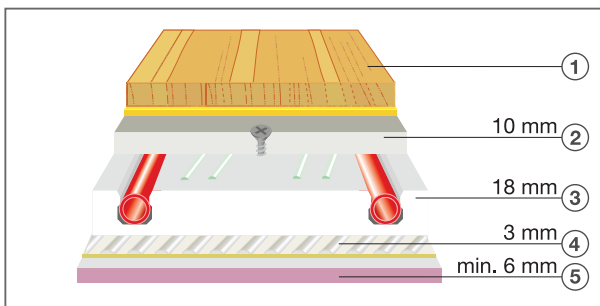


Abb. 116: Bodenaufbau auf Hartschaumträgerplatte

Legende

- ① Variabler Bodenbelag und Klebstoffschicht
- ② Gipsfaser-Ausbauplatte
- ③ Fonterra Reno-Systemplatte
- ④ Flexkleber
- ⑤ Hartschaumträgerplatte

**Bodenaufbau
auf Hartschaum-
trägerplatte**

Bodenaufbau auf Gipsfaser-Ausbauplatte

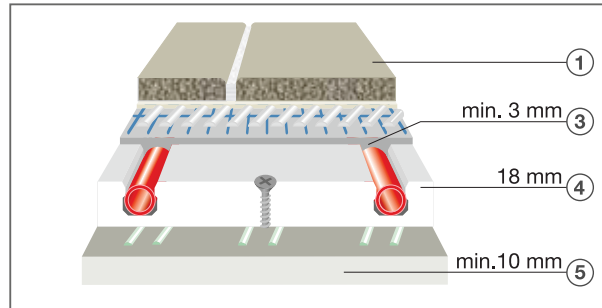


Abb. 117: Bodenaufbau auf Gipsfaser-Ausbauplatte

Legende

- ① Fliesenbelag
- ③ Flexkleber und Armierungsgewebe
- ④ Fonterra Reno-Systemplatte
- ⑤ Gipsfaser-Ausbauplatte

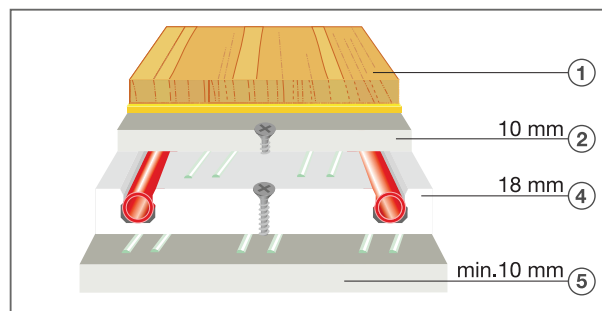


Abb. 118: Bodenaufbau auf Gipsfaser-Ausbauplatte

Legende

- ① Variabler Bodenbelag und Klebstoffschicht
- ② Gipsfaser-Ausbauplatte
- ④ Fonterra Reno-Systemplatte
- ⑤ Gipsfaser-Ausbauplatte

Bodenaufbau bei Vergussmasse

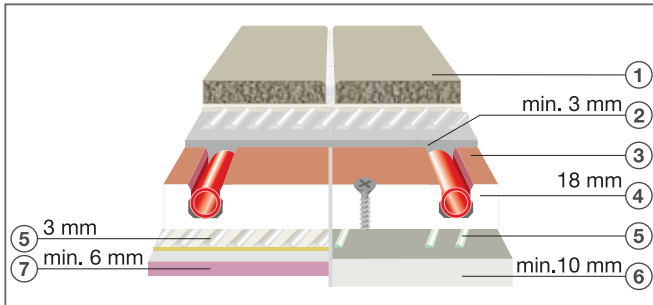


Abb. 119: Bodenaufbau bei Vergussmasse

Legende

- ① Variabler Bodenbelag und Klebstoffschicht
- ② Vergussmasse
- ③ Grundierung
- ④ Fonterra Reno-Systemplatte
- ⑤ Klebeschicht
- ⑥ Gipsfaser-Ausbauplatte
- ⑦ Hartschaumträgerplatte

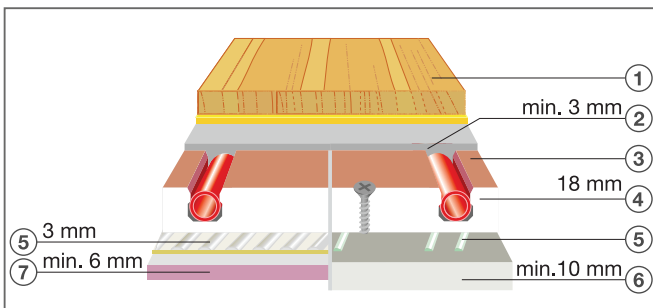


Abb. 120: Bodenaufbau bei Vergussmasse

Legende

- ① Variabler Bodenbelag und Klebstoffschicht
- ② Vergussmasse
- ③ Grundierung
- ④ Fonterra Reno-Systemplatte
- ⑤ Klebeschicht
- ⑥ Gipsfaser-Ausbauplatte
- ⑦ Hartschaumträgerplatte

Bodenkonstruktionen auf Dielung

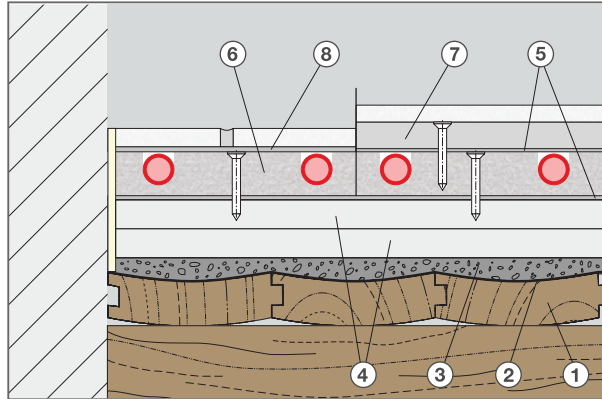


Abb. 121: Bodenkonstruktionen auf Dielenboden

Legende

- ① Dielung
- ② Rieselschutz
- ③ Schüttung
- ④ Gipsfaser-Estrichelement
- ⑤ Klebeschicht
- ⑥ Fonterra Reno-Systemplatte
- ⑦ Gipsfaser-Ausbauplatte mindestens 10mm
- ⑧ Flexkleber und Gewebe

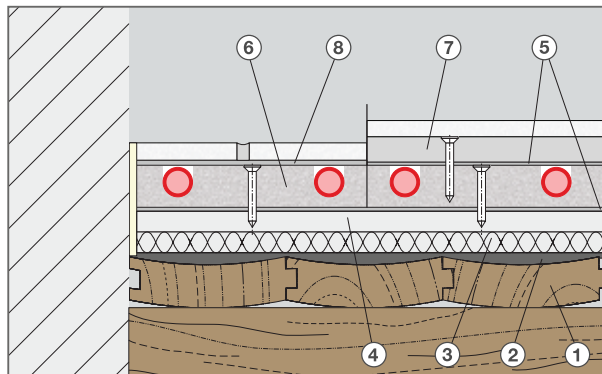


Abb. 122: Bodenkonstruktionen auf Dielenboden

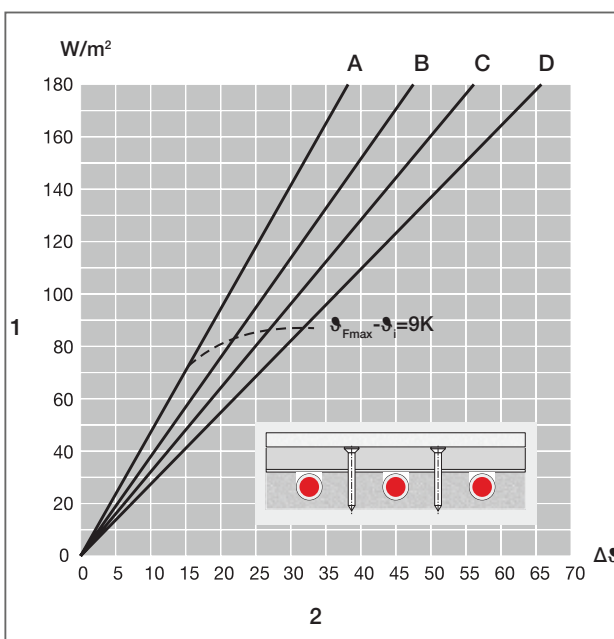
Legende

- ① Dielung
- ② Nivelliermasse
- ③ Dämmung EPS DEO max. 30mm
- ④ Gipsfaser-Ausbauplatte mindestens 10mm
- ⑤ Klebeschicht
- ⑥ Fonterra Reno-Systemplatte
- ⑦ Gipsfaser-Ausbauplatte mindestens 10mm
- ⑧ Flexkleber und Gewebe

Leistungsdaten

Aus den Leistungsdiagrammen kann nach Ermittlung der Wärmestromdichte, diese ergibt sich aus der ermittelten Norm-Heizlast eines Raumes, die Heizmittelübertemperatur, abhängig von dem gewählten Bodenbelag, abgelesen werden.

Ermittlung der Heizmittelübertemperatur bei unterschiedlichen Bodenbelägen, auf 10 mm Fermacell Ausbauplatte.



Heizmittelübertemperatur bei unterschiedlichen Bodenbelägen mit Ausbauplatte

Abb. 123: Heizmittelübertemperatur bei unterschiedlichen Bodenbelägen mit Ausbauplatte

Legende

- ① Wärmestromdichte q [W/m^2]
- ② Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$
- A - Fliesen ($R_{\lambda B} = 0$)
- B - Parkett/Laminat ($R_{\lambda B} = 0,05$)
- C - Teppich, mittel ($R_{\lambda B} = 0,1$)
- D - Teppich, dick ($R_{\lambda B} = 0,15$)

1. Benötigte Wärmeleistung pro m^2 errechnen
 $q = z. B. 55 W/m^2$
2. Heizmittelübertemperatur bei entsprechendem Bodenbelag aus Diagramm ablesen
 z.B. bei direktem Verfliesen = 12 K
3. Raumtemperatur + Heizmittelübertemperatur = Heizmitteltemperatur
 z.B. $20^\circ C + 12 K = 32^\circ C$
 (mittlere Heizungswassertemperatur)

Ablesebeispiel

Treten Verluste an angrenzende Bereiche auf, die nicht in der Heizlastberechnung berücksichtigt wurden, so sind diese, wie bei der Fußbodenheizung üblich, durch „bereinigten Wärmebedarf plus tatsächliche Verluste“ zu berichtigen.

Ermittlung der Heizmittelübertemperatur bei direktem Verfliesen (minimaler Systemaufbau).

**Heizmittelüber-
temperatur bei
direktem
Verfliesen**

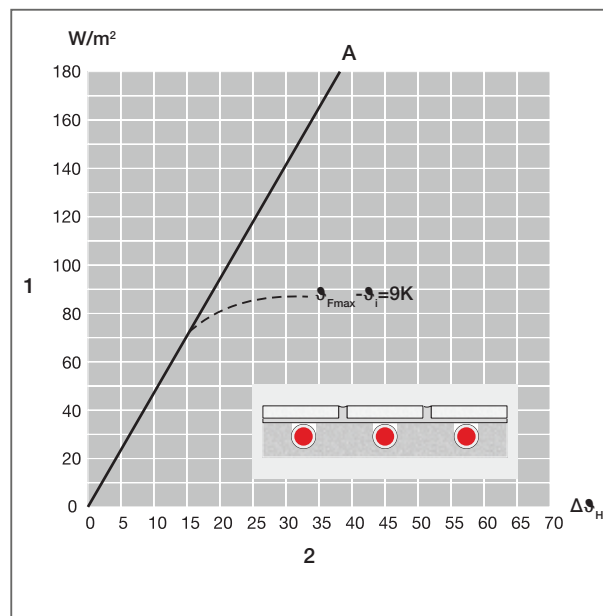
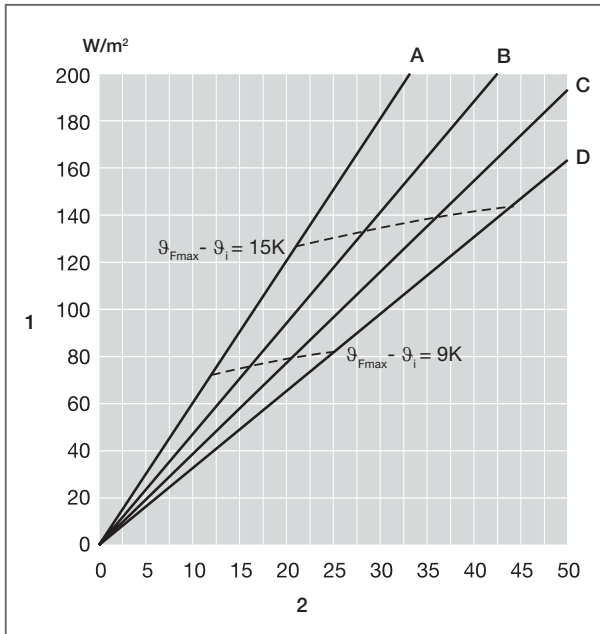


Abb. 124: Heizmittelübertemperatur bei direktem Verfliesen

Legende

- ① Wärmestromdichte q [W/m^2]
- ② Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$
- A - Fliesen ($R_{\lambda B} = 0$)

Ermittlung der Heizmittelübertemperatur bei Aufbringen von 3 mm Vergussmasse (Unterkonstruktion: Ausbauplatte 10 mm und Wärmedämmung EPS 040 DEO 30 mm).



Heizmittelübertemperatur mit Vergussmasse bei unterschiedlichen Bodenbelägen

Abb. 125: Heizmittelübertemperatur mit Vergussmasse bei unterschiedlichen Bodenbelägen

Legende

- ① Wärmestromdichte q [W/m^2]
- ② Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$
- A - Fliesen ($R_{\lambda B}=0$)
- B - Parkett/Laminat ($R_{\lambda B}=0,05$)
- C - Teppich, mittel ($R_{\lambda B}=0,1$)
- D - Teppich, dick ($R_{\lambda B}=0,15$)

| | $R_{\lambda B}$ | Reno mit Ausbauplatte | Reno vergossen |
|-----------------|-----------------|-----------------------|----------------|
| Fliese | 0,00 | 50 W/m^2 | 60 W/m^2 |
| Parkett/Laminat | 0,05 | 38 W/m^2 | 48 W/m^2 |
| Holz | 0,10 | 32 W/m^2 | 39 W/m^2 |
| Teppich | 0,15 | 28 W/m^2 | 33 W/m^2 |

Vergleich der Leistungswerte bei unterschiedlicher Ausführung

Tab. 67: Vergleich der Leistungswerte bei unterschiedlicher Ausführung und gleich bleibender Vorlaufemperatur*

* Vorlaufemperatur: 33 °C, Spreizung: 6 K, Raumtemperatur: 20 °C, Heizmittelübertemperatur: 10 K

Bei gleich bleibender Vorlauftemperatur kann bei Reno mit Vergussmasse eine um ca. 20 % höhere Heizleistung erzielt werden.

**Druckverlust-
diagramm für
PB-Rohre 12x1,3**

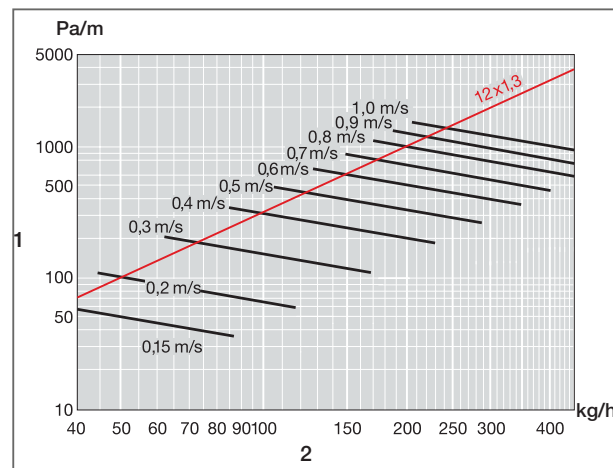


Abb. 126: Druckverlustdiagramm für Rohre PB 12 x 1,3

Legende

- ① Druckgefälle R [Pa/m]
- ② Massenstrom m [kg/h] (Medium: Wasser)

| benötigte Wärmeleistung | Mittlere Heizungswassertemperatur in °C bei verschiedenen Oberböden und Raumtemperaturen | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|-------|---|-------|--|-------|---|-------|---|-------|
| | direktes Verfliesen | | Fliesenbelag auf 10 mm Fermacell-Platte | | Parkett/Laminat auf 10 mm Fermacell-Platte | | Teppich mittel auf 10 mm Fermacell-Platte | | Teppich dick auf 10 mm Fermacell-Platte | |
| | Raumtemperatur | 20 °C | 24 °C | 20 °C | 24 °C | 20 °C | 24 °C | 20 °C | 24 °C | 20 °C |
| 20 W/m² | 24,0 | 28,0 | 24,0 | 28,0 | 25,5 | 29,5 | 26,5 | 30,5 | 27,5 | 32,0 |
| 25 W/m² | 25,5 | 29,5 | 25,5 | 29,5 | 26,5 | 30,5 | 27,5 | 31,5 | 28,5 | 32,5 |
| 30 W/m² | 26,5 | 30,5 | 26,5 | 30,5 | 27,5 | 31,5 | 29,0 | 33,0 | 31,0 | 35,0 |
| 35 W/m² | 27,5 | 31,5 | 27,5 | 31,5 | 29,0 | 33,0 | 31,5 | 35,5 | 33,0 | 37,0 |
| 40 W/m² | 28,5 | 32,5 | 28,5 | 32,5 | 31,0 | 35,0 | 32,5 | 36,5 | 34,5 | 38,5 |
| 45 W/m² | 29,5 | 33,5 | 29,5 | 33,5 | 32,0 | 36,0 | 34,0 | 37,0 | 36,5 | 40,5 |
| 50 W/m² | 31,0 | 35,0 | 31,0 | 35,0 | 33,5 | 37,5 | 36,0 | 40,0 | 38,5 | 42,5 |
| 55 W/m² | 32,0 | 36,0 | 32,0 | 36,0 | 34,5 | 38,5 | 37,0 | 41,0 | 40,0 | 44,0 |
| 60 W/m² | 32,5 | 36,5 | 32,5 | 36,5 | 36,5 | 40,5 | 38,5 | 42,5 | 42,0 | 46,0 |
| 65 W/m² | 34,0 | 38,0 | 34,0 | 38,0 | 37,5 | 41,5 | 41,0 | 45,0 | 43,5 | 47,5 |
| 70 W/m² | 35,0 | 39,0 | 35,0 | 39,0 | 38,5 | 42,5 | 42,0 | 46,0 | 46,5 | 50,5 |
| 75 W/m² | 36,5 | 40,5 | 36,5 | 40,5 | 40,0 | 44,0 | 43,5 | 47,5 | 48,0 | 52,0 |
| 80 W/m² | 37,5 | 41,5 | 37,5 | 41,5 | 41,5 | 45,5 | 45,0 | 51,0 | 49,0 | 53,0 |
| 85 W/m² | 38,0 | 42,0 | 38,0 | 42,0 | 42,5 | 46,5 | 46,5 | 50,5 | 51,0 | 55,0 |
| 90 W/m² | 39,0 | 43,0 | 39,0 | 43,0 | 43,5 | 47,5 | 48,0 | 52,0 | 52,5 | 56,5 |
| 95 W/m² | 40,0 | 44,0 | 40,0 | 44,0 | 45,0 | 49,0 | 49,5 | 53,5 | 54,5 | 57,5 |
| 100 W/m² | 41,5 | 45,5 | 41,5 | 45,5 | 46,5 | 50,5 | 51,5 | 55,5 | 56,5 | 60,5 |
| 105 W/m² | 42,5 | 46,5 | 42,5 | 46,5 | 48,0 | 52,0 | 52,5 | 56,5 | 58,5 | 62,5 |
| 110 W/m² | 43,5 | 47,5 | 43,5 | 47,5 | 49,0 | 53,0 | 54,0 | 60,0 | 60,5 | 64,5 |
| 115 W/m² | 44,5 | 48,5 | 44,5 | 48,5 | 51,0 | 55,0 | 56,5 | 60,5 | 62,5 | 64,5 |
| 120 W/m² | 46,0 | 50,0 | 46,0 | 50,0 | 52,0 | 56,0 | 57,5 | 61,5 | 63,5 | 67,5 |

Tab. 68 Tabelle zur Ermittlung der mittleren Heizungswassertemperatur

Im orange eingefärbten Bereich liegt die Oberflächentemperatur über 29 °C bzw. 33 °C für Bäder, Duschen etc.

| benötigte Wärmeleistung | Mittlere Heizungswassertemperatur in °C bei verschiedenen Oberböden und Raumtemperaturen | | | | | | | |
|----------------------------|---|------|---|------|--|------|--|------|
| | Fliesenbelag auf 3 mm Verguss- masse | | Parkett/Laminat auf 3 mm Verguss- masse | | Teppich mittel auf 3 mm Verguss- masse | | Teppich dick auf 3 mm Verguss- masse | |
| | 20°C | 24°C | 20°C | 24°C | 20°C | 24°C | 20°C | 24°C |
| Raumtemperatur | 20°C | 24°C | 20°C | 24°C | 20°C | 24°C | 20°C | 24°C |
| 20 W/m ² | 23,5 | 27,5 | 24,0 | 28,0 | 25,0 | 29,0 | 26,5 | 30,5 |
| 25 W/m ² | 24,0 | 28,0 | 25,5 | 29,5 | 26,5 | 30,5 | 27,5 | 31,5 |
| 30 W/m ² | 25,0 | 29,0 | 26,5 | 30,5 | 27,5 | 31,5 | 28,5 | 32,5 |
| 35 W/m ² | 25,5 | 29,5 | 27,5 | 31,5 | 28,5 | 32,5 | 30,0 | 34,0 |
| 40 W/m ² | 26,5 | 30,5 | 28,5 | 32,5 | 30,5 | 34,5 | 32,0 | 36,0 |
| 45 W/m ² | 27,5 | 31,5 | 29,0 | 33,0 | 31,5 | 35,5 | 33,0 | 37,0 |
| 50 W/m ² | 28,5 | 32,5 | 31,0 | 35,0 | 33,0 | 37,0 | 35,5 | 39,5 |
| 55 W/m ² | 29,0 | 33,0 | 32,0 | 35,0 | 34,0 | 38,0 | 37,0 | 41,0 |
| 60 W/m ² | 30,0 | 34,0 | 32,5 | 36,5 | 35,5 | 39,5 | 38,5 | 42,5 |
| 65 W/m ² | 31,0 | 35,0 | 33,0 | 37,0 | 37,0 | 41,0 | 40,0 | 44,0 |
| 70 W/m ² | 31,5 | 35,5 | 35,0 | 39,0 | 38,5 | 42,5 | 41,5 | 45,5 |
| 75 W/m ² | 32,5 | 36,5 | 36,0 | 40,0 | 40,0 | 44,0 | 43,0 | 47,0 |
| 80 W/m ² | 33,5 | 37,5 | 37,0 | 41,0 | 41,0 | 45,0 | 44,5 | 48,5 |
| 85 W/m ² | 34,5 | 38,5 | 38,0 | 42,0 | 42,0 | 46,0 | 46,0 | 50,0 |
| 90 W/m ² | 35,0 | 39,0 | 39,0 | 43,0 | 43,5 | 47,5 | 48,0 | 52,0 |
| 95 W/m ² | 36,0 | 40,0 | 40,5 | 44,5 | 45,0 | 49,0 | 49,5 | 53,5 |
| 100 W/m ² | 36,5 | 40,5 | 41,5 | 45,5 | 46,5 | 50,5 | 51,0 | 55,0 |
| 105 W/m ² | 37,5 | 41,5 | 42,5 | 46,5 | 47,5 | 51,5 | 52,5 | 56,5 |
| 110 W/m ² | 38,5 | 42,5 | 43,5 | 47,5 | 48,5 | 52,5 | 54,0 | 58,0 |
| 115 W/m ² | 39,0 | 43,0 | 45,0 | 49,0 | 50,0 | 54,0 | 55,0 | 59,0 |
| 120 W/m ² | 40,0 | 44,0 | 46,0 | 50,0 | 51,5 | 55,5 | 56,5 | 60,5 |

Tab. 69: Tabelle zur Ermittlung der mittleren Heizungswassertemperatur bei Fonterra Reno mit Vergussmasse

Im orange eingefärbten Bereich liegt die Oberflächentemperatur über den vorgeschriebenen 29 °C bzw. 33 °C (für Bäder).

Montage

Bauliche Voraussetzungen

Bauliche Voraussetzungen für die Verlegung einer Reno-Flächenheizung

Für die Installation der Fußbodenheizungsplatten ist folgende Arbeitsreihenfolge der diversen Gewerke einzuhalten:

- Fenster und Türen eingebaut
- Elektro-Installationen (Stemmarbeiten, Leerrohrverlegung etc.), Sanitär- und weitere Rohrleitungs-Installationen gem. DIN EN 1264-4 abgeschlossen
- Verputzarbeiten abgeschlossen

Untergrund

- Der Untergrund muss tragfähig, trocken und nicht federnd sein.
- Der Untergrund muss sauber (besenrein) sein.
- Der Untergrund muss waagrecht sein und darf keine punktuellen Erhöhungen aufweisen.
- Eventuell vorhandene Unebenheiten müssen z. B. mit Nivellier-Masse oder geeigneter Schüttung ausgeglichen werden (Ebenheitstoleranzen beachten).



Ein ebener Untergrund ist für die Verarbeitung besonders wichtig. Die Ebenheitstoleranzen nach DIN 18202 Zeile 3 einhalten.

Ebenheitstoleranzen

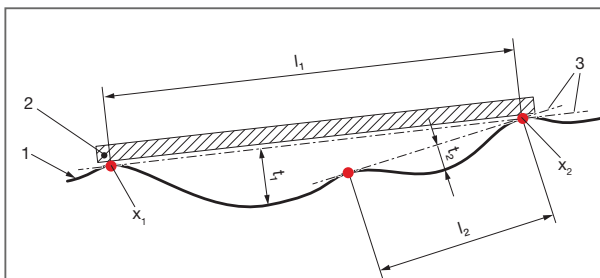


Abb. 127: Überprüfung der Stichmaße z. B. durch Messlatte und Messkeil

Legende

- ① Ist-Fläche
- ② Richtlatte
- ③ Fluchtgerade der Richtlatte
- x_1, x_2 Hochpunkte
- t_1, t_2 Abstand zu Tiefpunkt (Stichmaß)
- l_1, l_2 Messpunktabstand

Überprüfung der Stichmaße



Ebenheitsabweichungen bestimmen

- Die Fläche mit einer Richtlatte (2 bis 4 m, je nach Raumgröße) nach Hochpunkten überprüfen.
- Zwischen zwei Hochpunkten (x1 und x2) Messpunkt Abstand (l1, l2) bestimmen.
- Mithilfe eines Messkeils den Abstand zwischen Richtlatte und Tiefpunkt (Stichmaß t1, t2) ermitteln.
- Die ermittelten Werte mit den Werten aus nachfolgender Tabelle vergleichen.

Zulässige Ebenheitsabweichungen

| Messpunkt Abstand l1, l2 | Grenzwert Stichmaß t1, t2 |
|--------------------------|---------------------------|
| 0,5 m | < 3 mm |
| 1,0 m | < 4 mm |
| 1,5 m | < 5 mm |
| 2,0 m | < 6 mm |
| 3,0 m | < 8 mm |
| 4,0 m | < 10 mm |

Tab. 70 Zulässige Ebenheitsabweichungen gemäß Bild 5, DIN 18202 (Tabelle 3, Zeile 3)



Überprüfen Sie auf diese Weise alle Hochpunkte im Raum. Abweichungen außerhalb der Toleranzen müssen vor der Verlegung der Systemplatten ausgeglichen werden.

Ebenheitstoleranzen nach DIN 18202

| Zeile | Bezug | Stichmaße als Grenzwerte in mm bei Messpunkt Abständen in m | | | | |
|-------|---|---|------|-------|-------|-------|
| | | 0,1 m | 1 m | 4 m | 10 m | 15 m |
| 3 | Flächenfertige Böden, z. B. Estriche als Nutzestriche, Estriche zur Aufnahme von Bodenbelägen, Bodenbeläge, Fliesenbeläge, gespachtelte und geklebte Beläge | 2 mm | 4 mm | 10 mm | 12 mm | 15 mm |
| 4 | Wie Zeile 3, jedoch mit erhöhten Anforderungen | 1 mm | 3 mm | 9 mm | 12 mm | 15 mm |

Tab. 71 Ebenheitstoleranzen nach DIN 18202 für verschiedene Bodenbeläge beim Einbau von Fonterra Reno

Montagebedingungen

Die relative Luftfeuchtigkeit sollte im Mittel weniger als 70% betragen, die Raumtemperatur soll zwischen 10 und 30 °C betragen.

Transport/Lagerung/Montage

Fonterra Reno-Systemplatten müssen sich vor dem Einbau dem umgebenden Raumklima angepasst haben.

Dazu sind die Systemplatten trocken, sauber, eben liegend und frostfrei im Gebäude zu lagern. Sie dürfen nicht bei einer relativen Luftfeuchtigkeit > 70% und einer Raumtemperatur < 5 °C verarbeitet werden. Der Klebstoff sollte bei der Verarbeitung eine Temperatur von > 10 °C haben. Eventuell vorhandenes Verpackungsmaterial erst kurz vor der Montage entfernen, um eine Feuchtigkeitsaufnahme des Plattenmaterials zu verhindern. Einzelne Platten hochkant transportieren.

Bodenabdichtung

Bauwerksabdichtungen bei an das Erdreich grenzende Flächen.

„Abdichtungen gegen Bodenfeuchte“ und „nicht drückendes Wasser“ sind vom Bauwerksplaner festzulegen und vor Einbau des Systems herzustellen (siehe DIN 18195-4 und DIN 18195-5) nach DIN 18560 Teil 2. Die Ausführung sollte durch einen Fachbetrieb erfolgen.

Polystyrol-Wärme- und Trittschalldämmung ist unbedingt mit einer PE-Folie gegen Bitumen enthaltende Bauwerksabdichtungen zu schützen.

Vorbereitende Maßnahmen

Randdämmstreifen

Randdämmstreifen müssen bei Heizstrichen eine Bewegung von mindestens 5 mm ermöglichen. An Wänden und anderen aufgehenden Bauteilen, z. B. Türzargen, Säulen sind entsprechende Randdämmstreifen anzuordnen. Durch das nachträgliche Vergießen der Fonterra Reno-Flächenheizung, muss hier, wie bei Fließestrichen, ein Randdämmstreifen mit einer Dicke von 10 mm verwendet werden.

Randdämmstreifen anbringen

- Randdämmstreifen von der Dämmung bis zur Oberkante des Belags anbringen.



Die Klebstoffschicht und Schleppfolie des Randdämmstreifens dürfen nicht über der Höhe des fertigen Bodenbelags liegen.

- Schleppfolie spannungsfrei und flächig in den Raum legen.
- An den Stößen Folie und Randdämmstreifen mit Klebeband dicht verschließen.
- An den Ecken die Folie überlappen lassen.
- An den Außenecken zusätzliche Abdichtungsfolie anbringen.
- Folienlappen des Randdämmstreifens unter der Tragschicht anordnen.



Wenn die Reno-Systemplatte mit Vergussmasse verarbeitet werden soll, dann achten Sie besonders auf die Dichtheit der Ecken und Kanten, um ein Hinterfließen der Platten mit Vergussmasse zu verhindern.

Wärmedämmung

Einzubauende Wärmedämmung wird bestimmt durch die EnEV, DIN 4108 und DIN EN 1264. Sie ist anhand der Anforderungen, der zur Verfügung stehenden Aufbauhöhe und den gewünschten Bodenbelägen mit dem Viega Service Center abzustimmen.

Sollten zusätzliche Dämmschichten erforderlich sein, sind diese gegeneinander versetzt, im Verbund dicht stoßend unter der bauseitigen Tragschicht zu verlegen. Sie muß den allgemeinen Ausführungen der DIN 13162 - 13171 entsprechen, geprüft und gekennzeichnet sein.

Beim Einbau einer Wärmedämmung ist der Folienlappen des Randdämmstreifens unter der Tragschicht anzuordnen.

Verlegebeispiel

Benötigte Planungsunterlagen

- Verlegeplan Maßstab 1:50 oder 1:100, alternativ
- Plan als dwg- oder dxf-Datei
- Norm-Heizlast nach DINEN 2831 pro Raum
- Wert der Wärmestromdichte für den ungünstigsten Raum
- Typ des Flächenheizsystems
- Platzierung des Heizkreisverteilers
- Wärmeerzeuger - Brennwert- oder Niedertemperaturheizkessel, Wärmepumpe, Solarenergie etc.
- Bodenbelag für die einzelnen Räume
- Maximale Verkehrslasten
- Auswahl der geeigneten Fußbodenaufbaukonstruktion
- Regelung - Art der Einzelraumregelung und eventuell witterungsgeführte Regelung
- Vereinbarte Raumtemperaturen

Planungsbeispiel für einen Raum

**Altbaurenovierung
mit Fliesen als
Oberboden**

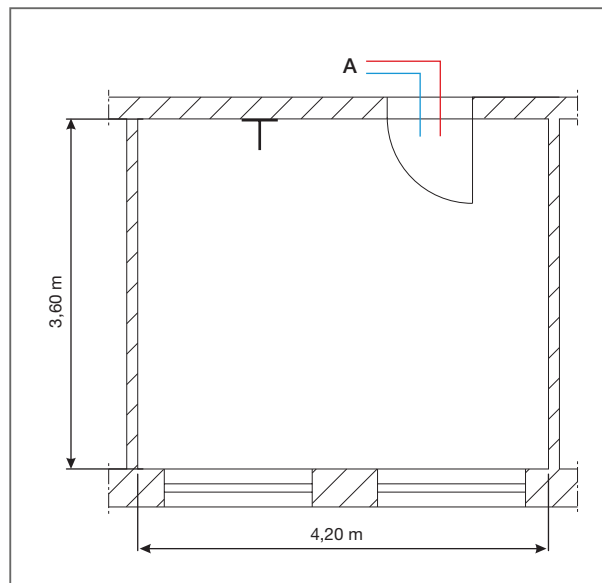


Abb. 128: Altbaurenovierung mit Fliesen als Oberboden (Bodenaufbau Variante 1)

Rechtwinkliger Raum, Anbindeleitung ($A = 2 \times 5 \text{ m}$) durch die Türe, ebener Untergrund, Bodenbelag frei wählbar.

Festlegen der Zuleitungen

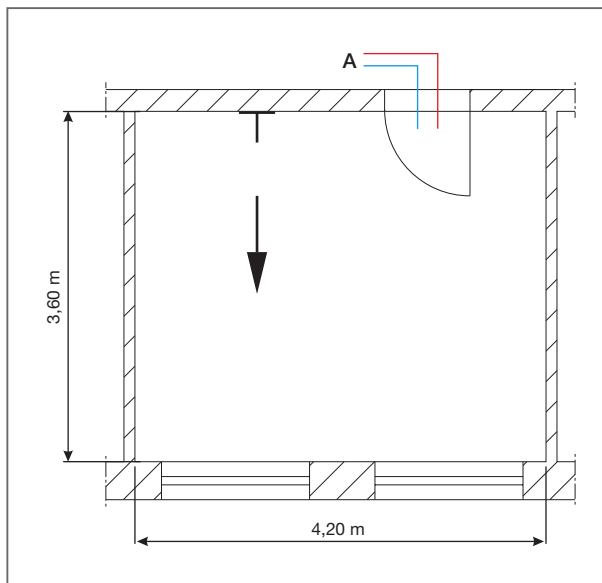
Die Lage der Zuleitungen und die Verlegegrenzen (z. B. Fuge bei der Tür) sind festzulegen und evtl. am Untergrund zu markieren.

Bestimmung der Anzahl der Heizkreise

- Belegbare Fläche (A) ausrechnen
- Länge der Gesamtanbindeleitung (AB) ermitteln
- Rohrbedarf (RB) für den Raum berechnen ($A \cdot 10 \text{ m/m}^2$)
- Anzahl der Heizkreise (HK) berechnen

Festlegung der Rohrverlegerichtung

Die Rohrverlegung erfolgt, wenn möglich, senkrecht zu der Wand, an der die Zuleitungen in den Raum eintreten. Bei Räumen mit einem Länge/Breite-Verhältnis > 2 oder einer Breite unter 1,2 m sollten die Rohre immer in Längsrichtung verlegt werden.



**Verlegerichtung
festlegen**

Abb. 129: Verlegerichtung festlegen

Ermittlung der Heizkreislänge bzw. die Anzahl der Heizkreise festlegen

- Zulässige Heizkreislänge
Maximale Rohrleitungslänge = 80 m
80 m – (einfache Anbindeleitung x 2) = zulässige Heizkreislänge
Zulässige Heizkreislänge = 80 m – 10 m = **70 m**
- Anzahl Heizkreise
Anzahl der Heizkreise = Rohrlänge im Raum / Heizkreislänge
Anzahl der Heizkreise = 151,2 m / 70 m = **2,16**
- Anzahl Heizkreise auf die nächste ganze Zahl aufrunden
Anzahl Heizkreise > 2,16 daraus folgt: **3 Heizkreise**

Prüfung des Ergebnisses

- Überprüfung des Druckverlusts pro Heizkreis
Überprüfung des Druckverlusts pro Heizkreis, speziell, wenn eine kleinere Spreizung δ gewählt wurde.

Massenermittlung der Kopf- und Grundplatten (siehe Tab. 72):

- Vorgegeben aus bisherigem Berechnungsablauf:
Anzahl Heizkreise = 3 Stück
Raumlänge RL = 4,20 m
Raumtiefe RT = 3,60 m
- Kopfplatten
Ermittelter Wert aus der Tabelle:
Anzahl Kopfplatten = 14 Stück
- Grundplatten
Ermittelter Wert aus der Tabelle:
Kopfplattentiefe KT = 0,62
Rest-Raum-Tiefe RRT
RRT = RT – KT
3,60 – 0,62 = **2,98 m**

Ermittelter Wert aus der Tabelle:

Anzahl Grundplatten = 21 Stück

Berechnungsvorgang

Ermittlung der benötigten Wärmeleistung

Tatsächliche Norm-Heizlast/nutzbare Fußbodenfläche = Wärmestromdichte (q)
(Tatsächliche Norm-Heizlast = bereinigte Norm-Heizlast + tatsächliche Verluste nach unten)

Wärmestromdichte = 830 W / 15,12 m² = 55 W/m² (im ungünstigsten Raum)

Festlegung der Heizmitteltemperatur abhängig von der ermittelten Wärmestromdichte

- Die Wärmestromdichte (**q**) (W/m²) und der vorgegebene Bodenbelag bestimmen die erforderliche Heizmittelübertemperatur in °C
- Die maximale Vorlauftemperatur (**Q_v**) beträgt 50 °C
- Die empfohlene Temperaturspreizung (**δ**) zwischen Vorlauftemperatur u. Rücklauftemperatur beträgt 5 K bis 6 K

Bei einer Wärmestromdichte von 55 W/m^2 und Fliesen als Bodenbelag ergibt sich bei einem minimalen Bodenaufbau (direktes Verfliesen) des Fonterra Reno-Systems aus dem Leistungsdiagramm (siehe vorne) folgendes Resultat:

- Heizmittelübertemperatur = $12 \text{ }^\circ\text{C}$ (aus Diagramm abgelesen)
- Berechnung der Vorlauftemperatur
Heizmitteltemperatur = Heizmittelübertemperatur + Raumtemperatur
 $Q_m = 12 \text{ }^\circ\text{C} + 20 \text{ }^\circ\text{C} = 32 \text{ }^\circ\text{C}$
Vorlauftemperatur QV = ca. $35 \text{ }^\circ\text{C}$, Rücklauftemperatur QR = ca. $29 \text{ }^\circ\text{C}$
- Die Vorgabe, Vorlauftemperatur max. $50 \text{ }^\circ\text{C}$, wird erfüllt

Verlegedaten / Massenermittlung

Festlegung der **Rohr-Verlegerichtung**

Möglichst senkrecht zu der Wand, an der die Zuleitung in den Raum eintritt, planen. In diesem Beispiel erfolgt die Verlegerichtung von oben nach unten.

Ermittlung der **belegbaren Fläche**

- Länge x Breite – nicht belegbare Fläche = belegbare Fläche
 $4,20 \text{ m} \times 3,60 \text{ m} - 0,00 \text{ m}^2 = \mathbf{15,12 \text{ m}^2}$
- Berechnung der Länge der **Gesamt-Anbindeleitung** pauschal, alternativ im Plan ausmessen
 $2,0 \times 5,0 \text{ m} = \mathbf{10,0 \text{ m}}$
- Berechnung der **Rohrleitungslänge im Raum**
belegbare Fläche in $\text{m}^2 \times 10 \text{ m/m}^2 = \text{Rohrlänge im Raum}$
 $15,12 \text{ m}^2 \times 10 \text{ m/m}^2 = \mathbf{151,2 \text{ m}}$

Massenermittlung

(siehe Tabelle auf nachfolgender Seite)

Legende

- HK** Anzahl Heizkreise
- RB** Raumbreite
- RT** Raumtiefe
- KT** Kopfplattentiefe
- RRT** Rest-Raumtiefe, ergibt sich aus $RT - KT$



Auswahltabelle zur Bedarfsermittlung von Kopf- und Grundplatten

| Anzahl Kopfplatten für Fonterra Reno | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Raumbreite (RB) bis ... m | | | | | | | | | | | | |
| HK | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 1,6 | 1,9 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,1 | 3,4 | 3,7 | 4,0 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 4 | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 12 | 14 | 16 | 17 | 18 | 20 |
| 5 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 |
| 6 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 |
| 7 | 3 | 5 | 8 | 10 | 13 | 15 | 18 | 20 | 23 | 25 | 28 | 30 | 33 |
| 8 | 3 | 5 | 8 | 10 | 13 | 15 | 18 | 20 | 23 | 25 | 28 | 30 | 33 |
| 9 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 |
| RRT | Anzahl Grundplatten für Fonterra Reno | | | | | | | | | | | | |
| bis 1,0 m | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| bis 1,5 m | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 |
| bis 2,0 m | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| bis 2,5 m | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 17 |
| bis 3,0 m | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 12 | 14 | 16 | 17 | 18 | 20 |
| bis 3,5 m | 2 | 4 | 6 | 7 | 9 | 11 | 13 | 14 | 16 | 18 | 20 | 21 | 23 |
| bis 4,0 m | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 |
| bis 4,5 m | 3 | 5 | 7 | 9 | 12 | 14 | 16 | 18 | 21 | 23 | 25 | 27 | 30 |
| bis 5,0 m | 3 | 5 | 8 | 10 | 13 | 15 | 18 | 20 | 23 | 25 | 28 | 30 | 33 |
| bis 5,5 m | 3 | 6 | 9 | 11 | 14 | 17 | 20 | 22 | 25 | 28 | 31 | 33 | 36 |
| bis 6,0 m | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 |
| bis 6,5 m | 4 | 7 | 10 | 13 | 17 | 20 | 23 | 26 | 30 | 33 | 36 | 39 | 43 |
| bis 7,0 m | 4 | 7 | 11 | 14 | 18 | 21 | 25 | 28 | 32 | 35 | 39 | 42 | 46 |
| bis 7,5 m | 4 | 8 | 12 | 15 | 19 | 23 | 27 | 30 | 34 | 38 | 42 | 45 | 49 |

Tab. 72: Bedarfsermittlung von Kopf- und Grundplatten

| Anzahl Kopfplatten für Fonterra Reno | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|------|
| | Raumbreite (RB) bis ... m | | | | | | | | | | | | |
| HK | 4,3 | 4,6 | 5,0 | 5,3 | 5,6 | 5,9 | 6,2 | 6,5 | 6,8 | 7,1 | 7,4 | Reihen | KT |
| 1 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 1 | 0,31 |
| 2 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 1 | 0,31 |
| 3 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 2 | 0,62 |
| 4 | 21 | 23 | 24 | 26 | 27 | 29 | 30 | 32 | 33 | 35 | 36 | 3 | 0,93 |
| 5 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 4 | 1,24 |
| 6 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 4 | 1,24 |
| 7 | 35 | 38 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 55 | 58 | 60 | 5 | 1,55 |
| 8 | 35 | 38 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 55 | 58 | 60 | 5 | 1,55 |
| 9 | 42 | 45 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60 | 63 | 66 | 69 | 72 | 6 | 1,86 |
| RRT | Anzahl Grundplatten für Fonterra Reno | | | | | | | | | | | | |
| bis 1,0 m | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | | |
| bis 1,5 m | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 18 | 18 | | |
| bis 2,0 m | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | |
| bis 2,5 m | 18 | 19 | 20 | 22 | 23 | 24 | 25 | 27 | 28 | 29 | 30 | | |
| bis 3,0 m | 21 | 23 | 24 | 26 | 27 | 29 | 30 | 32 | 33 | 35 | 36 | | |
| bis 3,5 m | 25 | 27 | 28 | 30 | 32 | 34 | 35 | 37 | 39 | 41 | 42 | | |
| bis 4,0 m | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | | |
| bis 4,5 m | 32 | 34 | 36 | 39 | 41 | 43 | 45 | 48 | 50 | 52 | 54 | | |
| bis 5,0 m | 35 | 38 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 55 | 58 | 60 | | |
| bis 5,5 m | 39 | 42 | 44 | 47 | 50 | 53 | 55 | 58 | 61 | 64 | 66 | | |
| bis 6,0 m | 42 | 45 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60 | 63 | 66 | 69 | 72 | | |
| bis 6,5 m | 46 | 49 | 52 | 56 | 59 | 62 | 65 | 69 | 72 | 75 | 78 | | |
| bis 7,0 m | 49 | 53 | 56 | 60 | 63 | 67 | 70 | 74 | 77 | 81 | 84 | | |
| bis 7,5 m | 53 | 57 | 60 | 64 | 68 | 72 | 75 | 79 | 83 | 87 | 90 | | |

Hinweise zur Plattenverlegung

Anzahl und Lage der Kopfplattenreihen für den Verlegebeginn bestimmen

| Heizkreise | Reihe Kopfplatten | Fläche Kopfplatten / Meter Raumlänge | Verlegebeginn mit | Hartschaumträgerplatte beginnen mit |
|------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| 1 | 1 | 0,31 m ² /m | ½ K-Platte | ganze Platte |
| 2 | 1 | 0,31 m ² /m | ½ K-Platte | ganze Platte |
| 3 | 2 | 0,62 m ² /m | ganze K-Platte | 45 cm breite Platte |
| 4 | 3 | 0,93 m ² /m | ½ K-Platte | 45 cm breite Platte |
| 5 | 4 | 1,24 m ² /m | ganze K-Platte | 45 cm breite Platte |
| 6 | 4 | 1,24 m ² /m | ganze K-Platte | 45 cm breite Platte |

Tab. 73: Anzahl und Lage der Kopfplattenreihen für den Verlegebeginn bestimmen



Sollten Hartschaumträgerplatten als Unterkonstruktion verwendet werden, ist darauf zu achten, dass ein Fugenversatz zu den Systemplatten erreicht wird. Dazu sind die Hartschaumträgerplatten gemäß obiger Tabelle zu verwenden und im schleppenden Verband, Versatz mindestens 20 cm, quer zur Verlegerichtung der Systemplatten zu verlegen. Aufgebrachte Klebstoffschichten müssen vor Weiterverarbeitung ausgetrocknet sein.

- Die Verlegung der Systemplatten erfolgt im Raum von links nach rechts.
- In schmalen Räumen wie z. B. Fluren empfiehlt Viega eine Längsanordnung der Platten bzw. die ausschließliche Verwendung von Kopfplatten.
- Die Systemplatten werden im schleppenden Verband verlegt.
- Restplatten einer Reihe können in der nächsten Reihe als erstes Element wieder angeordnet werden.
- Fugen und Durchgänge sind gemäß den Konstruktionsdetails auszuführen.
- Gerade Zuschnitte können mit einer Handkreissäge mit Führungsschiene und Staubabsaugung ausgeführt werden.
- Rundungen und kleine Ausschnitte werden mit einer Stichsäge erstellt.
- Anfallende Sägerückstände sind vor Weiterverarbeitung zu entfernen.

Rechtwinklige Ecke für den Verlegebeginn festlegen, im Beispiel links oben mit 2 Kopfplattenreihen beginnen.

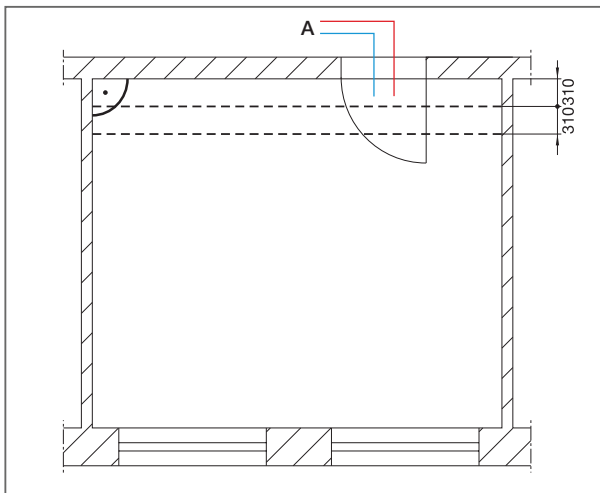


Abb. 130: Verlegebeginn festlegen

**Verlegebeginn
festlegen**

Bei 2 Kopfplattenreihen: Beginn mit ganzer Kopfplatte

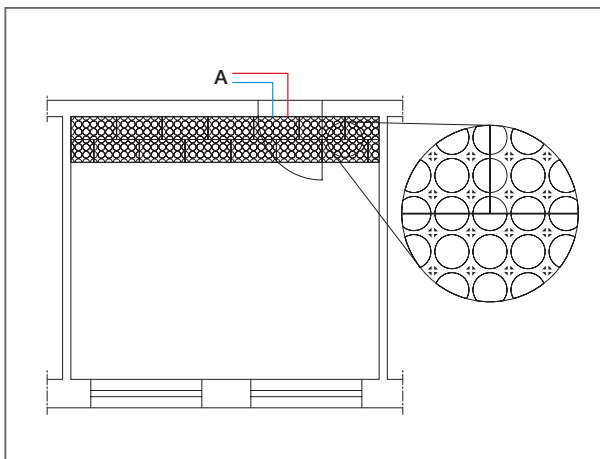


Abb. 131: Kopfplatten verlegen

**Kopfplatten
verlegen**

Auf Fluchtung der Rohrführungsnuten ist zu achten.

Kreuzfugen sind zu vermeiden; es ist ein Fugenversatz von ≥ 200 mm einzuhalten.

Beginnend von den Kopfplatten zur gegenüberliegenden Wand und von links nach rechts (Reihen). Die letzte Grundplatte einer Reihe passgenau zuschneiden (siehe B). Kreuzfugen sind zu vermeiden; es ist ein Fugenversatz von $\geq 200\text{ mm}$ einzuhalten.

Grundplatten verlegen

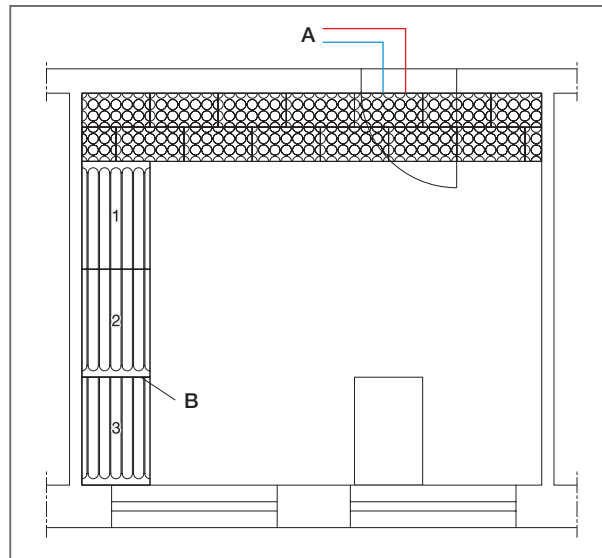


Abb. 132: Grundplatten verlegen

Anfallende Reststücke zur weiteren Verwendung müssen eine Mindestkantenlänge von $\geq 200\text{ mm}$ aufweisen. Abschnitte mit Kantenlänge $> 200\text{ mm}$ können später zwischengebaut werden (siehe Platten 4b und 7b).

Reststücke berücksichtigen

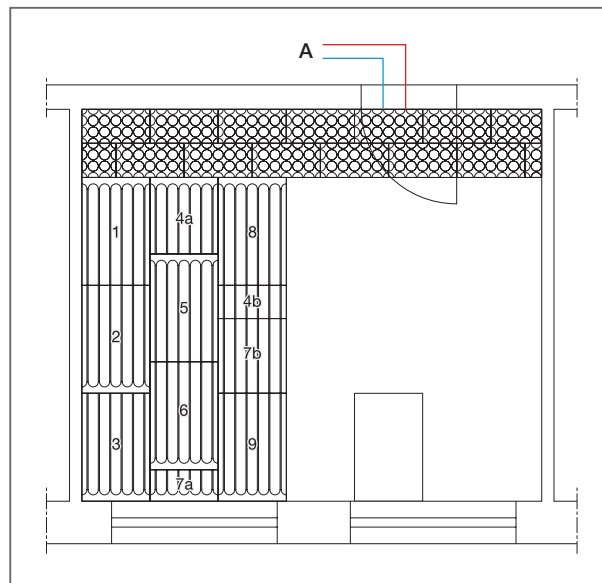


Abb. 133: Reststücke berücksichtigen

Rohrverlegung

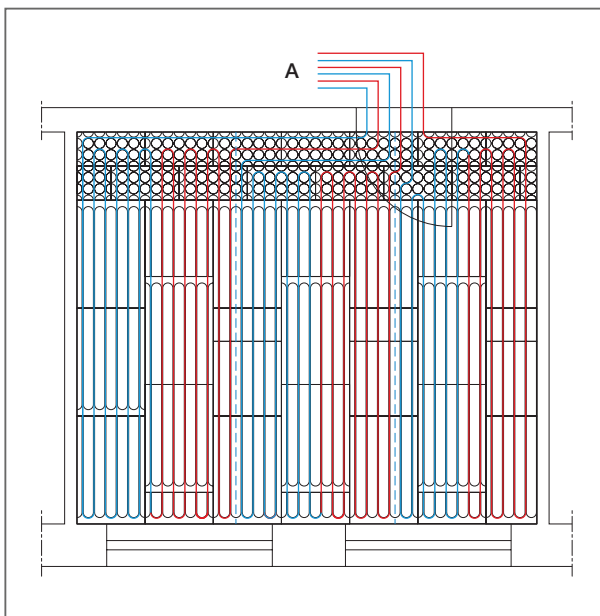
Die festgelegten Heizkreisgrößen an Boden anzeichnen.



Wenn Sie für den Bodenaufbau Fonterra Reno-Vergussmasse verwenden, dann müssen Sie die Systemplatten vorher grundieren.

Vor dem Verlegen der Rohrleitungen die Rohrführungsnuten säubern (am besten mit einem Staubsauger).

Beginn mit dem am weitesten von den Zuleitungen bzw. der Türe entfernten Heizkreis > Beginn der Rohrverlegung von links nach rechts.



**Mäanderförmige
Verlegung der
Rohre**

Abb. 134: Rohre verlegen

Sonderfall bei Zuleitung seitlich zur Rohrverlegerichtung (z. B. bei schmalen Räumen)

**Sonderfall
schmale Räume**

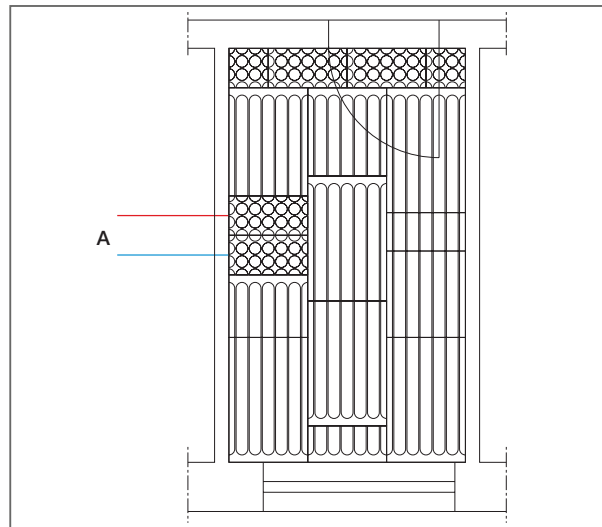


Abb. 135: Sonderfall schmale Räume

Im Bereich der seitlichen Zuleitungen ist der Einbau von zusätzlichen Kopfplatten erforderlich. Die Anzahl der zusätzlichen Kopfplatten richtet sich ebenfalls nach der Anzahl der Heizkreise.

**Einbau von zusätz-
lichen Kopfplatten**

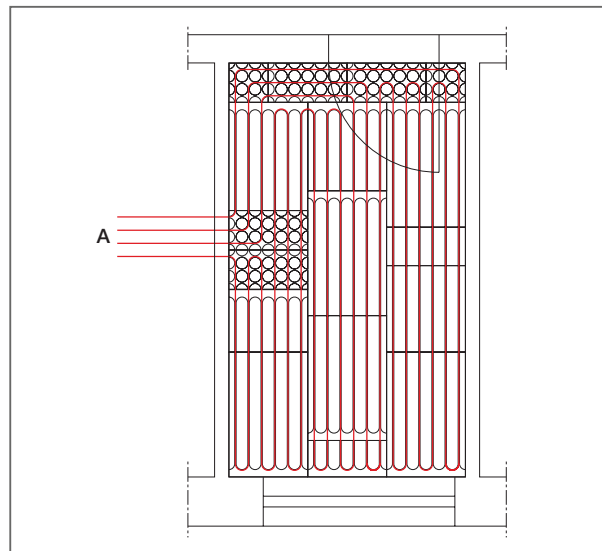
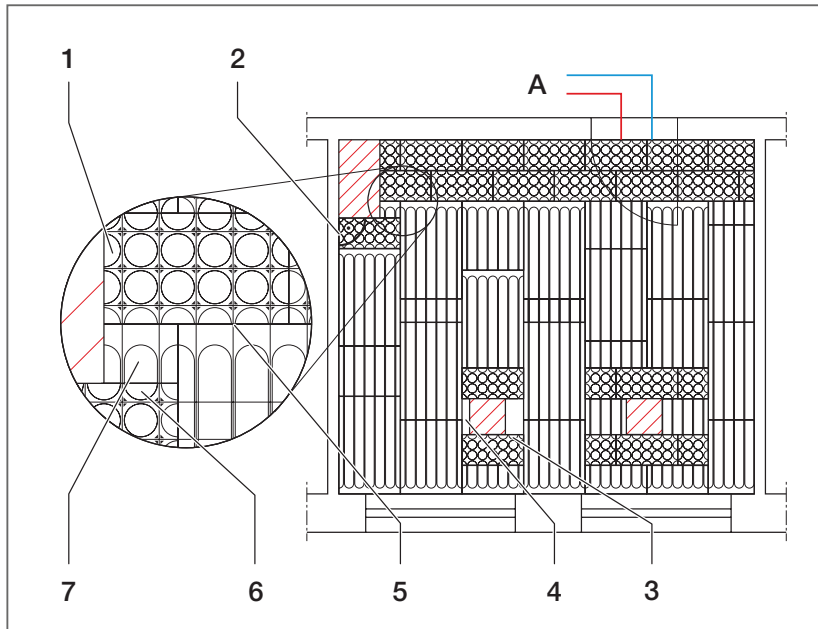


Abb. 136: Einbau von zusätzlichen Kopfplatten

Sonderfall bei Wandvorsprüngen und Stützen im Raum



**Sonderfall
Wandvorsprünge
und Stützen**

Abb. 137: Sonderfall Wandvorsprünge und Stützen

Legende

A - Anbindeleitung

① Zuschnitt

② Ecke für den Verlegebeginn

③ Mindestens zwei freie Rohrnuten

④ Grundplatte

⑤ Auf Fluchtung der Rohrnuten achten

⑥ Mindestens zwei freie Rohrnuten

⑦ Grundplatte

Ecke für den Verlegebeginn (z. B. links) festlegen.
 Bei Wandvorsprüngen, die im Bereich der Kopfplattenreihen liegen, müssen zusätzliche Kopfplatten unterhalb des Wandvorsprungs angeordnet werden.
 Bei Wandvorsprüngen im Bereich der Grundplatten können die Umlenkbögen dieser Grundplatten verwendet werden.

Ecke für den Verlegebeginn

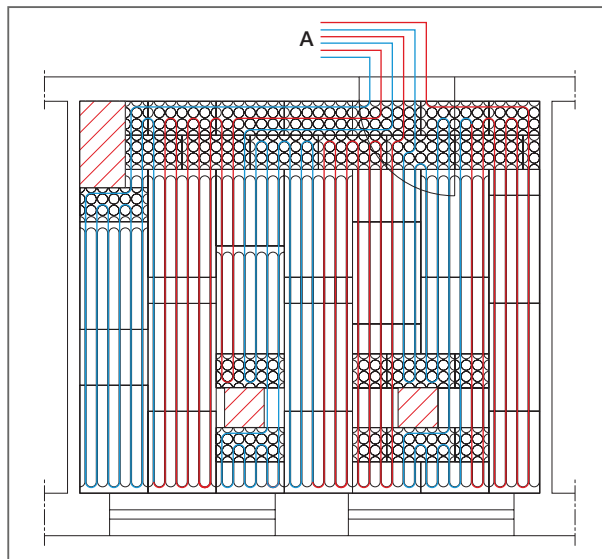


Abb. 138: Ecke für den Verlegebeginn

Bei Stützen ist vor und nach der Stütze eine Kopfplattenreihe anzuordnen.
 Dabei sind seitlich mindestens zwei freie Rohrnuten erforderlich. Üblicherweise werden ganze Kopfplatten in der Breite der Grundplattenreihen verlegt.

Sonderfall bei Wandvorsprüngen im Raum

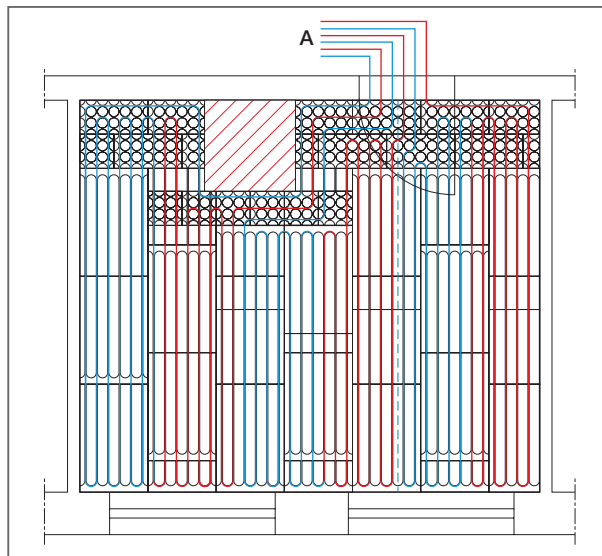


Abb. 139: Sonderfall bei Wandvorsprüngen im Raum

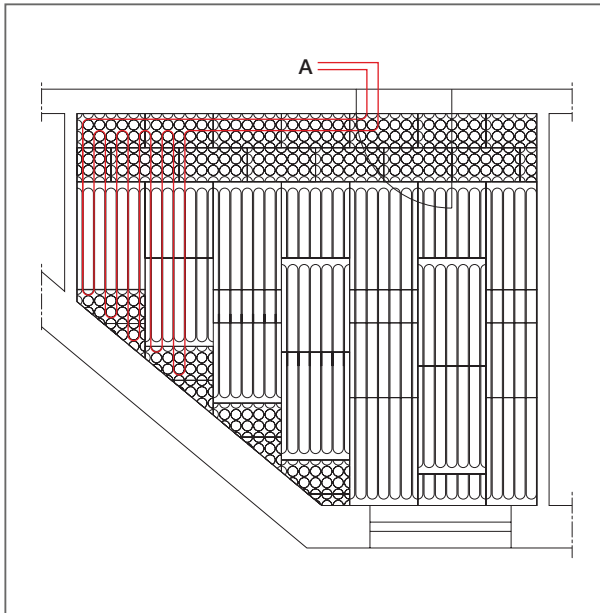


Abb. 140: : Sonderfall Wandschrägen

**Sonderfall bei
Wandschrägen**

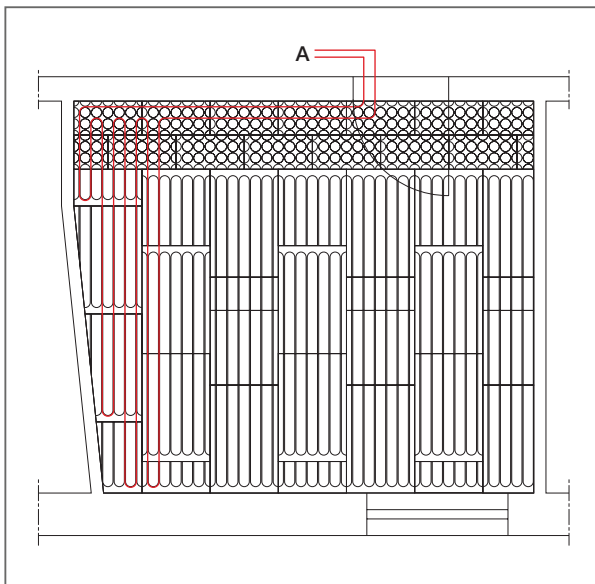


Abb. 141: Sonderfall Wandschrägen

**Sonderfall bei
Wandschrägen**

Nach Abschluss der Installation ist eine Dichtheitsprüfung gemäß Druckprüfungsprotokoll durchzuführen.

Zuordnung Verteilerplatte

Die Fonterra Reno-Verteilerplatte wird als 3-teiliges Montageset angeliefert. Die Teile entsprechend der Anzahl der Heizkreise kombinieren:

- 1 bis 3 Heizkreise: Verteilerplatte wird nicht benötigt (Kopfplatten verwenden).
- 4 bis 6 Heizkreise: Nur die beiden Außenteile verwenden.
- 7 bis 10 Heizkreise: Alle drei Teile verwenden.



- Im Verteilerbereich mindestens eine Reihe Kopfplatten vor der Verteilerplatte anordnen.
- Die Ausfädung aus dem UP-Verteilerschrank erfolgt mit Rohrführungsbogen.
- Im Verteilerbereich besonders auf die fachgerechte Abdichtung von Ecken, Kanten und Fugen achten, um ein Hinterfließen der Systemplatten mit Vergussmasse zu vermeiden.

Montagesituation: 4 bis 6 Heizkreise

Verwenden Sie nur die beiden Seitenteile der Verteilerplatte. Anschließend führen Sie die Anbindeleitung zum Heizkreisverteiler.

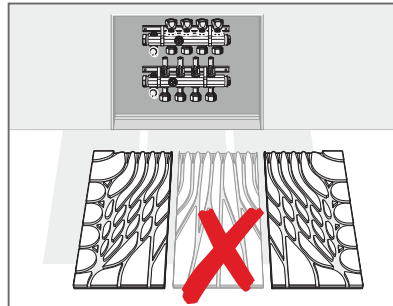


Abb. 142: Verwendung der beiden Seitenteile bei 4 bis 6 Heizkreisen

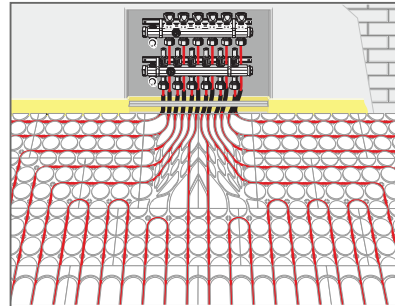


Abb. 143: 6 Heizkreise mit fertiggestellter Rohrverlegung.



- Wenn sich der Verteiler in einer Ecke befindet, dann werden auch bei sechs Heizkreisen alle drei Plattenteile benötigt. Bei Platzmangel können auch das Mittel- und ein Seitenteil verwendet werden.

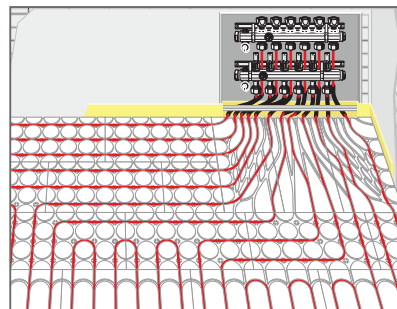


Abb. 144: Montagesituation in einer Ecke

Montagesituation: 7 bis 10 Heizkreise

Verwenden Sie alle drei Teile der Verteilerplatte. Anschließend führen Sie die Anbindeleitungen zum Heizkreisverteiler.

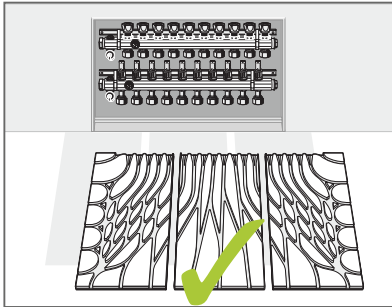


Abb. 145: Verwendung aller Plattenteile bei 7 bis 10 Heizkreisen

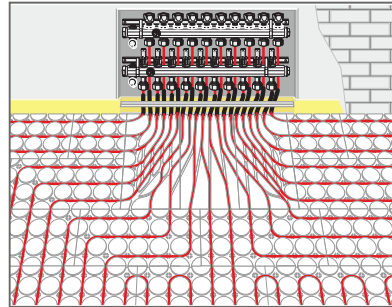


Abb. 146: 10 Heizkreise mit fertiggestellter Rohrverlegung.

Rohrabdeckung mit Gipsfaserausbauplatten

Gipsfaserausbauplatten können als zusätzlicher Untergrund für den Bodenbelag auf den Fonterra Reno-Systemplatten angeordnet werden. Diese Bodenkonstruktion ist sehr tragfähig und kann für alle Bodenbeläge verwendet werden.



Druckprobe

Prüfen Sie die Installation auf Dichtheit, bevor die Rohre überdeckt werden. Fügen Sie das Druckprobenprotokoll der Baudokumentation hinzu.

Der Boden ist wie folgt vorbereitet:

- Fonterra Reno-Systemplatten sind fachgerecht verlegt.
- Ränder und Fugen sind abgedichtet.
- Fonterra Reno-Systemplatten sind gereinigt und staubfrei.
- Rohrleitungen sind verlegt und an den Heizkreisverteiler angeschlossen.
- Die Druckprobe ist erfolgreich abgeschlossen.

Fonterra Reno-Estrichkleber (Modell: 1237.4) im Abstand von 10 cm quer zu den Rohrführungsnuten auf die Fonterra Reno-Systemplatten auftragen. Die erste Klebebahn in ca. 3 cm Entfernung vom Plattenrand auftragen. Die Gipsfaserausbauplatten um 90° gedreht zu den Fonterra Reno-Grundplatten verlegen.



Die Kanten der Gipsfaserausbauplatten dürfen nicht auf einer Rohrnut enden.

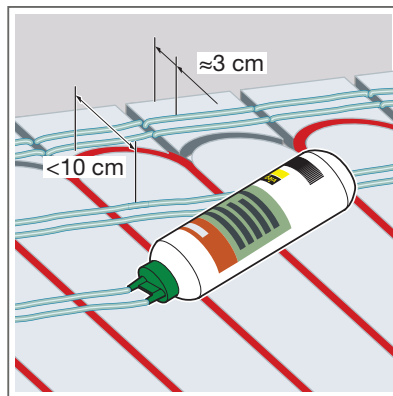


Abb. 147: Fonterra Reno Estrichkleber auftragen

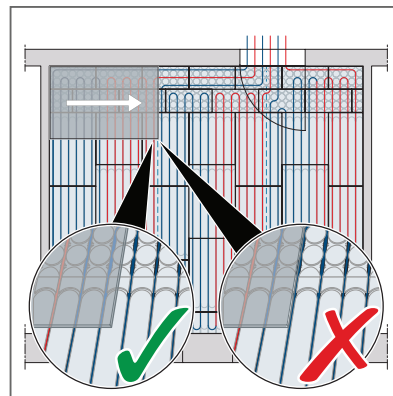


Abb. 148: Gipsausbauplatten verlegen

Entlang der Stoßstellen der Gipsfaserausbauplatten Fonterra Reno-Estrichkleber im Abstand von max. 1 cm aufbringen.
Die Gipsfaserausbauplatten zueinander mit einem Fugenversatz von ≥ 20 cm verlegen.



Dabei einen Plattenversatz zu den darunter liegenden Fonterra Reno-Systemplatten von ≥ 20 cm einhalten.
Bei Kopfplatten ist ein Versatz von 15 cm ausreichend.

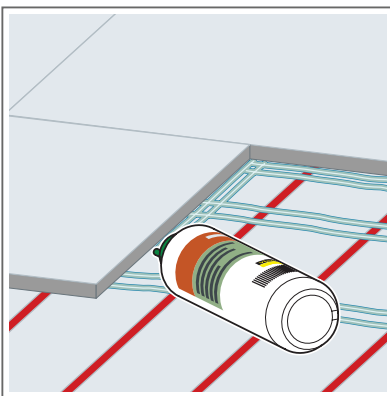


Abb. 149: Entlang der Stoßstellen Fonterra Reno-Estrichkleber aufbringen

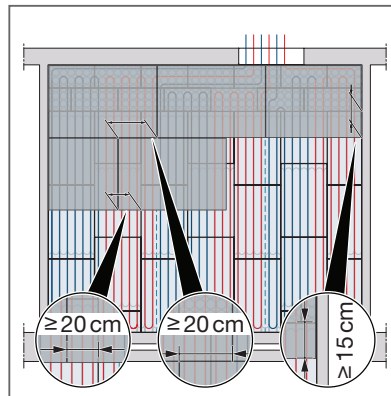


Abb. 150: Gipsfaserausbauplatten in der Fläche verlegen

Die Befestigung der Gipsfaserausbauplatten kann auf zwei unterschiedliche Arten erfolgen:

- (1) Gipsfaserausbauplatten mit Schnellbauschrauben (Modell: 1259) im Abstand von ≤ 30 cm anschrauben.
- (2) Gipsfaserausbauplatten mit Spreizklammern im Abstand von ≤ 20 cm fixieren.

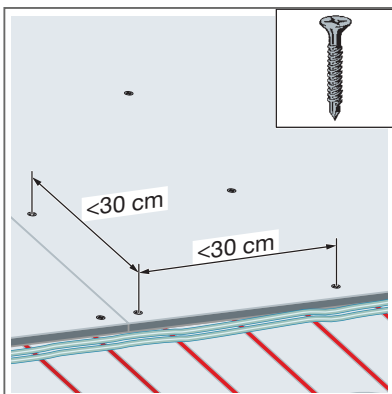


Abb. 151: Gipsfaserausbauplatten mit Schnellbauschrauben befestigen

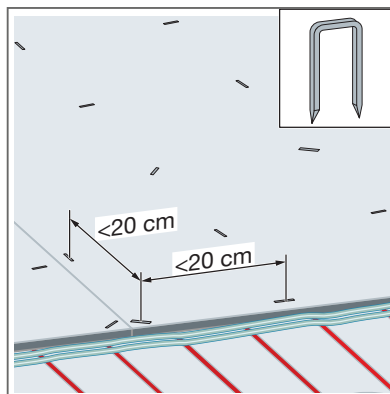


Abb. 152: Gipsfaserausbauplatten mit Spreizklammern befestigen

**Verteileranschluss
und Bodenaufbau
direkt verflies**

Direktes Verfliesen

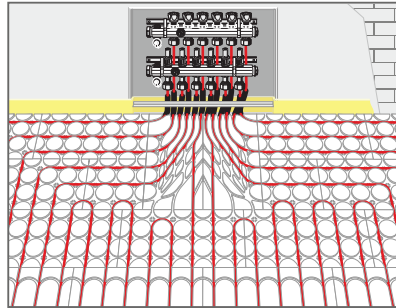


Abb. 153: Beispielhafte Leitungsführung bei 6 Heizkreisen und zweiteiliger Verteilerplatte

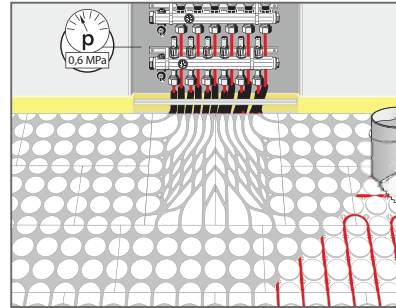


Abb. 154: Druckprobe, anschließend Verspachteln der Systemfläche mit Flexklebe

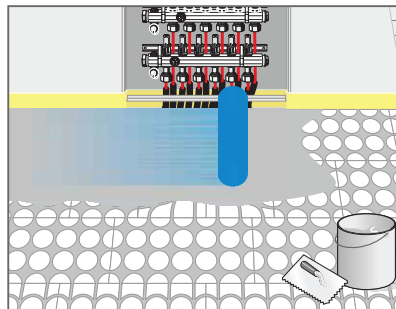


Abb. 155: Einarbeiten des Gewebes mit Flexkleber

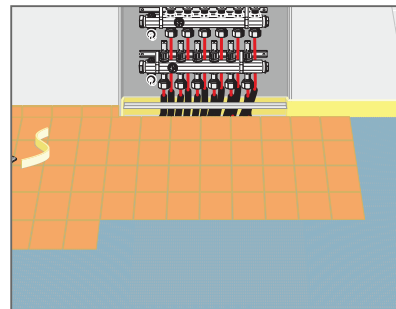


Abb. 156: Aufbringen der Bodenfliesen nach Herstellerangaben

**Vergussmasse
Rohrverlegung und Grundierung**



Vor dem Grundieren ist die Fläche mit einem Staubsauger abzusaugen und lose Teile zu entfernen. Ein Vermischen der Fonterra Vergussmasse mit Vergussmassen anderer Hersteller ist nicht zulässig.

Vor der Rohrverlegung muss die gesamte Fläche inkl. der Rohrführungen gründlich grundiert werden. Hierzu wird die Grundierung in entsprechender Mischung mit einem Drucksprüher (feiner, kegelförmiger Sprühstrahl) gleichmäßig auf die trockenen und staubfreien Systemplatten aufgebracht. Um auch die Flanken der Ausfräsungen vollständig zu erreichen, sollte kreuzweise aus mehreren Richtungen gesprüht werden. Die Lufttemperatur sollte 5 bis 30 °C, die Untergrundtemperatur 10 bis 25 °C betragen. Die richtige Auftragsmenge (auch in den Rohrführungen) muss mittels der beiliegenden Farbtabelle kontrolliert werden.

Ist die Grundierung grifftrocken, kann die PB-Heizleitung nach den Auslegungsvorgaben verlegt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass das Rohr sauber in die Rohrführungen einklickt. Die max. Heizkreislänge von 80

Metern kann durch die laufende Markierung auf dem Rohr kontrolliert werden. Nach Abschluss der Rohrverlegung auf der gesamten Fußbodenfläche werden die Rohrenden an den Verteiler angeschlossen. Anschließend muss eine Druckprobe gemäß DIN EN 1264-4 für Fußbodenheizungen erfolgen. Der Prüfdruck muss mindestens 25 Stunden aufrechterhalten werden, bis die Vergussmasse ausgehärtet ist.

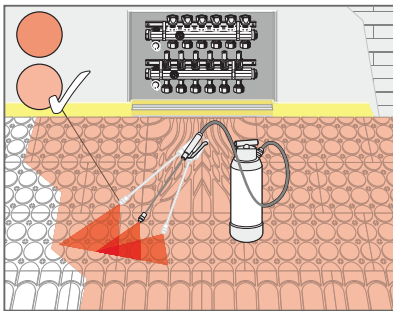


Abb. 157: Grundieren der gereinigten Fläche mittels Drucksprüher und Kontrolle der Farbtiefe mit beiliegender Farbskala.

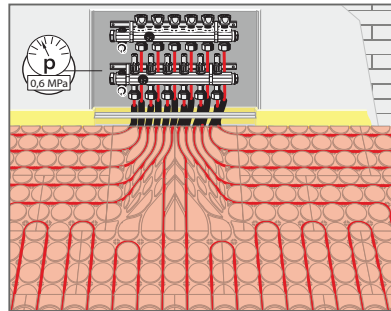


Abb. 158: Verlegen der Heizkreise, Anschließen an den Verteiler und Druckprüfung.

Aufbringen der Vergussmasse

Zum Vergießen der Fläche wird die Vergussmasse gemäß den Verarbeitungsrichtlinien angemacht und auf die Fläche verteilt. Die Bedarfsmenge beträgt ca. 10 kg/m^2 . Die Lufttemperatur sollte 10 bis 30°C , die Untergrundtemperatur 10 bis 25°C betragen. Die Heizungsleitung darf während des Vergießens nicht aufgeheizt werden.

Um die Mindestüberdeckung von 3 mm auf den Systemplatten einzuhalten, kann die Vergussmasse in zwei Schichten aufgebracht werden. Die erste Schicht wird bis zu einer leichten Überdeckung der Platte mit der Gummirakel aufgebracht und bündig abgezogen. Die zweite Schicht wird mit der Stiftrakel bis zur Überdeckung von mindestens 3 mm nach Antrocknung des Materials in der Fräsnut (max. 4 Stunden) ohne weitere Grundierung aufgetragen.

Die Vergussmasse ist zügig zu verarbeiten, da die offene Standzeit nach dem Anrühren 15 bis 20 Minuten beträgt.

Während der Trocknung ist direkte Sonneneinstrahlung und Zugluft zu vermeiden. Muss eine weitere Schicht Vergussmasse aufgebracht werden, ist dies innerhalb von 4 Stunden nach Aufbringen der ersten Schicht, ohne erneutes Grundieren möglich. Danach muss die Fläche nochmals grundiert werden.

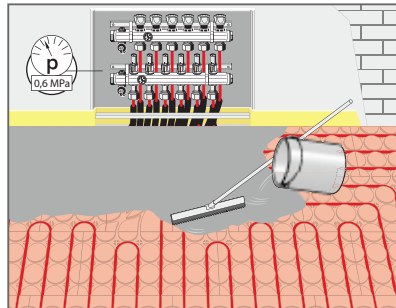


Abb. 159: Einbringen der Vergussmasse und bündiges Abziehen mittels Gummirakel. Nach ca. 1 Std. kann die zweite Schicht eingebracht werden. Dazu wird an der Stiftrakel die Schichthöhe von 3 mm eingestellt und in einem Arbeitsgang abgezogen.

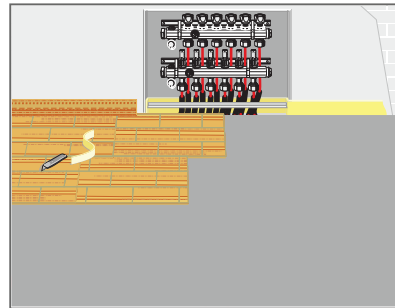


Abb. 160: Aufbringen des Bodenbelages nach Herstellerangaben.



Durch einmaliges Vergießen der Fläche werden die Ebenheitstoleranzen nach DIN 18202 Tab. 3 Zeile 3 erreicht. Wird die Vergussmasse durch zweimaliges Vergießen eingebracht, werden die Anforderungen nach Zeile 4 (erhöhte Anforderungen) erreicht. In beiden Fällen kann ein Nacharbeiten durch den Bodenleger nach VOB Teil C erforderlich werden. Die Verlegerichtlinien der einzelnen Hersteller, sowie die Anforderungen der DIN 18365 Bodenbelagsarbeiten sind einzuhalten.

Fugen

Beheizte Bodenkonstruktionen benötigen aufgrund von Längenausdehnungen Bewegungs- bzw. Trennfugen und sind gemäß DIN 18560-2 auszuführen. An allen Umschließungsflächen sowie im Raum befindlichen Bauteilen (z. B. Säulen, Treppen, etc.) wird diese Längenausdehnung durch den Fonterra-Randdämmstreifen aufgenommen.

Bauwerksfugen (auch Trennfugen genannt) trennen Bauteile im gesamten Querschnitt, d. h. von der Rohdecke bis zum Bodenbelag und sind im Belag zu übernehmen und gegen Höhenversatz zu sichern.

Bewegungsfugen sind ab einer Raumlänge von 15 m oder einem Seitenverhältnis > 2:1 erforderlich. Auch bei starken Vorsprüngen (Türdurchgänge, Mauervorsprüngen, Einschnürungen) werden Dehnungsfugen erforderlich. Diese trennen die Systemfläche bis zur darunterliegenden Dämmschicht und werden mit einem geeigneten Fugenprofil erstellt.

Bewegungsfugen dürfen nur von Anbindeleitungen gekreuzt werden. Diese sind mit einem Fonterra-Fugenschutz von 300 mm Länge zu schützen. Die maximale fugenlose Fläche beträgt 150 m².

Bewegungsfugen von Bauteilen

Bewegungsfugen von Bauteilen sind an gleicher Stelle in der gesamten Konstruktion zu übernehmen. Ebenfalls erfordert ein Materialwechsel der Unterkonstruktion bzw. der Bodenbeläge eine Bewegungsfuge. Die endgültige Lage der Dehnungs- / Bewegungsfugen ist vor der Ausführung durch den Planer in Abstimmung mit allen Beteiligten vor Ort festzulegen.

Bewegungsfugen bei Türdurchgängen

Die Ausführung der Bewegungsfugen muss mit einer einseitig befestigten Unterfütterungsplatte gemäß nachfolgender Abbildung erfolgen.

Wenn möglich können die Anbindeleitungen auch im Schutzrohr direkt durch das Mauerwerk geführt werden.

Türdurchgang bei Dämmung und Gipsfaser-Ausbauplatte

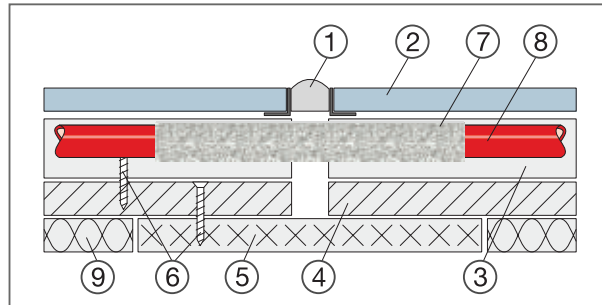


Abb. 161: Schnitt Bodenaufbau auf Dämmung und Gipsfaser-Ausbauplatte

Legende

- ① Silikonfuge
- ② Fliesenbelag
- ③ Fonterra Reno-Systemplatte
- ④ Gipsfaser-Ausbauplatte
- ⑤ Unterfütterungsplatte (z. B. Schichtholzplatte, breiter 100 mm)
- ⑥ Schnellbauschraube 25 mm
- ⑦ Bewegungsfugenschutz
- ⑧ Systemrohr 12 x 1,3 mm
- ⑨ Hartschaumdämmung EPS DEO 040 max. 30 mm

Türdurchgang mit Hartschaumträgerplatte

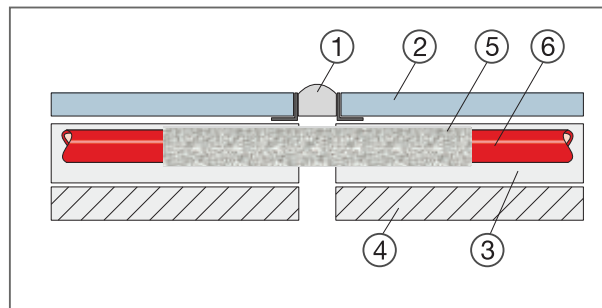


Abb. 162: Schnitt Bodenaufbau mit Hartschaumträgerplatte auf ebenen, tragfähigen Untergrund

Legende

- ① Silikonfuge
- ② Fliesenbelag
- ③ Fonterra Reno-Systemplatte
- ④ Hartschaumträgerplatte min. 6 mm
- ⑤ Bewegungsfugenschutz
- ⑥ Systemrohr 12 x 1,3 mm

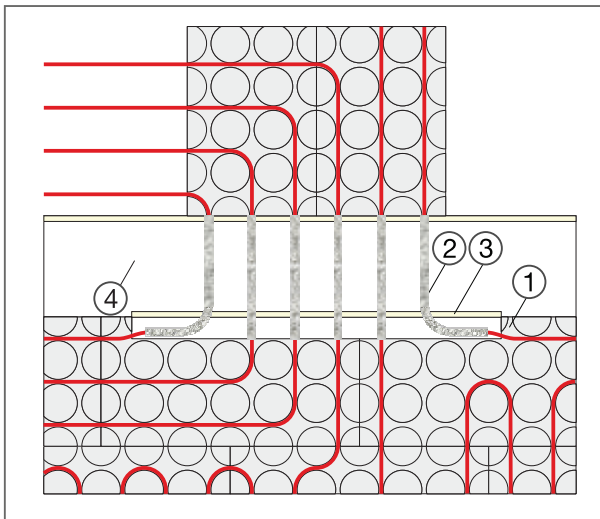

**Türdurchgang
Draufsicht**

Abb. 163: Türdurchgang mit Rohrleitungsführung (Draufsicht)

Legende

- ① Fonterra Reno-Systemplatte (bei Bedarf zur Rohrleitungsführung kürzen)
- ② Rohr im Fugenschutz
- ③ Fonterra-Randdämmstreifen
- ④ Gipsfaser-Ausgleichsplatten

Bodenbeläge

Allgemein

Bereits ca. 24 Stunden nach dem Vergießen der Fläche ist diese für Fliesenbelag, PVC-Belag und Teppichboden belegreif. Bei Parkett und Laminat beträgt die Belegreife drei Tage. Bei einer Raumtemperatur kleiner 10 °C verdoppeln sich die Zeitangaben.

Bodenbeläge, die in Verbindung mit Fußbodenheizung verlegt werden, müssen hierfür zugelassen sein und sollten einen Wärmeleitwiderstand von max. 0,15 m²K/W aufweisen.

Die Verklebung muss mit einem hierfür frei gegebenen Klebstoff erfolgen. Klebstoffe müssen nach DIN EN 14259 so beschaffen sein, dass durch sie eine feste und dauerhafte Verbindung erreicht wird. Sie dürfen weder den Bodenbelag noch den Untergrund nachteilig beeinflussen und nach der Verarbeitung keine Belästigung durch Geruch hervorrufen. Die Verarbeitungsrichtlinien der einzelnen Produktgruppen sind einzuhalten.

Die Bodentemperatur sollte zwischen 18 °C und 22 °C, die relative Luftfeuchtigkeit bei 40 bis 65 % liegen.

Rand- und Dehnungsfugen dürfen nur mit elastischen Füllstoffen verschlossen werden bzw. mit einem Fugenprofil abgedeckt werden.



Feuchtigkeitsbeanspruchung

Auszug aus der Bauordnung der Bundesländer:

Bauteile sind so anzuordnen, „dass durch Wasser und Feuchtigkeit sowie andere chemische, physikalische oder biologische Einflüsse Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen“.

Deswegen werden Bodenflächen in Bädern, Feucht- und Nassbereichen in Zonen mit geringer, mäßiger und hoher Feuchtigkeitsbeanspruchung unterteilt.

Geringe und mäßige Feuchtigkeitsbeanspruchung unterliegt dem bauaufsichtlich nicht geregelten Bereich und wird unterteilt in die Beanspruchungsklassen 0 und A0.

Trockenbausysteme gelten in Verbindung mit z. B. keramischen Fliesen oder Natursteinbelägen als feuchtigkeitsbeständig und wasserabweisend, eine Abdichtung ist jedoch erforderlich, da aufgrund des Verfugens und der Durchführung der Gesamtbelag nicht als wasserundurchlässig anzusehen ist.

Trockenbausysteme, in Verbindung mit Abdichtungssystemen haben sich auch in Bädern und Feuchträumen bewährt und gelten als allgemein anerkannte Regel der Technik.

Reno-Systemplatten sind generell für die Verwendung in den Beanspruchungsklassen 0 und A0 (bauaufsichtlich nicht geregelter Bereich) geeignet.

Feuchtigkeitsbeanspruchungsklassen für Gipsfaserplatten

| Feuchtigkeitsbeanspruchungsklassen für Gipsfaserplatten | |
|--|---|
| 0 gering | A0 mäßig |
| Bereich ohne erforderliche Abdichtung. (Abzudichten wenn vom Auftraggeber oder Planer für erforderlich gehalten oder beauftragt wird.) | Abdichtung erforderlich. Im Bereich von planmäßig genutzten Bodenabläufen nicht zulässig (z. B. barrierefreier Duschbereich). |

Tab. 74: Feuchtigkeitsbeanspruchungsklassen für Gipsfaserplatten

Feuchtigkeitsbeanspruchung im bauaufsichtlich nicht geregelten Bereich

| Beanspruchungsklasse | Beanspruchung | Anwendung z. B. |
|----------------------|---|--|
| 0 | Wand- und Bodenflächen, die nur zeitweise und kurzfristig mit Spritzwasser gering beansprucht sind. | <ul style="list-style-type: none"> – Gäste-WCs (ohne Dusch- und Bademöglichkeit) – Hauswirtschaftsräume – Küchen mit haushaltsüblicher Nutzung – an Wänden im Bereich von Sanitärprojekten, z. B. Handwaschbecken und wandhängende WCs |
| A0 | Bodenflächen, die nur zeitweise und kurzfristig mit Spritzwasser mäßig beansprucht sind | <ul style="list-style-type: none"> – in Bädern mit haushaltsüblicher Nutzung ohne und mit einem planmäßig benutzen Bodenablauf, z. B. barrierefreie Duschen |

Tab. 75: Klassen der Feuchtigkeitsbeanspruchung im bauaufsichtlich nicht geregelten Bereich

Bei Räumen mit Feuchtigkeitsbeanspruchung sind gemäß „Merkblatt 5: Bäder und Feuchträume im Holz- und Trockenbau, des Bundesverbandes der Gipsindustrie e. V.“, die Fonterra Reno Systemplatten mit geeigneten Dichtanstrichen (z. B. Fermacell) zu behandeln.

Abdichtungen anderer Hersteller müssen für den Einsatz auf Gipsfaserplatten im Fußbodenbereich zugelassen sein. Der Einsatz von Bodenabläufen oder bodengleichen Duschrinnen ist nicht möglich.



Beachten Sie das Datenblatt 5 „Bundesverband der Gipsindustrie e. V. Bäder und Feuchträume im Holzbau und Trockenbau“ in der jeweils gültigen Fassung.

Natur- oder Kunststeinbeläge

Natur- und Kunststeinbeläge sind sehr beliebt und durch ihren geringen Wärmeleitwiderstand von $0,012 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei keramischen Fliesen und $0,010 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ bei Natursteinplatten besonders gut für Flächenheizungen geeignet.

Fliesen und Platten müssen vom Hersteller zur Verlegung im Dünnbett frei gegeben sein und dürfen eine Kantenlänge von $35 \times 35 \text{ cm}$ bei Naturstein und $40 \times 40 \text{ cm}$ bei Terrakotta nicht überschreiten.

Größere Kantenabmessungen setzen eine technische Beratung voraus.

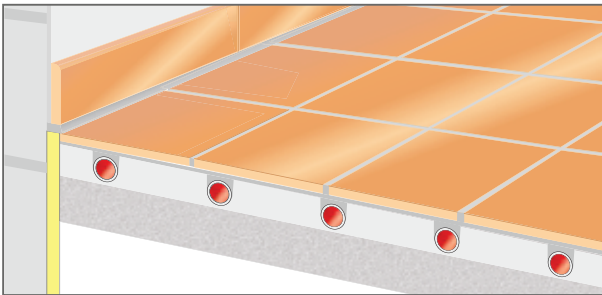


Abb. 164: Natur- oder Kunststeinbeläge

**Natur- oder Kunst-
steinbeläge**

Textile / Elastische Bodenbeläge

Textile / elastische Bodenbeläge sind als Bodenbelag geeignet, wenn sie entsprechend gekennzeichnet sind.

Aufgrund ihres höheren Wärmeleitwiderstandes benötigen sie eine erhöhte Vorlauftemperatur gegenüber keramischen Belägen, kompensieren jedoch die Welligkeit des Bodentemperaturprofils gegenüber Steinbodenbelägen. Elastische und textile Bodenbeläge müssen vollflächig verklebt werden.

Die Verlegearbeiten haben entsprechend den Ausführungsbestimmungen nach DIN 18365 und den Verarbeitungshinweisen der Hersteller zu erfolgen.

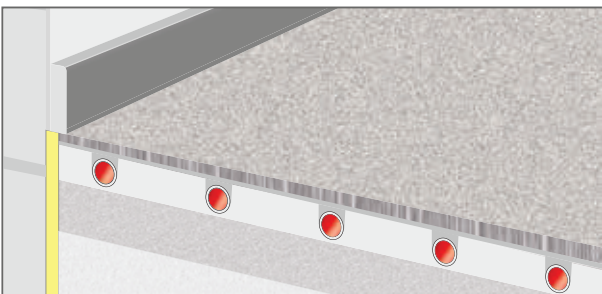


Abb. 165: Textile / Elastische Bodenbeläge

**Textile / Elastische
Bodenbeläge**

Ein Anschleifen, Grundieren und eventuelles Spachteln des Untergrunds kann erforderlich sein, wenn der Bodenbelagshersteller eine Untergrundvorbehandlung fordert.

Parkett, Laminat

Die Verlegung von Parkettbelägen hat unter Einhaltung der Verlegerichtlinien der Hersteller zu erfolgen.

Der Feuchtigkeitsgehalt bei Mehrschichtparkett ist zu beachten und ist den jeweiligen Normen zu entnehmen.

Dreischichtparkett kann sowohl schwimmend als auch geklebt verlegt werden (Herstellerinformationen beachten). Die Verklebung hat mit schubfestem, vom Hersteller als „geeignet für Fußbodenheizungen“ und „wärmealterungsbeständig“ ausgewiesenem Klebstoff zu erfolgen.

Massive, einschichtige Parkette sind aufgrund ihres hohen Quell- und Schwindverhaltens zur Verlegung auf Reno-Systemplatten nicht geeignet.

Parkett, Laminat

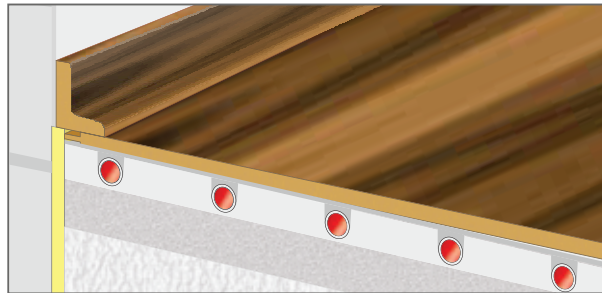


Abb. 166: Parkett, Laminat



Holzfußböden auf Fußbodenheizungen neigen zu stärkeren Quell- und Schwindbewegungen. So ist in den Heizperioden mit stärkerer Fugenbildung zu rechnen. Dies stellt keinen Qualitätsmangel dar. Durch ein konstantes Klima von ca. 20 °C und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit kann diese Fugenbildung reduziert werden. Darüber hinaus sind die Empfehlungen der Belagshersteller (z. B. Einhaltung einer max. Oberflächentemperatur von 26 °C) zu beachten.

Druckprobe

Nach Abschluss der Installationsarbeiten und Durchführung der Druckprobe ist dieses Dokument dem Planer/Bauherrn auszuhändigen.
Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

| | | | | |
|--|-------------------|------------------------------------|----------------------------------|--|
| Bauvorhaben | | | Datum | |
| Anschrift Bauherr | | | | |
| Anschrift Installations-Fachbetrieb | | | | |
| <p>Vor dem Einbringen der Vergussmasse oder Schließen der Systemflächen ist eine Dichtheitsprobe der Heizkreise mit Wasser durchzuführen, alternativ kann diese gem. DIN EN 1264-4 auch mit Druckluft, Prüfdruck 3 bar, erfolgen. Sie erfolgt an den fertiggestellten aber noch nicht verdeckten Rohrleitungen.</p> <p>Hinweise zum Prüfverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Anlage mit filtriertem Wasser füllen und vollständig entlüften. <input type="checkbox"/> Bei größeren Temperaturdifferenzen (~10K) zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Füllen der Anlage eine Wartezeit von 30 Minuten für den Temperaturausgleich einzuhalten. <input type="checkbox"/> Die Dichtheitsprüfung erfolgt mit einem Druck von min. 0,4 MPa (4 bar), max. 0,6 MPa (6 bar). <input type="checkbox"/> Anlagenteile, die nicht für diese Druckstufen ausgelegt sind (z. B. Sicherheitsventile, Ausdehnungsgefäße, ...) sind von der Prüfung auszunehmen. <input type="checkbox"/> Sichtkontrolle der Leitungsanlage/Kontrolle per Manometer*. <input type="checkbox"/> Der Druck muss während des Einbringens der Vergussmasse aufrechterhalten werden. <input type="checkbox"/> Einfrieren ist durch geeignete Schutzmaßnahmen, wie Raumbeheizung oder Zusatz von Frostschutzmittel zum Heizwasser auszuschließen. <input type="checkbox"/> Wird der Frostschutz für den Normalbetrieb nicht benötigt, muss die Anlage durch Entleeren und Spülen, mit mindestens dreimaligem Wasserwechsel, gereinigt werden. <input type="checkbox"/> Die Wassertemperatur muss während der Prüfung konstant gehalten werden. <p>* Es sind Druckmessgeräte zu verwenden, die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,1 bar gestatten.</p> | | | | |
| Verwendete Materialien | Rohre | <input type="checkbox"/> 12 x1,3mm | | |
| | Rohrverbinder | <input type="checkbox"/> Pressen | <input type="checkbox"/> Klemmen | |
| Protokoll Druckprobe | | | | |
| Anfang Druckprobe: | Anfangsdruck: | | Wassertemperatur [°C]: | |
| Ende Druckprobe: | Enddruck: | | Wassertemperatur [°C]: | |
| Sichtkontrolle Rohrverbinder erfolgt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Position von Kupplungen im Verlegeplan eingezeichnet? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Die Dichtheit wurde festgestellt, bleibende Formänderungen wurden an keinem Bauteil festgestellt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Bei Übergabe der Anlage wurde der Betriebsdruck eingestellt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Bemerkungen | | | | |
| Bauherr | Bauleitung | Installations-Fachbetrieb | | |
| Datum/Unterschrift/Stempel | | | | |



Fonterra Side 12

Planung

Systembeschreibung

Das Wandheizungssystem Fonterra Side 12 eignet sich hervorragend für den Einsatz in modernen Niedrigenergiehäusern. Neben dem Einsatz in Wohngebäuden ist es auch prädestiniert für Sporthallen, Krankenhäuser, Kindertagesstätten etc.

Die damit verbundene Reduzierung der Unfallgefahr, keine verstellten Flächen und die Behaglichkeit sprechen dafür. Auch bei Altbaurenovierung überzeugt Fonterra Side 12 mit praxisnahen Montagemöglichkeiten, z. B. beim Ausbau von Dachgeschossen. Es können hierbei zwei Arbeitsschritte vereint werden: die Heizungs-Installation und der Trockenbau.

Das Trockenbausystem besteht aus 18 mm dicken Systemelementen aus Gipsfasermaterial mit integrierten Polybuten-Rohren 12 x 1,3 mm.

Die Wandheizungsrohre sind werkseitig in den Systemelementen eingespachtelt und können so direkt auf eine Unterkonstruktion montiert werden. Die Befestigung der Wandelemente erfolgt im Abstand von 31 cm auf einer für den trockenen Innenausbau geeigneten Unterkonstruktion. Vereinfachte Montage an der Wand oder der Fensterbrüstung durch verschiedene Plattengrößen. Die glatte Seite wird zum Raum hin montiert und nach dem Verspachteln der Fugen kann das Systemelement gestrichen, tapeziert, verflieset oder verputzt werden.

Maximal 5 m² Wandheizplatten können in Reihenschaltung direkt an den Verteiler angeschlossen werden.

Geeignet für Betriebstemperaturen bis maximal 50 °C.

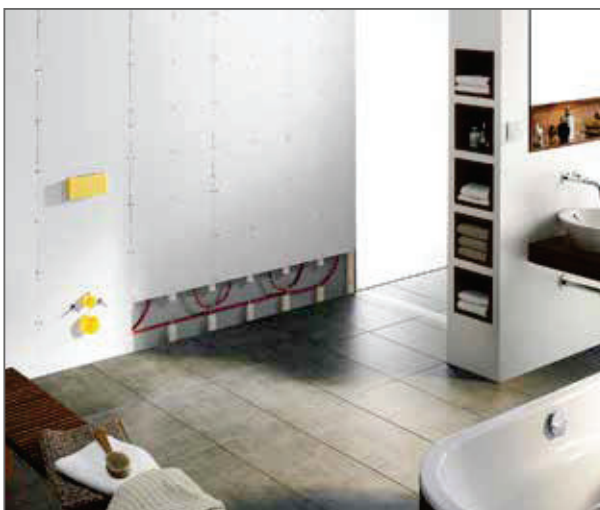


Abb. 167: Einbausituation der Fonterra Side 12 Wandheizung

**Einbausituation
der Fonterra Side
12 Wandheizung**

Systemmerkmale

- Einfache Montage durch Systemplatten für Fensterbrüstung oder Wandflächen in verschiedenen Größen
- Montage der Systemplatten auf einer geeigneten Unterkonstruktion im Abstand von 31 cm
- Gesamthöhe Systemplatte 18 mm, zuzüglich Unterkonstruktion und Wandverkleidung
- Wandheizplatte mit integrierten Heizungsleitungen
- Sauerstoffdichtes Polybuten-Rohr 12 x 1,3 mm
- Auch Kühlen ist mit Fonterra Wandheizungssystemen möglich
- Vorlauftemperatur max. 50 °C, optimale Wandflächentemperatur ca. 35 bis 40 °C
- Anschluss der Systemplatten in Reihenschaltung bis ca. 5 m² an Verteiler
- Einfache Verbindung der Systemplatten mit Pressverbinder im Bodenaufbau oder im Freibereich der Unterkonstruktion
- Oberflächenbehandlungen wie Farbanstriche, Tapeten, Strukturputze und Fliesen sind problemlos möglich
- Auffinden der Wandheizungsrohre mittels Temperaturfolie möglich

Temperaturfolie auf der Wand

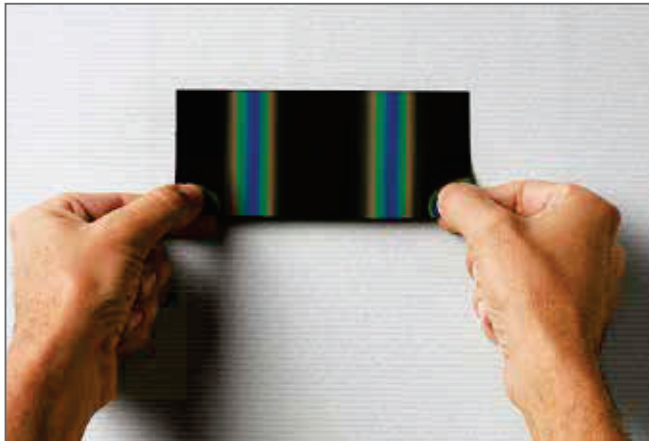
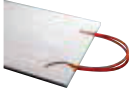
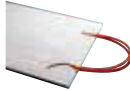







Abb. 168: Temperaturfolie auf der Wand

Systemkomponenten

| Systemfläche | |
|---|---|
|  <p>Fonterra Side-Wandheizplatte 620 x 2000 mm 310 x 2000 mm 620 x 1000 mm</p> |  <p>Fonterra Side-Wandheizplatte 70 % belegt 620 x 1000 mm</p> |
|  <p>Gipsfaserplatte für Restflächen 620 x 2000 mm</p> | |
| Befestigungs- und Verbindungselemente | |
|  <p>Kupplung mit SC-Contur 12 x 1,3 mm</p> |  <p>Anschlussverschraubung mit SC-Contur</p> |
|  <p>Schnellbauschrauben</p> |  <p>Fugenkleber</p> |

**Systemkomponenten**

| Bezeichnung | Artikelnummer |
|--|---------------|
| PB-Rohr 12x1,3mm, 120m | 707712 |
| PB-Rohr 12x1,3mm, 240m | 615680 |
| PB-Rohr 12x1,3mm, 650m | 616502 |
| PB-Rohr 12x1,3mm, 120m im Schutzrohr | 609658 |
| Fonterra Side-Wandheizplatte 2000x620x18mm | 615635 |
| Fonterra Side-Wandheizplatte 2000x310x18mm | 615642 |
| Fonterra Side-Wandheizplatte 1000x620x18mm | 615666 |
| Fonterra Side-Wandheizplatte 70% 1000x620x18mm | 615659 |
| Gipsfaserplatte 2000x620x18mm | 615673 |
| Fugenschutzrohr 12x18mm | 668945 |
| Fugenkleber | 624897 |
| Schnellbauschrauben 45mm | 625184 |
| Temperaturfolie | 624910 |
| Rohrführungsbogen 90° | 609498 |
| Anschlussverschraubung 12x1,3 | 614508 |
| Anschlussverschraubung 12x1,3 mit SC-Contur | 614584 |
| Kupplung für Kunststoffrohr 12x1,3 | 614669 |
| Kupplung mit SC-Contur 12x1,3 | 614676 |
| Übergangsstück mit SC-Contur 12x 1/2 | 636166 |

Tab. 76: Systemkomponenten

Werkzeuge

| Bezeichnung | Artikelnummer |
|------------------------------------|---------------|
| Viega Rohrschere | 652005 |
| Handpresswerkzeug 12 | 401436 |
| Viega Pressbacke 12 | 616915 |
| Pressmaschine z. B. Pressgun Picco | 735470 |

Tab. 77: Werkzeuge

Technische Daten

| Side 12 Platten | |
|----------------------------------|--|
| Abmessungen B x H x D | z. B. 620x2000x18 mm |
| Material | Gipsfaser |
| Baustoffklasse | A1 nach EN 13501-1 A2 nach DIN 4102-1 |
| Gewicht | 21,5 kg/m ² |
| Rohrabstand | 75 mm |
| Max. zulässige Vorlauftemperatur | 50 °C |
| Max. Heizkreislänge | 80 m/5 m ² |
| Bewegungsfuge | ab 6,5 m aktiver Fläche |
| Feuchträume | geeignet im häuslichen Bereich* |

**Technische Daten
Systemplatten**

Tab. 78: Technische Daten Systemplatten

* Merkblatt 5, Bundesverband der Gipsindustrie e. V., „Bäder und Feuchträume im Holz- und Trockenbau“, und Datenblatt Zentralverband des deutschen Baugewerbes ZDB beachten

| Systemrohr | PB 12x1,3mm |
|--|------------------------|
| Abmessungen [mm] | 12x1,3 |
| Mindest-Biegeradius | 5 x d _a |
| Betriebsbedingung nach ISO 10508 | |
| Klasse 4 [MPa] (bar) | 1,0 (10) |
| Klasse 5 | 0,8 (8) |
| Max. Betriebstemperatur [°C] | 95 |
| Montagetemperatur [°C] | > 5 |
| Wasservolumen [l/m] | 0,069 |
| Wärmeleitfähigkeit λ [W/(m·K)] | 0,22 |
| Linearer Koeffizient der Längenausdehnung [K ⁻¹] | 1,3 x 10 ⁻⁴ |
| Gewicht [g/m] | 50 |

**Technische Daten
Systemrohr**

Tab. 79: Technische Daten Systemrohr

Wandaufbauten

Fonterra Side 12 Systemplatten können auf allen geeigneten, ausreichend tragfähigen Wänden, auf einer bauseitig ausgeführten Unterkonstruktion montiert werden.

Die raumseitige Systemfläche dient als wärmeübertragende und wärmeverteilende Fläche.

Wandaufbau Fonterra Side 12

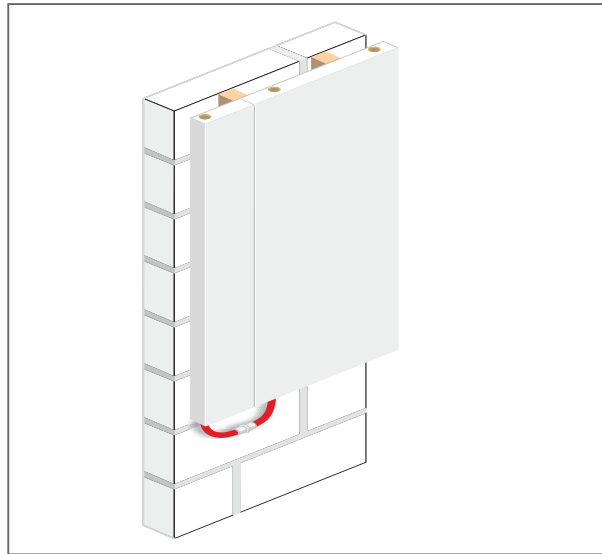


Abb. 169: Wandaufbau Fonterra Side 12

Bei dem Einbau einer Wandheizung in Gebäude sind folgende baulichen Gegebenheiten zu beachten, wie z. B.:

- Freie, verfügbare Wandfläche
- Durch Möbel großflächig verstellte Flächen
- Beschaffenheit des Untergrundes
- Vorhandene Installationen

Flexible Montage- möglichkeiten zur Anpassung an bauliche Gegeben- heiten

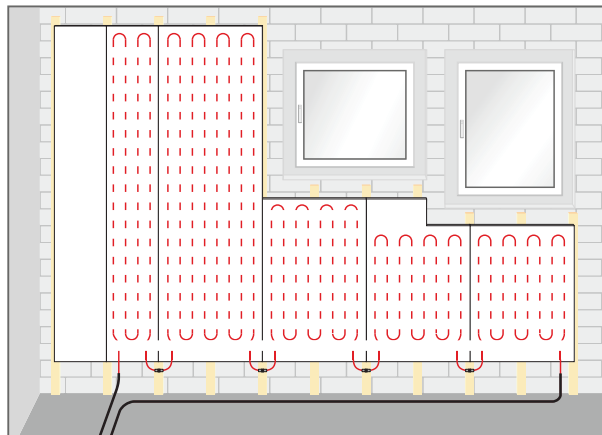


Abb. 170: Flexible Montagemöglichkeiten zur Anpassung an bauliche Gegebenheiten

Hinweise zur Bemessung

Die Neuheiten der EnEv betreffen die Wandheizung bezüglich der Ausführung der Außenwände bzw. Dachschrägen oder Wände gegen unbeheizte Räume oder gegen Erdreich.

Soweit bei beheizten Räumen Wände an unbeheizte Räume grenzen und diese ersetzt oder erstmalig eingebaut oder in einer Weise erneuert werden, dass Dämmschichten eingebaut werden, sind die in Anlage 3 Zeile 5 festgesetzten Maximalwerte einzuhalten.

| | | |
|----------|--|---------------------------|
| Zeile 1 | Außenwände und Dachschrägen | 0,24 W/(m ² K) |
| Zeile 5a | Wände gegen unbeheizte Räume oder gegen Erdreich | 0,30 W/(m ² K) |

**Auszug aus
Anlage 3, Tabelle 1**

Tab. 80: Auszug aus Anlage 3, Tabelle 1

Eine zusätzliche Wärmedämmung hinter der Wandheizung ist bei Einhaltung der oben genannten Werte nicht erforderlich. Sollte dennoch eine zusätzliche Dämmung erwünscht sein, z. B. bei Innenwänden gegen Räume mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen, so können z. B. Holzweichfaserplatten zwischen der Lattung montiert werden.

Die Dämmung von Außenwänden sollte nur auf der „kalten Seite“, also an der Außenseite der Außenwand, z. B. durch Aufbringen eines Volldämmschutzes, erfolgen.

Für den Sonderfall einer innenraumseitigen Dämmschicht an der Außenwand gelten die Anforderungen des § 8, Satz 1 als erfüllt, wenn der Wärmedurchgangskoeffizient des entstehenden Wandaufbaus 0,35 W/(m²K) nicht überschreitet. Innendämmungen von Außenwänden sind z. B. bei Renovierungen von Fachwerkhäusern sinnvoll, verlangen aber wegen der damit verbundenen Verschiebung des Taupunkts nach innen größere Fachkenntnis (z. B. Einsatz geeigneter Dampf-/Feuchtigkeitssperren), um zu verhindern, dass feuchte Innenluft hinter die Dämmschicht gelangt und kondensiert.



Werden allgemein bei Renovierungen gemäß EnEv § 9 Maßnahmen nach Satz 1 (Wärmedurchgangskoeffizienten der Außenbauteile) ausgeführt und ist die Dämmschichtdicke im Rahmen dieser Maßnahmen aus technischen Gründen begrenzt, so gelten die Anforderungen als erfüllt, wenn die nach anerkannten Regeln der Technik höchstmögliche Dämmschichtdicke (bei einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m·K) eingebaut wird.

| Heizkreise und Montagezeiten | Systembedarf | |
|------------------------------|----------------------------------|---|
| | Verlegedaten für Fonterra System | Side 12 |
| | Max. Heizkreisfläche | 5 m ² bzw. 80m ¹⁾ |
| | Montagezeit in Gruppenminuten | 20 min/m ² |

Tab. 81: Heizkreise und Montagezeiten

¹⁾ Anbindeleitungen zum Verteiler sind zu berücksichtigen

| Materialbedarf für 1 m ² | Systembedarf | | |
|-------------------------------------|---|----------------------|---|
| | Systemkomponenten | Lieferbare Mengen/VE | Bedarf anteilig |
| | PB-Rohr 12x 1,3mm, im Schutzrohr | 120 m | für Zuleitung Vor- und Rücklauf |
| | Fonterra Side-Wandheizplatte 620x2000mm | 30 Stück | 0,80 Stück/m ² ¹⁾ |
| | Fonterra Side-Wandheizplatte 310x2000mm | 30 Stück | 1,60 Stück/m ² ¹⁾ |
| | Fonterra Side-Wandheizplatte 620x1000mm | 30 Stück | 1,60 Stück/m ² ¹⁾ |
| | Schnellbauschrauben 45mm | 1000 Stück | 25 Stück/m ² |
| | Fugenkleber | 310 ml | 200 ml/m |
| | Pressverbinder mit SC-Contur 12x 1,3mm | 5 Stück | 1 Stück/m ² |

Tab. 82: Materialbedarf für 1 m²

¹⁾ Bei vollflächiger Belegung

Verlegebeispiel

Für eine überschlägige Auslegung der benötigten Wandheizfläche empfiehlt Viega folgende Vorgehensweise:

- Vorlauftemperatur wählen. Abhängig vom System ist eine Vorlauftemperatur zwischen 25 und 50 °C möglich, die für das gesamte Objekt gilt.
- Berechnung der Heizmittelübertemperatur (siehe Ablesebeispiel Leistungsdiagramm).
- Auslegung mit Fonterra Side 12-Leistungsdiagramm. Ablesen der Wärmeleistung in den Raum, Ermittlung der benötigten Wandheizfläche.
- Überprüfung der maximalen Heizkreisfläche, Ermittlung der Verteilerabgänge.
- Berechnung des tatsächlichen Massenstroms, Überprüfung der Druckverluste, Berechnung der Ventileinstellungen.



Für eine größere Behaglichkeit sollte die mittlere Heizflächentemperatur 40 °C nicht überschreiten.

Annahmen

- Wohngebäude:
Neubau „Niedrigenergiehaus“
- Wärmebedarf:
ca. 45 W/m^2
- Heizungssystem:
Wärmeerzeuger Vorlauftemperatur = $42 \text{ }^\circ\text{C}$, Rücklauftemperatur = $37 \text{ }^\circ\text{C}$
- Auszulegender Raum:
Wohnzimmer mit 45 m^2 Wandumfassungsfläche und 25 m^2 Grundfläche
($4,65 \text{ m} \times 5,38 \text{ m}$), Raumhöhe $2,75 \text{ m}$, Raumtemperatur $20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Außenwand:
U-Wert = $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, Ziegelmauerwerk
Wandfläche für Wandheizung $B \times H = 4,65 \times 2,75$ ($2,0 \text{ m}$)
(incl. 1 Fenster $1,2 \times 1,0 \text{ m}$) und $5,38 \times 2,75$ ($2,0 \text{ m}$) (incl. 1 Tür $1,8 \text{ m} \times 2,02 \text{ m}$)
- Wandheizungssystem:
Fonterra Side 12

Musterraum

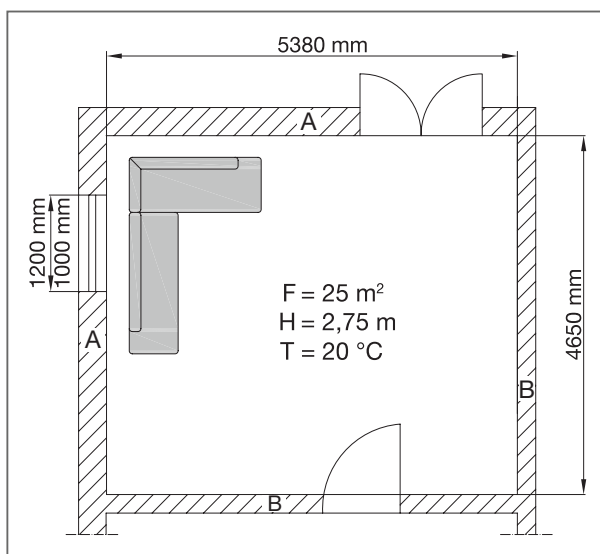


Abb. 171: Musterraum

Legende

- A - Außenwand
- B - Innenwand
- F - Fläche
- H - Raumhöhe (Rohbaumaß)
- T - Raumtemperatur

Berechnung

- Raumwärmebedarf aus Heizlastberechnung übernehmen:
Wärmebedarf Raum = $25\text{ m}^2 \times 45\text{ W/m}^2 = 1125\text{ W}$
- Leistung Side 12 in W/m^2 :
 $T_m = 39,5\text{ °C}$ abzüglich $RT\ 20\text{ °C} = 19,5\text{ K}$ (Heizmittelübertemp.) gemäß Diagramm bei $19,5\text{ K} > 118\text{ W/m}^2$
- Benötigte Wandheizfläche:
 $1125\text{ W} / 118\text{ W/m}^2 = 9,5\text{ m}^2$ Fonterra Side 12
- Anzahl der Heizkreise:
max. 5 m^2 pro Heizkreis (Verteilerabgang) > 2 Heizkreise
- Aufteilung der Wandheizfläche Fonterra Side 12:
belegbare Fläche Außenwand:
 $B = 4,65\text{ m}$, $H = 2,0\text{ m}$
 $F = 9,3\text{ m}^2 - 1,20\text{ m}^2$ (Fenster) = $8,1\text{ m}^2$ und
 $B = 5,38\text{ m}$, $H = 2,0\text{ m}$
 $F = 10,76\text{ m}^2 - 3,64\text{ m}^2$ (Tür) = $7,12\text{ m}^2$
 $F_{\text{gesamt}} = 15,22\text{ m}^2$ (benötigt $9,5\text{ m}^2$)
mögliche Systemplattenanordnung gemäß nebenstehender Abbildung



Wenn möglich sollte die Vorlauftemperatur der Heizungsanlage so niedrig wie möglich gewählt werden. Durch die daraus resultierende großflächige Belegung der Heizflächen können Strahlungsasymmetrien vermieden und der Behaglichkeitsfaktor erhöht werden.



Die im Beispiel angegebene Anordnung der Wandheizplatten ist nur beispielhaft und sollte mit dem Bauherrn hinsichtlich der Möblierung etc. abgestimmt werden. Hier wurde die Lage an der Außenwand und hinter der Couch-ecke gewählt, um ein behagliches Raumklima zu schaffen.

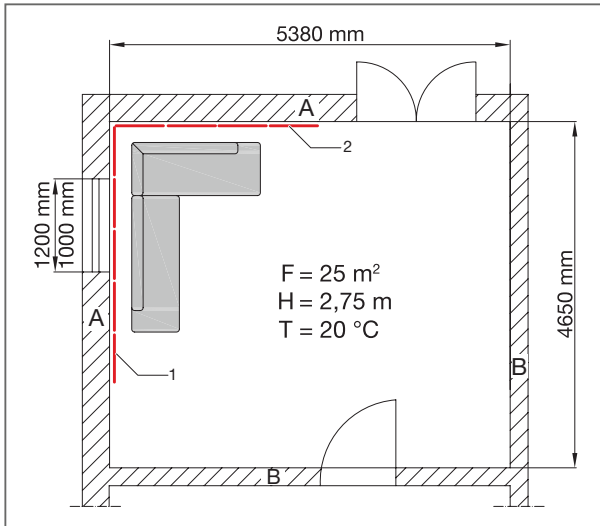


Abb. 172: Mögliche Anordnung der benötigten Wandheizplatten

Musterraum
Fläche: 25m²
Höhe: 2,75 m
Temperatur: 20 °C

Legende

A - Außenwand

B - Innenwand

 ① - Fonterra Side 12 Heizkreis 1 (4,58m²)

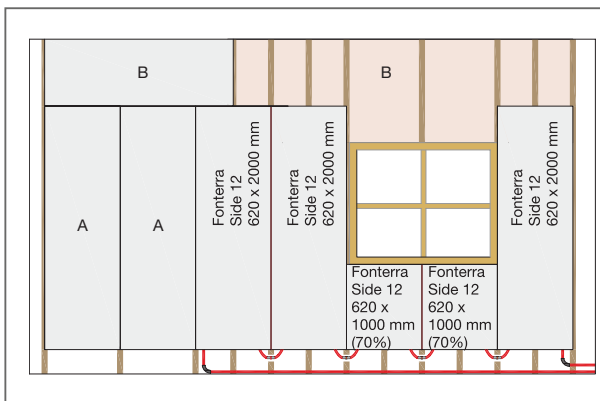
 ② - Fonterra Side 12 Heizkreis 2 (4,96m²)


Abb. 173: Musterraum mit möglicher Systemplattenanordnung (Wandansicht Heizkreis 1)

Wandansicht
Musterraum mit
möglicher System-
plattenanordnung

Legende

A - Gipsfaserplatte 620x2000 mm

B - Gipsfaserplatte zugeschnitten

**Leistungsdaten
Fonterra Side 12**

Leistungsdaten

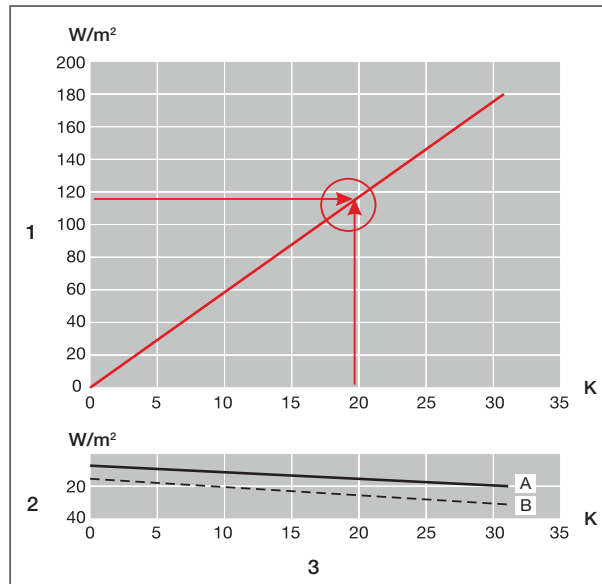


Abb. 174: Leistungsdiagramm Fonterra Side 12

Legende

A - Wand, $k = 0,35 \text{ W/m}^2$

B - Wand, $k = 0,50 \text{ W/m}^2$

① Wärmeleistung in den Raum q_i in $[\text{W/m}^2]$

② Abgabe durch die Außenwand q_a^* in $[\text{W/m}^2]$

③ Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$ im $[\text{K}]$

Ablesebeispiel Leistungsabgabediagramm

■ Mittlere Heizungswassertemperatur errechnen

$$\frac{\text{Vorlauftemperatur} + \text{Rücklauftemperatur}}{2} \quad \text{z. B.} \quad \frac{42^\circ\text{C} + 37^\circ\text{C}}{2} = 39,5^\circ\text{C}$$

■ Raumtemperatur abziehen

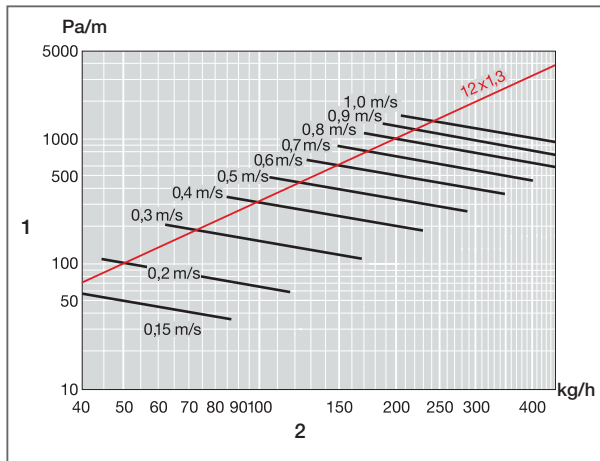
$$\text{z. B. } 39,5^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 19,5^\circ\text{C}$$

■ Ergebnis ist die Heizmittelübertemperatur

$$\text{z. B. } 19,5^\circ\text{K (Wert für Diagramm)}$$

Leistung q_i aus Diagramm ablesen

$$\text{z. B. } 118\text{W/m}^2 \text{ bei } 19,5^\circ\text{K} = \text{Wärmeabgabe in den Raum}$$



**Druckverlust-
diagramm für
PB-Rohre 12x1,3**

Abb. 175: Druckverlustdiagramm für PB-Rohre 12x1,3

Legende

- ① Druckgefälle R [Pa/m]
- ② Massenstrom m [kg/h] (Medium: Wasser)

Bei Verlegung auf Außenwänden die tatsächlichen Verluste nach außen berücksichtigen. Dann den tatsächlichen Massenstrom und R-Wert ermitteln, Anbindeleitungen zu den Heizkreisen addieren und hydraulisch berücksichtigen.

Montage

Bauliche Voraussetzungen

Transport, Lagerung und Verarbeitungsbedingungen

Side 12 Gipsfaser-Wandheizplatten sind vor der Montage an einem trockenen, sauberen und frostsicheren Ort eben liegend zu lagern.

Die Systemplatten müssen sich dem umgebenden Raumklima angepasst haben und dürfen sich auch in den nächsten zwölf Stunden nach dem Verkleben nicht wesentlich verändern. Dazu ist es erforderlich, die Systemplatten entsprechend frühzeitig im Gebäude zu lagern.

Die einzelnen Wandheizplatten sind wegen der Bruchgefahr hochkant zu transportieren.

Fonterra Side 12 Systemplatten dürfen nur bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von $\leq 80\%$ verarbeitet werden. Die Raumtemperatur sollte dabei mindestens $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ betragen. Die Klebertemperatur sollte bei der Verarbeitung eine Temperatur von $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ haben.

Feucht gewordene Platten dürfen erst nach vollständiger Austrocknung verarbeitet werden.

Überprüfung der baulichen Voraussetzungen

Für die Installation der Wandheizplatten ist folgende Arbeitsreihenfolge der diversen Gewerke einzuhalten:

- Fenster und Türen eingebaut
- Elektro-Installationen (Stemmarbeiten, Leerrohrverlegung etc.) abschließen
- Einbauarbeiten und Vormauerungen etc. beachten
- Nassputze/-estriche müssen vor Ausführung der Spachtelarbeiten (Fugenspachtel/Feinspachtel) ausgeführt und trocken sein.

Dann wird die Wandverlegefläche auf Eignung – trocken, eben, stabil – zur Systeminstallation geprüft. Sind alle Voraussetzungen erfüllt, kann mit der Installation begonnen werden.

Montageanleitung

Montage auf Massivwänden

Die Befestigung der Wandheizplatten auf Mauerwerk, Gasbeton etc. hat auf einer Unterkonstruktion aus Holz- oder Metallprofilen in den nachfolgend angegebenen Befestigungsabständen zu erfolgen.

Bei einer Unterkonstruktion sind Schnellbauschrauben oder alternativ geeignete Klammern zu verwenden. Werden die Platten geklammert, darf die Unterkonstruktion nicht federn. Sie ist bei Bedarf gegen den Untergrund zu versteifen. Die Unterkonstruktion an den Wänden kann generell horizontal oder auch vertikal montiert werden.



Kreuzfugen sind bei der Montage der Wandheizplatten nicht zulässig.

Zur Befestigung sind die Wandheizplatten werkseitig mit Bohrungen im Abstand von ca. 33,3 cm für die Befestigung mit Schnellbauschrauben versehen.



Wandheizplatten dürfen nicht direkt auf das Mauerwerk gedübelt oder geklebt werden.

Die Verbindung der Wandheizplatten untereinander kann entweder mit Klebe- oder Spachtelfuge erfolgen. Bei Spachtelfugen ist das Aufbringen eines Gewebes (ca. 10 cm breit) über der Fuge erforderlich.



Viega empfiehlt die Montage der Wandheizplatten auf einer vertikalen Unterkonstruktion im Abstand von 31 cm mit Schnellbauschrauben und Klebefuge.

Es ist darauf zu achten, dass für die Verbindung der Wandheizplatten untereinander und zur Verlegung der Anbindeleitungen die Unterkonstruktion an geeigneter Stelle ausgespart werden muss.

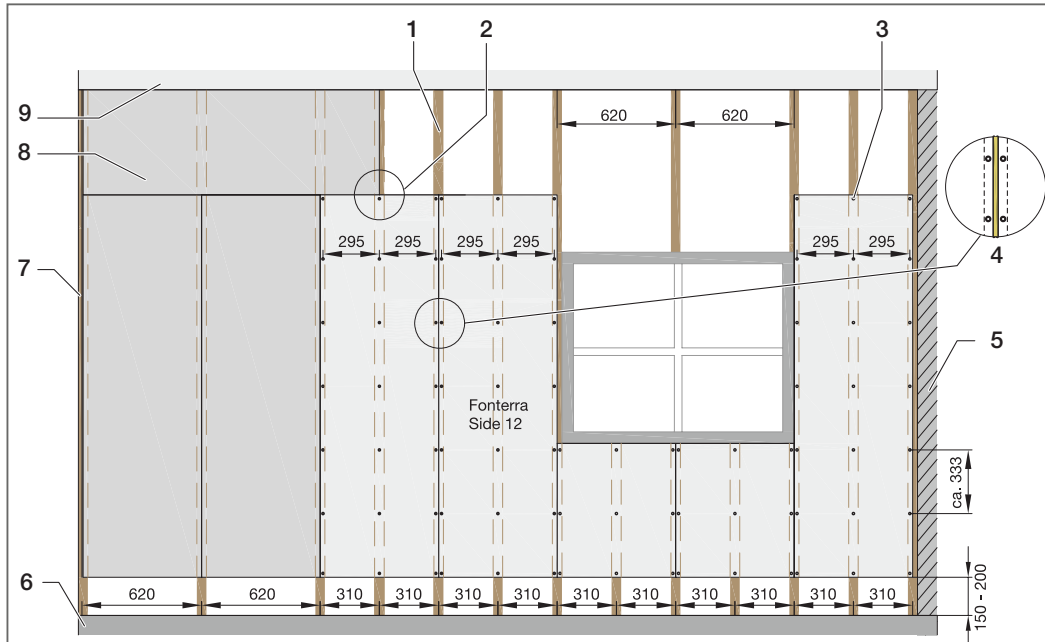


Abb. 176: Unterkonstruktion bei Klebefuge

Legende

- ① Unterkonstruktion z. B. 50x30 mm
- ② Kreuzfugen sind nicht zulässig
- ③ vorgegebene Bohrungen
- ④ Klebefugen 1 mm
- ⑤ Wand, Mauerwerk
- ⑥ Rohfußboden
- ⑦ Dehnungsfuge z. B. aus Acryl ca. 6 – 7 mm (kein Silikon)
- ⑧ unbeheizte Fläche (Belegung mit Gipsfaserplatte 18 mm)
- ⑨ Unterkante Decke

Bei Verbindung der Platten mit Klebefuge beträgt das senkrechte Rastermaß der Unterkonstruktion 310 mm (Wandanschluss mit 316 mm beachten), das waagerechte Rastermaß ca. 333 mm (vorgegebene Bohrungen).

Montagereihenfolge bei Klebefuge:

- Montage der Unterkonstruktion im oben angegebenen Abstand.
- Spannungsfreie Befestigung der ersten Wandheizplatte auf der Unterkonstruktion an den durch Bohrungen vorgegebenen Stellen.



Glatte Seite der Fonterra Side-Wandheizplatte raumseitig anbringen.

- Fugenkleber auf Stirnseite der ersten Platte aufbringen und nächste Wandheizplatte dicht gegen die erste Platte drücken, bis Klebstoff auf der Fuge sichtbar wird (max. Fugenbreite 1 mm) und festschrauben. Mit den folgenden Wandheizplatten in gleicher Weise verfahren, dabei die Platten fest auf die Unterkonstruktion drücken und von der Plattenmitte zum Rand befestigen.
- Niemals die Platten erst an den vier Ecken und dann zur Plattenmitte befestigen.
- Falls erforderlich, Belegung der Restflächen mit ungefrästen Gipsfaserplatten als nicht aktive Wandheizflächen.
- Nach Austrocknung der Klebefugen (ca. 18 bis 36 Stunden) und Entfernung des herausgequollenen Fugenklebers mit einem Spachtel werden die Fugen und Befestigungsschrauben mit Spachtelmasse nachbehandelt (nicht erforderlich bei Fliesenbelegung).
- Endgültige Oberflächenbehandlung (Malerarbeiten) nach Austrocknung der Spachtelmassen (min. 24 Stunden).



Vor dem Verspachteln muss ein Nassestrich vollständig ausgetrocknet (Luftfeuchtigkeit < 70 %, Raumtemperatur > +5 °C) und das Wandheizungssystem abgedrückt sein.

Unterkonstruktion bei Spachtelfuge

Bei Verbindung der Platten mit Spachtelfuge ist zu beachten, dass sich das senkrechte Rastermaß der Unterkonstruktion durch die Breite der Spachtelfuge von ca. 7 mm auf 313 mm vergrößert (Wandanschluss mit 316 mm beachten) und das waagerechte Rastermaß ca. 333 mm (vorgegebene Bohrungen) beträgt.

Montagereihenfolge bei Spachtelfugen wie bei Klebefuge, außer:

- Verfüllen der Spachtelfuge mit Fugenspachtel, Bewehrung der Fuge mit Glasvlies (Breite ca. 10 cm).

Montage auf Trockenbauwände

Trockenbauwände werden unterschieden in einfach oder doppelt beplankte Wandkonstruktionen aus Gipskarton- oder Gipsfaserplatten (z. B. Fermacell) mit üblicherweise Metallständerkonstruktionen im Raster von 62 cm.

Einfach beplankte Trockenbauwände

Einfach beplankte Trockenbauwände können mit Fonterra Side-Wandhei-

zungsplatten belegt werden. Hierbei ist zu beachten, dass das Rastermaß der Unterkonstruktion auf 31 cm verkleinert werden muss. Bei Belegung mit unterschiedlichen Plattenformaten ist ein eventuell auftretender Höhenversatz zu beachten.

Doppelt beplankte Trockenbauwände

Doppelt beplankte Trockenbauwände sollten am besten mit Gipsfaserplatten ausgeführt werden, da dann die Fonterra Side-Wandheizplatten direkt auf die Gipsfaserplatten mit Schnellbauschrauben geschraubt werden können. Bei anderen Baustoffen als untere Plattenlage (z. B. Gipskartonplatten) ist bei einer Doppelbeplankung die Befestigung an den vorgegebenen Löchern auf die Unterkonstruktion durchzuschrauben.

Die Befestigung der Wandheizplatten auf Holzfaserplatten erfolgt durch verzinkte und beharzte Klammern im Abstand von weniger als 15 cm. Unter der Klebefuge ist hierbei eine Kunststoffolie oder ein Ölpapier zur Trennung der Materialien anzubringen.



Bei Brand- und Schallschutzanforderungen sind die zusätzlichen Anforderungen zu berücksichtigen.



Ausblasen der Wände mit Wärmedämmstoffen (z. B. bei Fertighausherstellern) ist aufgrund der hohen Druckbelastung nicht erlaubt.

Anschluss an unbeheizte Platten

Die Verbindung von beheizten Wandheizplatten zu unbeheizten Gipsfaserplatten kann wie die Verbindung von Wandheizplatten untereinander mittels Klebe- oder Spachtelfuge erfolgen.

Beim Anschluss an Gipskartonplatten ist eine mit Glasvlies bewehrte Spachtelfuge erforderlich (siehe auch Punkt „Anschluss an andere Baustoffe“).

Bewegungsfugen

Bewegungsfugen sind nach 6,5 m aktiver Fläche oder grundsätzlich dort erforderlich, wo im Gebäude (Rohbau) Bewegungs- und Dehnungsfugen vorhanden sind.

Detailanfragen richten Sie bitte an unseren technischen Support.

Die Ausführung kann entweder als hinterlegte Schattenfuge oder mit einem Fertig-Dehnfugenprofil gemäß den geltenden Trockenbauregeln erfolgen.

Anschluss an andere Baustoffe

Bei Anschlüssen der Wandheizplatten an andere Baustoffe, wie z. B. Putze, Sichtbeton, Mauerwerk, Stahl oder Holz, sind grundsätzlich Trennfugen einzubauen.

Diese können entweder als Anschluss mit Trennstreifen (z. B. aus PE-Folie) oder als Dehnungsfuge mit dauerelastischem Versiegelungsmaterial ausgeführt werden.

Bei einer Verbindung von Wandheizplatten aus Gipsfaser mit handelsüblichen

Gipskartonplatten ist darauf zu achten, dass die Spachtelfuge zwischen den unterschiedlichen Platten zusätzlich mit einem Glasvlies (min. 15 cm breit) bewehrt wird. Das Glasvlies ist in den ersten Spachtelgang einzuarbeiten. Klebefugen sind nicht zulässig.

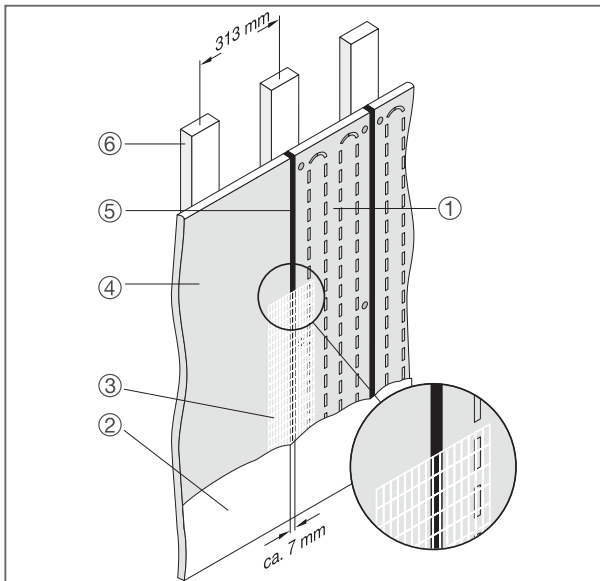


Abb. 177: Anschluss Wandheizplatte an Gipskartonplatte (inaktive Fläche)

**Anschluss Wand-
heizplatte an
Gipskartonplatte
(inaktive Fläche)**

Legende

- ① Wandheizplatte
- ② Feinspachtelung
- ③ Glasvlies
- ④ Gipskartonplatte
- ⑤ Spachtelfuge
- ⑥ Unterkonstruktion

Heizungstechnischer Anschluss

Verbindung der Wandheizplatten

- Überprüfung der maximalen Wandheizfläche pro Heizkreis 5 m² (bei 2 x 10-m-Anbindeleitung) oder maximale Rohrlänge 80 m (inkl. Anbindeleitung)
- Die Heizkreise untereinander können unterschiedlich große Wandheizflächen aufweisen
- Die Wandheizplatten untereinander werden mit entsprechenden Kupplungen verbunden
- Die an den Wandheizplatten enthaltenen Rohrleitungen müssen gegebenenfalls gekürzt werden, um die Kupplungen z. B. im Freibereich der Unterkonstruktion zu setzen.
- Die Position der Kupplungen ist nach dem Einbau im Plan einzuzeichnen (ausmessen). Dieser ist mit den Unterlagen dem Bauherrn auszuhändigen.

Anbindeleitungen

Die Anbindeleitungen können entweder auf dem Rohfußboden oder auf der Wärme- und Trittschalldämmung im Estrich verlegt werden.

- Verlegung der Rohrleitung 12 x 1,3 mm vom Verteiler bis zur ersten Wandheizplatte als Zuleitung.
- Verbindung mit dem Wandheizungsanschluss mit entsprechender Kuppelung.
- Verlegung der Rücklaufleitung von der letzten Platte bis zum Verteiler.
- Montage einer Wärmedämmung gemäß EnEV über die Zuleitungen (Vor- und Rücklauf) vom Verteiler bis zur Wandheizplatte.
- Befestigung der Rohrleitungen auf dem Rohfußboden mit den entsprechenden Rohrschellen.

Anforderung an die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen

Auszug aus EnEV 2014 Anlage 5, Tab. 1

| Zeile | Art der Leitungen | Mindestdicke der Dämmschicht bei WLK 0,035 W/mK |
|-------|--|---|
| 1 | Innendurchmesser bis 22 mm | 20 mm |
| 2 | Wärmeverteilungsleitungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden | ½ der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4 |
| 7 | Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau | 6 mm |

Tab. 83: Anforderung an die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen

Bei Materialien mit anderen Wärmeleitfähigkeiten sind die Mindestdicken der Dämmschichten entsprechend umzurechnen. Hierbei entspricht z. B. eine konzentrische Dämmung von 6 mm bei WLK 035 einer konzentrischen Dämmung von 9 mm bei WLK 040 bei 40 °C.

Tabelle 1 ist nicht anzuwenden, soweit sich die Leitungen in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers befinden und ihre Wärmeabgabe durch freiliegende Absperrreinrichtungen beeinflusst werden kann.



Auch wenn keine Anforderungen vom Gesetzgeber gestellt werden, sollten die Zuleitungen aus folgenden Gründen mindestens mit einem Fonterra-Fugenschutzrohr ummantelt werden:

- zur Vermeidung von Knack- und Fließgeräuschen,
- zur Schalldämmung,
- zum Korrosionsschutz,
- zur Verringerung der Wärmebelastung

Verteileranschluss

Montageschritte:

- Spannungsfreier Anschluss des Wandheizungsrohres 12 x 1,3 mm direkt an den Vor- bzw. Rücklauf des jeweiligen Verteilerbalkens mittels Fonterra Verbinder
- Abgleich der Durchflussmengen am Verteiler mittels Durchflussmengenmesser



Es können auch Fußbodenheizkreise mit Wandheizkreisen am Verteiler kombiniert werden. Die entsprechenden Durchflussmengen können problemlos am Durchflussmengenmesser am Vorlaufverteiler eingestellt werden.

Spülen der Rohrleitungen

Voraussetzung zur Durchführung der Druckprobe:

- Vor- und Rücklauf am Verteiler und alle Vorlaufventile schließen
- Ventil Heizkreis 1 öffnen und Heizkreis über KFE-Hahn am Verteiler spülen, bis das Wasser in der Rücklaufleitung keine Luftblasen mehr enthält
- Ventil Heizkreis 1 schließen und Vorgang für alle Ventile wiederholen
- Vor- und Rücklaufabsperren am Verteiler wieder öffnen und Druckprobe durchführen

Druckprobe

- Alle Flächenheizkreise sind durch eine Wasserdruckprobe auf Dichtheit zu prüfen. Der Prüfdruck muss doppelt so hoch sein wie der Betriebsdruck, mindestens jedoch 0,4 MPa (4 bar), maximal 0,6 MPa (6 bar) betragen (siehe Druckprüfungsprotokoll).
- Dieser Druck muss bis zur Beendigung der Trockenbauarbeiten aufrechterhalten werden.
- Dichtheit und Prüfdruck sind in einem Prüfprotokoll festzuhalten.
- Nach der Dichtheitsprüfung sind alle Verschraubungen nachzuziehen.



Achtung!

Anlagenteile, welche nicht für diesen Druck konzipiert sind, wie Ausdehnungsgefäße, Sicherheitsventile etc., sind unbedingt abzusperrern oder zu demontieren.



Beachten Sie, dass eine während der Druckprobe auftretende Änderung der Rohrwandtemperatur um 10K eine Änderung des Prüfdrucks um 0,05 bis 0,1 MPa zur Folge hat.

Inbetriebnahme

Nach dem Spülen der Anlage ist entsprechend den Daten der vorliegenden Planung die Voreinstellung der Heizkreisventile vorzunehmen. Nur dann kann die Anlagenhydraulik eine einwandfreie Funktion der Heizungsanlage sicherstellen.

- Einstellung der berechneten Durchflussmengen über die Ventile am Verteiler
- Montage der Stellantriebe
- Einstellen der Betriebstemperatur

Anlagenfrostschutz

Besteht Frostgefahr, so ist die Anlage durch Temperierung oder Verwendung von geeigneten Frostschutzmitteln (z. B. Glykol) zu schützen. Wird für einen bestimmungsgemäßen Betrieb einer Anlage kein Frostschutzmittel mehr benötigt, so ist die Anlage zu entleeren und mit einem gemäß Herstellerinformationen geeigneten Zusatzmittel zu reinigen. Danach kann die Anlage erneut befüllt werden.

Bei Verwendung von Frostschutzmitteln muss die Zunahme des Druckverlustes bei der Berechnung berücksichtigt werden.

Oberflächenbehandlung

Fonterra Side-Wandheizplatten bieten nach dem Verspachteln eine streichfertige Oberfläche. Sie erlauben übliche Wandverkleidungen wie:

- Tapete oder Wandanstrich
- Strukturputz
- Fliesen und/oder Naturwerkstein



Die zu behandelnde Fläche, einschließlich der Fugen, ist vor Beginn der Arbeiten auf ihre Eignung zu überprüfen, d. h., sie muss trocken, fest, flecken- und staubfrei sein. Des Weiteren müssen Spritzer von Gips oder Mörtel entfernt sein, Riefe und Stoßstellen mit Fermacell-Feinspachtel nachgespachtelt werden und glatt gearbeitet bzw. geschliffen sein.

Zusätzliche Grundierungen sind nur erforderlich, wenn dies der Hersteller von Finish-Systemen beim Einsatz auf Gipsfaserplatten fordert.

Aufbringen von Farbanstrichen

Das Aufbringen von Farbanstrichen kann auf Wandheizplatten wie auf herkömmlichen Gipsfaserplatten erfolgen. Es können hierbei alle handelsüblichen Farben, wie z. B. Latex-, Dispersions- oder Lackfarben, verwendet werden. Mineralische Anstriche, z. B. Kalkfarben und Silikatfarben oder sonstige Spezialfarben, dürfen nur nach Herstellerfreigabe aufgebracht werden. Die Farbe soll gemäß Herstellerinformationen in mindestens zwei Arbeitsgängen aufgebracht werden.

Aufbringen von Tapeten

Es können alle handelsüblichen Tapeten (auch Raufaser) nach Vorbereitung des Untergrunds (gemäß Herstellerrichtlinien) mit Tapetenkleister direkt auf die Wandheizplatte geklebt werden (kein Tapetenwechselgrund erforderlich). Bei dichten Tapeten wie z. B. Vinyl muss mit wasserarmem Klebstoff gearbeitet werden. Grundierungen sind unabhängig von der Tapetenart nur bei Anforderung des Kleberherstellers erforderlich.

Fliesen auf Trocken-Systemplatten

Nach dem Auftragen eines geeigneten Haftgrundes können die Wandheizplatten mit Flexkleber in gewohnter Weise verfliesen werden.

Wasserbeanspruchte Flächen sind zusätzlich mit einer Abdichtung, sogenannten Abdichtungssystemen oder flüssigen Dichtfolien (in Verbindung mit Flexkleber), zu versehen.

Diese Abdichtungssysteme müssen vom Hersteller für den Einsatz auf Gipsfaserplatten zugelassen sein. Eckbereiche und Anschlussfugen sind elastisch auszuführen und mit geeignetem Systemzubehör (z. B. Abdichtungsmanchetten oder Abdichtungsbändern) abzudichten.



Fonterra Side-Wandheizplatten sind werkseitig imprägniert. Eine nachträglich aufgebrachte Grundierung muss vor der Weiterverarbeitung ausreichend durchgetrocknet sein (in der Regel 24 Std.).

Verputzen von Trockenbausystemen

Sollte aus baulichen Gründen ein Verputzen der Gipsfaserplatten (z. B. mit Akustikputz oder Strukturdünnpunkte max. 4 mm) erforderlich bzw. gewünscht sein, so sind genauere Verarbeitungshinweise bei Viega anzufragen und die Angaben der Putzhersteller zu beachten. Eine Bewehrung der Fugen ist nur bei Ausführung als Spachtelfuge erforderlich. Bei Klebefugen kann auf eine zusätzliche Armierung verzichtet werden.

Vor dem Aufbringen eines Putzsystems muss die Feuchtigkeit der Wandheizplatte (inkl. eventueller Grundierung) unter 1,3 % liegen. D. h., die Luftfeuchtigkeit im Raum muss innerhalb der letzten 48 Stunden unter 70 % und die Lufttemperatur über 15 °C liegen (Vorsicht bei vorab eingebrachten Nassestrichen). Die Oberflächentemperatur sollte während der Verputzarbeiten ca. 22 °C betragen.

Lastbefestigung an Wänden

Leichte, senkrecht parallel zur Wandfläche wirkende Einzellasten mit geringer Ausladung, wie z. B. Bilder oder Dekorationen, können mit geeigneten, handelsüblichen Befestigungsmitteln direkt an den Systemplatten befestigt werden.

Die Summe der Einzellasten darf bei Wänden 1,5 kN/m und bei frei stehenden Vorsatzschalen 0,4 kN/m nicht überschreiten. Höhere Belastungen sind gesondert nachzuweisen.



Druckprobe

Nach Abschluss der Installationsarbeiten und Durchführung der Druckprobe ist dieses Dokument dem Planer/Bauherrn auszu-
händigen. Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

| | | | |
|---|-------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Bauvorhaben | | Datum | |
| Anschrift Bauherr | | | |
| Anschrift Installations-Fachbetrieb | | | |
| <p>Vor der Montage der passiven Deckenelemente wird eine Dichtheitsprüfung der Heizkreise mit Wasser durchgeführt. Sie erfolgt an den fertiggestellten, aber noch nicht verdeckten Rohrleitungen.</p> <p>Hinweise zum Prüfverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Anlage mit filtriertem Wasser füllen und vollständig entlüften. <input type="checkbox"/> Bei größeren Temperaturdifferenzen (~10K) zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Füllen der Anlage eine Wartezeit von 30 Minuten für den Temperatenausgleich einzuhalten. <input type="checkbox"/> Die Dichtheitsprüfung erfolgt mit einem Prüfdruck von mindesten 0,4 MPa (4 bar) und nicht mehr als 0,6MPa (6bar). <input type="checkbox"/> Sichtkontrolle der Leitungsanlage/Kontrolle per Manometer*. <input type="checkbox"/> Der Druck muss bis zur Beendigung der Trockenbauarbeiten erhalten bleiben. <input type="checkbox"/> Einfrieren ist durch geeignete Schutzmaßnahmen, wie Raumbeheizung oder Zusatz von Frostschutzmittel zum Heizungswasser auszuschließen. <input type="checkbox"/> Wird der Frostschutz für den Normalbetrieb nicht benötigt, muss die Anlage durch Entleeren und Spülen, mit mindestens dreimaligem Wasseraustausch, gereinigt werden. <input type="checkbox"/> Die Wassertemperatur muss während der Prüfung konstant gehalten werden. <p>* Verwenden Sie Druckmessgeräte, die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,0MPa (0,1 bar) gestatten.</p> | | | |
| Verwendete Materialien | Rohre | <input type="checkbox"/> 12x1,3mm | |
| | Rohrverbinder | <input type="checkbox"/> Pressen | <input type="checkbox"/> Klemmen |
| Protokoll Druckprobe | | | |
| Anfang Druckprobe: | Anfangsdruck: | Wassertemperatur [°C]: | |
| Ende Druckprobe: | Enddruck: | Wassertemperatur [°C]: | |
| Sichtkontrolle Rohrverbinder erfolgt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Position von Kupplungen im Verlegeplan eingezeichnet? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Die Dichtheit wurde festgestellt, bleibende Formänderungen wurden an keinem Bauteil festgestellt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Bei Anlagenübergabe wurde der Betriebsdruck eingestellt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Bemerkungen | | | |
| Bauherr | Bauleitung | Installations-Fachbetrieb | |
| Datum/Unterschrift/Stempel | | | |

Fonterra Side 12 Clip

Planung

Systembeschreibung

Das Wandheizungssystem Fonterra Side 12 Clip eignet sich hervorragend für den Einsatz in modernen Niedrigenergiehäusern. Neben dem Einsatz in Wohngebäuden ist sie auch prädestiniert für Sporthallen, Krankenhäuser, Schwimmbäder etc.

Die damit verbundene Reduzierung der Unfallgefahr, keine verstellten Flächen und die Behaglichkeit sprechen dafür. Auch bei Altbaurenovierung überzeugt Fonterra Side 12 Clip mit praxisnahen Montagemöglichkeiten, z. B. durch die flexible Montagemöglichkeit der Systemrohre.

Fonterra Side 12 Clip ist ein Wandheizungssystem zum Einputzen auf Massivwände aus Ziegelstein, Beton, Sandstein etc.

Das Polybuten-Wandheizungsrohr wird auf Klemmschienen montiert und mäanderförmig verlegt. Notwendige Putzüberdeckung beträgt mindestens 10 mm bei Gipsputzen unter Verwendung von Armierungsgewebe zur Vermeidung von Rissbildung.

Die maximale Wandheizfläche beträgt pro Heizkreis 6 m² bzw. 80 m inklusive Anbindeleitungen.

Abhängig vom gewählten Putzsystem sind Vorlauftemperaturen bis 70 °C möglich. Für eine größere Behaglichkeit sollten aber 45 °C nicht überschritten werden.



**Einbausituation
Fonterra Side 12
Clip**

Abb. 178: Einbausituation Fonterra Side 12 Clip

Systemmerkmale

- Montage an Massivwände aus Ziegelstein, Beton, Sandstein etc. möglich
- Als Nasssystem für Gips-, Kalk-, Lehm oder Zementputz geeignet
- Gesamtputzdicke z. B. bei Gipsputzen 26mm
- Aufgrund flexibler Verlegemöglichkeiten sind auch individuelle Raumgeometrien zu belegen.
- Betriebstemperaturen $\leq 50^\circ\text{C}$ bei Gipsputzen
- Sauerstoffdichtes PB-Heizleitungsrohr nach DIN 4726
- Anbindemöglichkeit der Wandheizfelder bis 6m^2 bzw. 80m direkt an den Heizkreisverteiler
- Sichere Rohrfixierung durch Klemmschiene, im Bogenbereich mit Nagel-Rundschellen
- Montagefreundlich durch schnelle und flexible Rohrverlegung
- Auch Kühlen ist mit Fonterra Wandheizungssystemen möglich
- Auffinden der Wandheizungsrohre mittels Temperaturfolie möglich

Systemkomponenten

| Klemmschiene / Befestigung | |
|---|---|
|  Fonterra Side 12 Klemmschiene |  Nagel-Rundschellen |
|  Schlagdübel | |
| PB-Rohr und Verbinder | |
|  12 x 1,3 |  Klemmverbindung |



Technische Daten

| Bezeichnung | Artikelnummer |
|--------------------------------------|---------------|
| PB-Rohr 12x1,3mm, 120m | 707712 |
| PB-Rohr 12x1,3mm, 240m | 615680 |
| PB-Rohr 12x1,3mm, 650m | 616502 |
| PB-Rohr 12x1,3mm, im Schutzrohr | 609658 |
| Fugenschutzrohr 12x18mm | 668945 |
| Klemmschiene 12mm | 609429 |
| Schlagdübel 35-6 | 615598 |
| Nagelrundsellen für PB 12 | 615611 |
| Fensterbauschraube 22mm | 625191 |
| Rohrführungsbogen 90° | 609498 |
| Anschlussverschraubung | 614508 |
| Anschlussverschraubung mit SC-Contur | 614584 |
| Kupplung für Kunststoffrohr 12x1,3 | 614669 |
| Pressverbinder mit SC-Contur 12x1,3 | 614676 |
| Einsteckstück 12x15 | 637002 |
| Übergangsstück mit SC-Contur 12x1/2 | 636166 |
| Temperaturfolie 160x70mm | 624910 |
| Putz-Armierungsgewebe bauseitig | bauseitig |

Technische Daten System

Tab. 84: Technische Daten System

| Bezeichnung | Artikelnummer |
|--------------------------------------|---------------|
| Viega Rohrschere | 652005 |
| Handpresswerkzeug 12 | 401436 |
| Viega Pressbacke 12 | 425302 |
| Viega Presswerkzeug z. B. Akku Picco | 556280 |

Werkzeuge

Tab. 85: Werkzeuge

**Technische Daten
Systemrohr**

| Systemrohr | | PB 12x1,3mm |
|---|----------------------|----------------------------------|
| Abmessungen | [mm] | 12 x 1,3 |
| Mindest-Biegeradius | | $5 \times d_a$ |
| Betriebsbedingung nach ISO 10508 | Klasse 4 Klasse 5 | [MPa] (bar) 1 (10) 0,8 (8) |
| Max. Betriebstemperatur | [°C] | 95 |
| Montagetemperatur | [°C] | > 5 |
| Wasservolumen | [l/m] | 0,069 |
| Wärmeleitfähigkeit λ | [W/(m·K)] | 0,22 |
| Linearer Koeffizient der Längenausdehnung | [K ⁻¹] | $1,3 \times 10^{-4}$ |
| Gewicht | [g/m] | 50 |

Tab. 86: Technische Daten Systemrohr

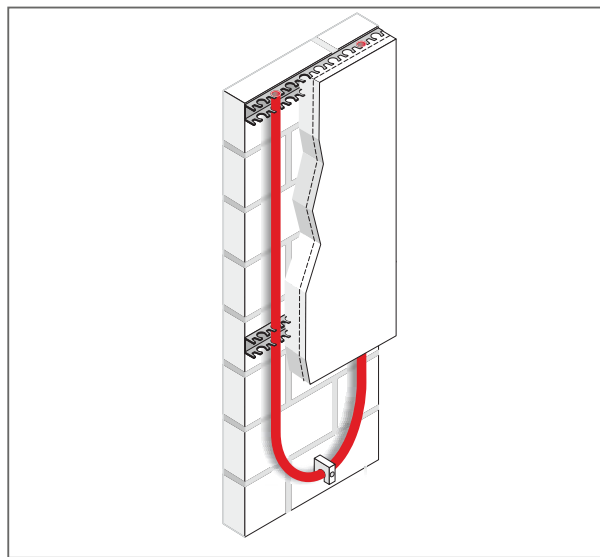
Wandaufbauten
**Wandaufbau
Fonterra Side 12
Clip**


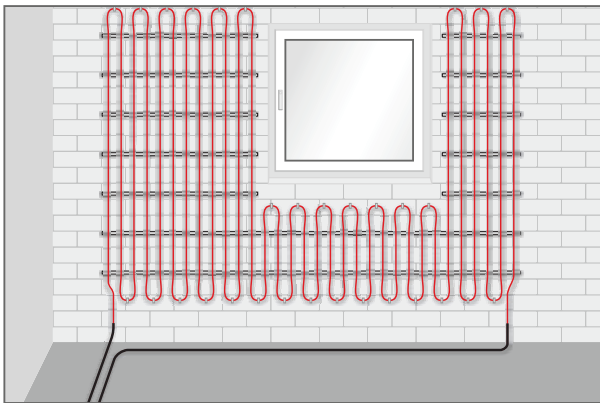
Abb. 179: Wandaufbau Fonterra Side 12 Clip

Fonterra Side 12 Clip kann auf allen geeigneten, ausreichend tragfähigen Untergründen, z. B. gemauerten Wänden, Fertigteil- und Betonwänden, montiert werden.

Die raumseitige Systemfläche dient als wärmeübertragende und wärmeverteilende Fläche.

Bei dem Einbau einer Wandheizung in Gebäude sind folgende baulichen Gegebenheiten zu beachten, wie z. B.:

- Freie, verfügbare Wandfläche
- Durch Möbel großflächig verstellte Flächen
- Beschaffenheit des Untergrundes
- Vorhandene Installationen



**Flexible Montage-
möglichkeiten zur
Anpassung an
bauliche Gegeben-
heiten**

Abb. 180: Flexible Montagemöglichkeiten zur Anpassung an bauliche Gegebenheiten

Hinweise zur Bemessung

Die Neuheiten der EnEV betreffen die Wandheizung bezüglich der Ausführung der Außenwände bzw. Dachschrägen oder Wände gegen unbeheizte Räume oder gegen Erdreich.

Soweit bei beheizten Räumen Wände an unbeheizte Räume grenzen und diese ersetzt oder erstmalig eingebaut oder in einer Weise erneuert werden, dass Dämmschichten eingebaut werden, sind die in Anlage 3 Zeile 5 festgesetzten Maximalwerte einzuhalten.

| | | |
|----------|--|---------------------------|
| Zeile 1 | Außenwände und Dachschrägen | 0,24 W/(m ² K) |
| Zeile 5a | Wände gegen unbeheizte Räume oder gegen Erdreich | 0,30 W/(m ² K) |

**Auszug EnEV 2014
aus Anlage 3,
Tabelle 1**

Tab. 87: Auszug aus EnEV 2014 Anlage 3, Tabelle 1

Eine zusätzliche Wärmedämmung hinter der Wandheizung ist bei Einhaltung der oben genannten Werte nicht erforderlich. Sollte dennoch eine zusätzliche Dämmung erwünscht sein, z. B. bei Innenwänden gegen Räume mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen, so können z. B. Holzweichfaserplatten unter den Wandheizungsrohren montiert werden.

Die Dämmung von Außenwänden sollte nur auf der „kalten Seite“, also an der Außenseite der Außenwand, z. B. durch Aufbringen eines Volldämmschutzes, erfolgen.

Für den Sonderfall einer innenraumseitigen Dämmschicht an der Außenwand gelten die Anforderungen des § 8, Satz 1 als erfüllt, wenn der Wärmedurch-

gangskoeffizient des entstehenden Wandaufbaus $0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ nicht überschreitet. Innendämmungen von Außenwänden sind z. B. bei Renovierungen von Fachwerkhäusern sinnvoll, verlangen aber wegen der damit verbundenen Verschiebung des Taupunkts nach innen größere Fachkenntnis (z. B. Einsatz geeigneter Dampf-/Feuchtigkeitssperren), um zu verhindern, dass feuchte Innenluft hinter die Dämmschicht gelangt und kondensiert.



Werden allgemein bei Renovierungen gemäß EnEv §9 Maßnahmen nach Satz 1 (Wärmedurchgangskoeffizienten der Außenbauteile) ausgeführt und ist die Dämmschichtdicke im Rahmen dieser Maßnahmen aus technischen Gründen begrenzt, so gelten die Anforderungen als erfüllt, wenn die nach anerkannten Regeln der Technik höchstmögliche Dämmschichtdicke (bei einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von $0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$) eingebaut wird.

Rohrbedarf und Montagezeiten

Systembedarf

| Verlegedaten für Fonterra System | Side 12 Clip |
|----------------------------------|------------------------------|
| Rohrabstand | 10,0cm |
| Rohrbedarf | 10 m/m ² |
| Max. Heizkreisfläche | 6 m ² bzw. 80 m * |
| Montagezeit in Gruppenminuten | 8 bis 9 min/m ² |

Tab. 88: Rohrbedarf und Montagezeiten

* Anbindelängen zum Verteiler berücksichtigen

Materialbedarf für 1 m²

| Benötigtes Material für 1,0m ² | | |
|---|----------------------|-------------------------|
| Systemkomponenten | Lieferbare Mengen/VE | Bedarf anteilig |
| PB-Rohr 12x1,3mm | 120/240/650 m | 10,00m/m ² |
| Klemmschiene 12x2000mm | 10 Stück | 2,50m/m ² |
| Fensterbauschrauben | 1000 Stück | 15 Stück/m ² |
| oder Schlagdübel | 200 Stück | 15 Stück/m ² |
| Nagel-Rundschellen | 100 Stück | 5 Stück/m ² |

Tab. 89: Materialbedarf für 1 m²

Verlegebeispiel

Für eine Vorkalkulation empfiehlt Viega folgende Vorgehensweise:

- Vorlauftemperatur wählen. Abhängig vom System ist eine Vorlauftemperatur zwischen 25 und 50 °C möglich, die für das gesamte Objekt gilt. Bei höheren Vorlauftemperaturen muss auf eine geeignete Putzart geachtet werden.
- Berechnung der Heizmittelübertemperatur (siehe Ablesebeispiel Leistungsdiagramm).
- Auslegung mit Fonterra Side 12 Clip-Leistungsdiagramm. Ablesen der Wärmeleistung in den Raum. Ermittlung der benötigten Wandheizfläche.
- Überprüfung der maximalen Heizkreisfläche. Ermittlung der Verteilerabgänge.
- Bei Heizkreisen bzw. Wänden, die eine zu große Heizkreislänge ergeben, ist die Heizkreisfläche in mehrere Heizkreise aufzuteilen.
- Berechnung des tatsächlichen Massenstroms. Überprüfung der Druckverluste. Berechnung der Ventileinstellungen.



Aus Behaglichkeitsgründen sollte die mittlere Heizflächen-temperatur 40°C nicht überschreiten.

Annahmen

- Wohngebäude:
Neubau „Niedrigenergiehaus“
- Wärmebedarf:
ca. 45 W/m²
- Heizungssystem:
Wärmeerzeuger Vorlaufleitung = 42 °C, Rücklauf = 37 °C
- Auszulegender Raum:
Wohnzimmer mit 45 m² Wandumfassungsfläche und 25 m² Grundfläche (4,65 x 5,38 m) mit einer Außenwand, Raumhöhe 2,75 m, Raumtemperatur 20 °C
- Außenwand:
U-Wert = 0,20 W/m²K, Ziegelmauerwerk
Wandfläche für Wandheizung B x H = 4,65 x 2,75 (2,0) m
(incl. 1 Fenster 1,20 x 1,0 m) und 5,38 x 2,75 (2,0) m (incl. 1 Tür 1,8 x 2,02 m)
- Wandheizungssystem:
Fonterra Side 12 Clip

Musterraum

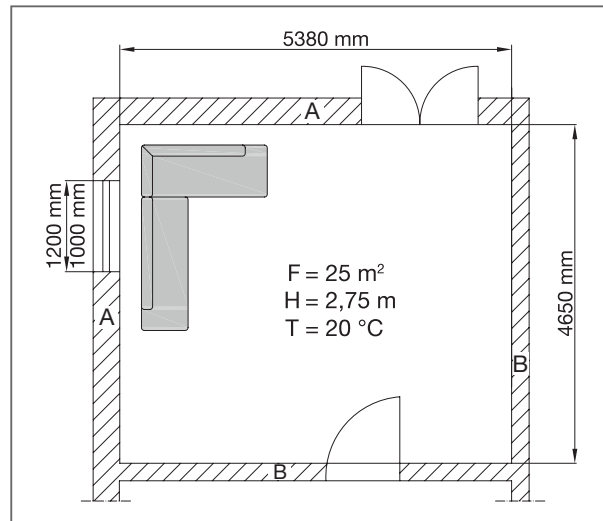


Abb. 181: Musterraum

Legende

- A - Außenwand
- B - Innenwand
- F - Fläche
- H - Raumhöhe (Rohbaumaß)
- T - Raumtemperatur

Berechnung

- Raumwärmebedarf aus Heizlastberechnung übernehmen:
Wärmebedarf Raum = $25 \text{ m}^2 \times 45 \text{ W/m}^2 = 1125 \text{ W}$
- Leistung Side 12 Clip in W/m^2 :
 $T_m = 39,5 \text{ °C}$ abzüglich $RT 20 \text{ °C} = 19,5 \text{ K}$ (Heizmittelübertemp.) gemäß Diagramm bei $19,5 \text{ K} > 110 \text{ W/m}^2$
- Benötigte Wandheizfläche:
 $1125 \text{ W} / 110 \text{ W/m}^2 = 10,2 \text{ m}^2$ Fonterra Side 12 Clip
- Anzahl der Heizkreise:
max. 6 m^2 pro Heizkreis (Verteilerabgang) > 2 Heizkreise
- Aufteilung der Wandheizfläche Side 12 Clip:
belegbare Fläche Außenwand:
 $B = 4,65 - 2 \times 0,10$ (Seitenrand) = $4,45 \text{ m}$, $H = 2,0$
 $F = 8,9 - 1,54$ (Fenster) = $7,50 \text{ m}^2$ (benötigt $10,2 \text{ m}^2$)
 $>$ Differenz $2,70 \text{ m}^2$
zusätzliche Belegung einer weiteren Außenwand
- Aufteilung in etwa gleich große Heizkreise: $5,0 \text{ m}^2$ und $5,2 \text{ m}^2$, mögliche Anordnung, siehe Abb. 182.



Die im Beispiel angegebene Anordnung der Wandheizflächen ist nur beispielhaft und sollte mit dem Bauherrn hinsichtlich der Möblierung etc. abgestimmt werden. Hier wurde die Lage an der Außenwand und hinter der Couchecke gewählt, um ein behagliches Raumklima zu schaffen.

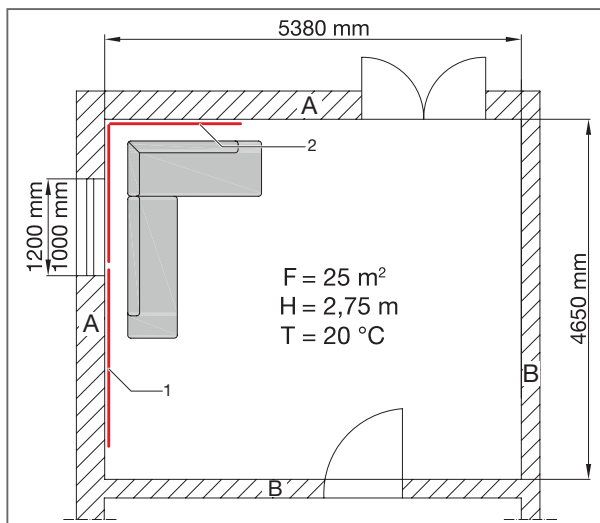


Abb. 182: Mögliche Anordnung der benötigten Wandheizregister

Musterraum
Fläche: 25 m²
Höhe: 2,75 m
Temperatur: 20 °C

Legende

A - Außenwand

B - Innenwand

① Fonterra Side 12 Clip Heizkreis 1 (5 m²)

② Fonterra Side 12 Clip Heizkreis 2 (5,2 m²)



Wenn möglich, sollte die Vorlauftemperatur der Heizungsanlage so niedrig wie möglich gewählt werden. Durch die daraus resultierende großflächige Belegung der Heizflächen können Strahlungsasymmetrien vermieden und der Behaglichkeitsfaktor erhöht werden.

**Wandansicht
Musterraum mit
möglicher Heiz-
flächenbelegung**

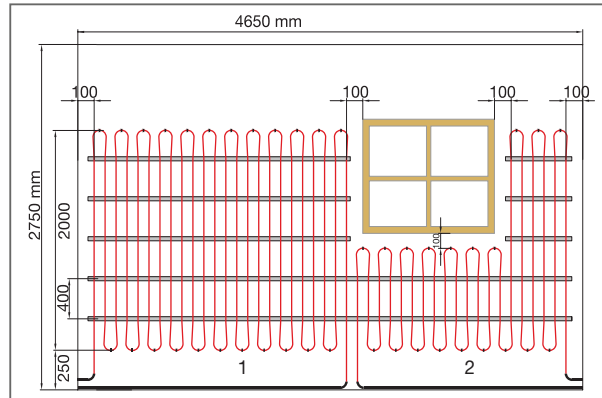


Abb. 183: Wandansicht Musterraum mit möglicher Heizflächenbelegung

Legende

- ① Heizkreis 1
- ② Heizkreis 2 (Fortführung an angrenzender Wand)

Leistungsdaten

**Leistungsdaten
Fonterra Side 12
Clip**

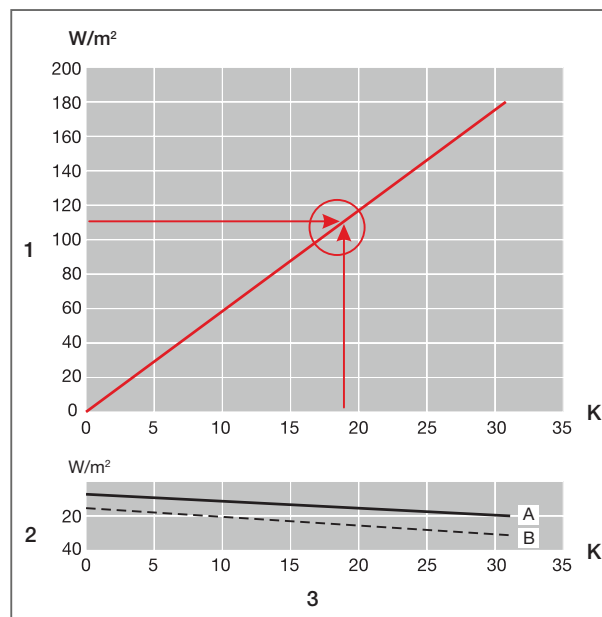


Abb. 184: Leistungsdiagramm Fonterra Side 12 Clip

Legende

- A - Wand, $k = 0,35 \text{ W/m}^2$
- B - Wand, $k = 0,50 \text{ W/m}^2$
- ① Wärmeleistung in den Raum q_i in $[\text{W/m}^2]$
- ② Abgabe durch die Außenwand q_a^* in $[\text{W/m}^2]$
- ③ Heizmittelüberetemperatur $\Delta\theta H$ im $[\text{K}]$

Ablesebeispiel Leistungsabgabediagramm

- Mittlere Heizungswassertemperatur errechnen

$$\frac{\text{Vorlauftemperatur} + \text{Rücklauftemperatur}}{2} \quad \text{z. B.} \quad \frac{42^\circ\text{C} + 37^\circ\text{C}}{2} = 39,5^\circ\text{C}$$

- Raumtemperatur abziehen

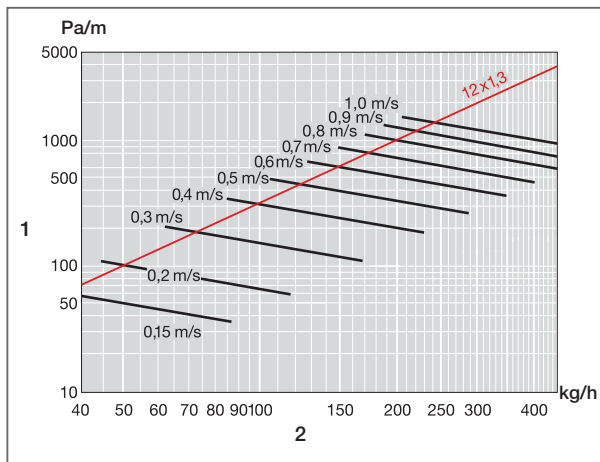
$$\text{z. B. } 39,5^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 19,5^\circ\text{C}$$

- Ergebnis ist die Heizmittelübertemperatur

$$\text{z. B. } 19,5^\circ\text{K (Wert für Diagramm)}$$

- Leistung q_i aus Diagramm ablesen

$$\text{z. B. } 110\text{W/m}^2 \text{ bei } 19,5^\circ\text{K} = \text{Wärmeabgabe in den Raum}$$



Druckverlustdiagramm für PB-Rohre 12x1,3

Abb. 185: Druckverlustdiagramm für PB-Rohre 12x1,3

Legende

- ① Druckgefälle R in [Pa/m]
- ② Massenstrom m in [kg/h] (Medium: Wasser)

Bei Verlegung auf Außenwänden die tatsächlichen Verluste nach außen berücksichtigen. Dann den tatsächlichen Massenstrom und R -Wert ermitteln, Anbindeleitungen zu den Heizkreisen addieren und hydraulisch berücksichtigen.

Montage

Bauliche Voraussetzungen

Für die Installation von Fonterra Side 12 Clip ist folgende Arbeitsreihenfolge der diversen Gewerke einzuhalten:

- Fenster und Türen eingebaut
- Elektro-Installationen (Stemmarbeiten, Leerrohrverlegung etc.) abgeschlossen
- Einbauarbeiten, Vormauerungen etc. beachten

Dann wird die Wandverlegefläche auf Eignung — trocken, eben, stabil — zur Systeminstallation geprüft. Sind alle Voraussetzungen erfüllt, kann mit der Installation begonnen werden.

Montageanleitung

Befestigung der Klemmschienen

Vor der Montage der Klemmschienen sind die planerisch festgelegten Heizflächen auf die Wandfläche zu übertragen.

Die Befestigung der Klemmschienen erfolgt direkt auf Massivwänden wie Ziegelwänden, Gasbetonsteinen oder Betonwänden.

Das Mauerwerk muss hierfür frei von Unebenheiten, Mörtelresten etc. sein, um eine optimale Klemmschienenmontage zu ermöglichen und eine eventuelle Rohrbeschädigung zu verhindern.

Die Befestigung erfolgt entweder mit

- Schlagdübeln oder Fensterbauschrauben,
- handelsüblichem Heißkleber (von der Mitte der Klemmschiene aus auftragen, Heißklebepistole mit min. 200 W Leistung). Nicht bei Kalksandsteinen geeignet,
- oder einem handelsüblichen Baukleber.

Befestigung der Klemmschienen



Abb. 186: Befestigung der Klemmschienen

Es ist darauf zu achten, dass die Klemmschienen plan auf dem Mauerwerk aufliegen, um eine sichere Fixierung der Rohrleitungen zu gewährleisten. Bei der Klemmschienenmontage sind die in der nachfolgenden Zeichnung angegebenen Abstände der Klemmschienen einzuhalten. Bei Verlegung in Dachschrägen ist der Abstand der Klemmschienen ggf. zu reduzieren. Die Klemmschienen können sowohl horizontal als auch vertikal montiert werden. Der Abstand der Rohre zum Rohfußboden sollte unter Berücksichtigung einer späteren Sockelleistenmontage 15 bis 20 cm betragen.



Viega empfiehlt die horizontale Montage der Klemmschienen und eine Befestigung mittels Fensterbauschrauben bzw. Schlagdübeln.

Wichtige Hinweise zur Rohrverlegung

Folgendes ist bei der Rohrverlegung zu beachten:

- Verlegeabstand von 10 cm in der Geraden
- Mindestens 12 cm im Bereich der Rohrumlenkung
- Rohrüberstand im Bogenbereich ca. 25 cm
- Fixierung im Bogenbereich mit Nagel-Rundschelle
- Freie Rohrverlegung des Wandheizungsrohrs



Abb. 187: Verlegeabstand



Abb. 188: Fixierung im Bogenbereich

Hinweise zur Rohrverlegung

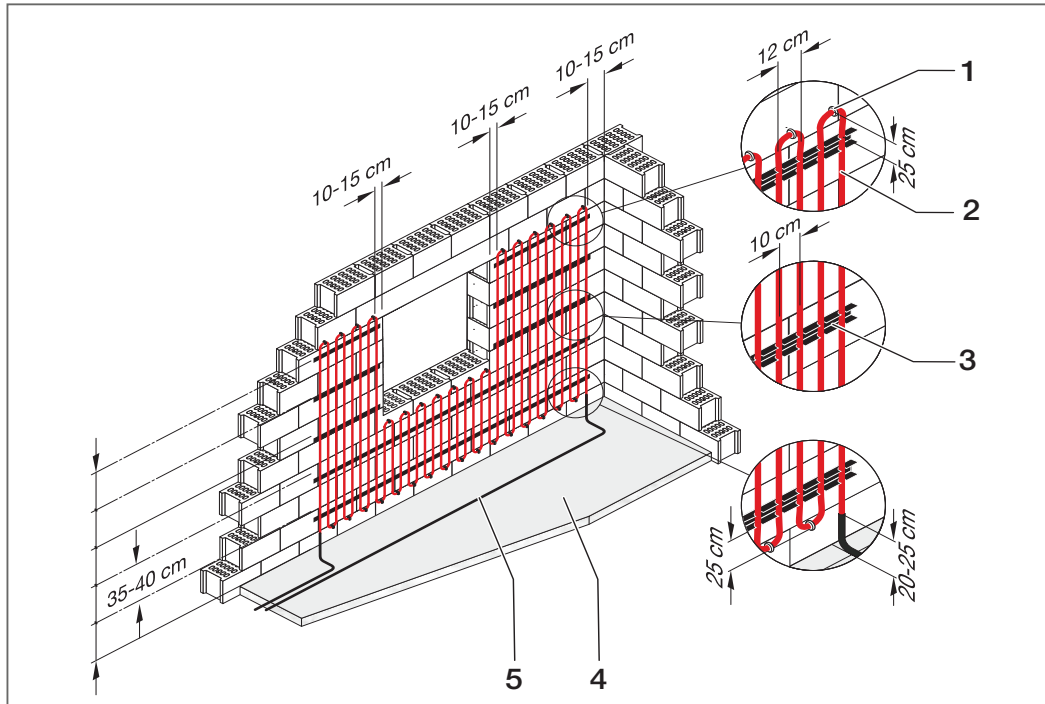


Abb. 189: Installationsschema

Legende

- ① Nagelrundschele (Ziegel)
- ② PB-Rohr 12 x 1,3
- ③ Klemmschiene
- ④ Rohfußboden
- ⑤ PB-Rohr 12 x 1,3 im Schutzrohr

Heizungstechnischer Anschluss

Überprüfung der Heizkreise

- Maximale Wandheizfläche pro Heizkreis 6 m² (bei 2 x 10-m-Anbindeleitung) oder maximale Rohrlänge 80 m (inkl. Anbindeleitungen) überprüfen
- Heizkreise untereinander können unterschiedlich große Wandheizflächen aufweisen



Bei Verwendung von Viega Pressverbindern sind diese Bestandteil der Viega Gewährleistung. Die Position der Pressverbinder ist nach dem Einbau im Plan einzuzeichnen (ausmessen). Dieser ist mit den Unterlagen dem Bauherrn auszuhändigen.

Anbindeleitung

Die Anbindeleitungen können entweder auf dem Rohfußboden oder auf der Wärme- und Trittschalldämmung im Estrich verlegt werden.

- Verlegung der Rohrleitung 12 x 1,3 mm vom Verteiler bis zum Wand-

- heizungsregister als Zuleitung (ohne Anschluss an den Verteiler)
- Erstellung des Wandheizungsregisters gemäß den Vorgaben
- Verlegung der Rücklaufleitung bis zum Verteiler
- Montage einer Wärmedämmung gemäß EnEV über die Zuleitungen (Vor- und Rücklauf) vom Verteiler bis zum Wandheizregister
- Befestigung der Rohrleitungen auf dem Rohfußboden mit den entsprechenden Rohrschellen

Auszug aus EnEV 2014 Anlage 5, Tab. 1

| Zeile | Art der Leitungen | Mindestdicke der Dämmschicht bei WL _G 0,035 W/mK |
|-------|--|---|
| 1 | Innendurchmesser bis 22 mm | 20 mm |
| 2 | Wärmeverteilungsleitungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden | ½ der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4 |
| 7 | Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau | 6 mm |

Anforderung an die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen

Tab. 90: Anforderung an die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen

Bei Materialien mit anderen Wärmeleitfähigkeiten sind die Mindestdicken der Dämmschichten entsprechend umzurechnen. Hierbei entspricht z. B. eine konzentrische Dämmung von 6 mm bei WL_G 035 einer konzentrischen Dämmung von 9 mm bei WL_G 040 bei 40 °C.

Tabelle 1 ist nicht anzuwenden, soweit sich die Leitungen in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers befinden und ihre Wärmeabgabe durch freiliegende Absperreinrichtungen beeinflusst werden kann.



Auch wenn keine Anforderungen vom Gesetzgeber gestellt werden, sollten die Zuleitungen aus folgenden Gründen mindestens mit einem Fonterra-Fugenschutzrohr ummantelt werden:

- zur Vermeidung von Knack- und Fließgeräuschen,
- zur Schalldämmung,
- zum Korrosionsschutz,
- zur Verringerung der Wärmebelastung

Verteileranschluss

Montageschritte:

- Spannungsfreier Anschluss des Wandheizungsrohres 12 x 1,3 mm direkt an den Vor- bzw. Rücklauf des jeweiligen Verteilerbalkens mittels Fonterra Verbinder
- Abgleich der Durchflussmengen am Verteiler mittels Durchflussmessgerätes



Es können auch Fußbodenheizkreise mit Wandheizkreisen am Verteiler kombiniert werden. Die entsprechenden Durchflussmengen können problemlos am Durchflussmengenmesser am Vorlaufverteiler eingestellt werden.

Spülen der Rohrleitungen

Voraussetzung zur Durchführung der Druckprobe:

- Vor- und Rücklauf am Verteiler und alle Vorlaufventile schließen
- Ventil Heizkreis 1 öffnen und Heizkreis über KFE-Hahn am Verteiler spülen, bis das Wasser in der Rücklaufleitung keine Luftblasen mehr enthält
- Ventil Heizkreis 1 schließen und Vorgang für alle Ventile wiederholen
- Vor- und Rücklaufabsperungen am Verteiler wieder öffnen und Druckprobe durchführen

Druckprobe

- Alle Flächenheizkreise sind durch eine Wasserdruckprobe auf Dichtheit zu prüfen. Der Prüfdruck muss doppelt so hoch sein wie der Betriebsdruck, mindestens jedoch 0,4 MPa (4 bar), maximal 0,6 MPa (6 bar) betragen (siehe Druckprüfungsprotokoll).
- Dieser Druck muss bis zur Beendigung der Trockenbauarbeiten aufrechterhalten werden.
- Dichtheit und Prüfdruck sind in einem Prüfprotokoll festzuhalten.
- Nach der Dichtheitsprüfung sind alle Verschraubungen nachzuziehen.



Achtung!

Anlagenteile, welche nicht für diesen Druck konzipiert sind, wie Ausdehnungsgefäße, Sicherheitsventile etc., sind unbedingt abzusperren oder zu demontieren.



Beachten Sie, dass eine während der Druckprobe auftretende Änderung der Rohrwandtemperatur um 10 K eine Änderung des Prüfdruckes um 0,05 bis 0,1 MPa zur Folge hat.

Inbetriebnahme

Nach dem Spülen der Anlage ist entsprechend den Daten der vorliegenden Planung die Voreinstellung der Heizkreisventile vorzunehmen. Nur dann kann die Anlagenhydraulik eine einwandfreie Funktion der Heizungsanlage sicherstellen.

- Einstellung der berechneten Durchflussmengen über die Ventile am Verteiler
- Montage der Stellantriebe
- Einstellen der Betriebstemperatur

Anlagenfrostschutz

Besteht Frostgefahr, so ist die Anlage durch Temperierung oder Verwendung von geeigneten Frostschutzmitteln (z. B. Glykol) zu schützen. Wird für einen bestimmungsgemäßen Betrieb einer Anlage kein Frostschutzmittel mehr benötigt, so ist die Anlage zu entleeren und mit einem gemäß Herstellerinformationen geeigneten Zusatzmittel zu reinigen. Danach kann die Anlage erneut befüllt werden.

Bei Verwendung von Frostschutzmitteln muss die Zunahme des Druckverlusts bei der Berechnung berücksichtigt werden.

Putzhinweise

Voraussetzungen für das Verputzen

- Das Wandheizungssystem muss vor den Verputzarbeiten gespült und abgedrückt sein.
- Ein Aufheizen der Wandheizungsrohre beim Verputzen ist nicht erforderlich (Ausnahme Lehmputz bzw. nach Angaben des Putzherstellers).
- Während der Verputzarbeiten muss das Wandheizungssystem unter Betriebsdruck (min. 1,5 bar) stehen.

Bauliche Voraussetzungen

- Der Putzuntergrund muss eben, trocken, formstabil, tragfähig und frei von z. B. haftungsmindernden Verunreinigungen und Ausblühungen sein.
- Maßnahmen zur Verbesserung des Haftgrundes sind von der ausführenden Putzfirma zu überprüfen.
- Die Verputzarbeiten sind bei Raumtemperaturen größer +5 °C auszuführen.

Bewegungsfugen

Bei Heizfeldlängen Side 12 Clip >10 m werden bauseitige Bewegungsfugen erforderlich, welche üblicherweise mit Putzprofilen ausgeführt werden.

Art und Anordnung sind vom Planer vorzugeben.

Putzaufbau

Grundsätzlich ist das Verputzen der Wandheizungssysteme unproblematisch und unterscheidet sich nur durch die Putzdicke und die zusätzliche Armierung von einem normalen Wandverputz. Diese Armierungen verhindern die Rissbildung und werden vom Putzer auch an anderer Stelle z. B. bei Rollladenkästen und Fensterecken verwendet.

Arbeitsschritte zum Verputzen

- Wandheizungsrohre inkl. Wandklemmschienen überputzen, bis das Rohrregister vollständig verdeckt ist (ca. 18 mm).
- Vollflächiges Aufbringen des Armierungsgewebes (Maschenweite 8 bis 10 mm) im Bereich der Wandheizung mit ca. 20 cm Überlappung bei Putzöffnungen und bei unbeheizten Flächen.
- Decklage aufbringen (z. B. Putz „frisch in frisch“ bei Gipsputzen), sodass die Rohrüberdeckung ca. 10 mm beträgt (Gesamtputzdicke ca. 26 mm).

Des Weiteren sind die einschlägigen DIN-Normen, Verarbeitungshinweise der Hersteller, VOB und z. B. das BVF-Datenblatt „Richtlinie zur Herstellung beheizter Wandkonstruktionen im Wohnungs-, Gewerbe- und Industriebau“ zu beachten.

Eignung der verschiedenen Putzarten

Folgende Putzarten sind für das Verputzen der Wandheizungssysteme geeignet:

- Gips-/Kalkputze bis 50 °C
- Kalk-/Zementputze bis 70 °C
- Lehmputze größer 50 °C

Bei oben genannten Putzen ist zur optimalen Wärmeübertragung auf eine gute Wärmeleitfähigkeit zu achten.



Unabhängig von den nachfolgend aufgeführten Angaben/ Richtlinien sind in jedem Fall die Vorschriften der Putzhersteller zu beachten.

Ungeeignet aufgrund des schlechten Wärmeleitverhaltens sind Wärmedämmputze. Bei Silikatputzen, Mischputzen, Kunstharzputzen, Sanierputzen und Akustikputzen ist die Eignung beim Hersteller zu erfragen und die Ausführung erfolgt nach den Vorschriften der Putzhersteller. Bei diesen Putzarten ist mit einer Leistungsreduzierung der Wärmeabgabe zu rechnen.

Bei den erforderlichen Verputzarbeiten sind die Verarbeitungsvorschriften des Systemherstellers, die DIN 18550 und die VOB, Teil C DIN 18350, zu beachten. Größere Putzdicken können ein Arbeiten in mehreren Putzlagen erforderlich machen.

Der Einbau einer Putzbewehrung ist nach den Angaben des Wandheiz- oder Putzsystem-Herstellers auszuführen.

Putzbewehrungen sind Einlagen im Putz aus mineralischen oder aus Kunststofffasern. Sie erhöhen die Zugfestigkeit des Putzes und beugen der Verbreiterung von eventuell auftretenden Rissen vor.

Gipshaltige Putze / Kalkputze

Diese sind aufgrund der geringen Schwindneigung und der guten feuchtigkeitsregulierenden und raumklimatischen Eigenschaften sehr gut für die Wandheizung geeignet. Der Putz wird in der Regel einlagig aufgebracht und ist für Betriebstemperaturen bis 50 °C geeignet. Das Aufheizen

erfolgt nach vollständiger Austrocknung des Putzes, frühestens jedoch nach ca. 7 bis 14 Tagen (Angaben der Putzhersteller beachten).



Bei einer Vorlauftemperatur über 50 °C darf kein Wandverputz mit Gipsanteilen verwendet werden.
Verwenden Sie in diesem Temperaturbereich Kalk-/Zementputze oder temperaturbeständige Spezialputze.

Kalk-/Zementputze

Diese Putze eignen sich hervorragend als Untergrund für Fliesenbelag wie z. B. in Bädern. Der Putz wird in der Regel zweilagig aufgebracht und ist für Betriebstemperaturen bis 70 °C geeignet, wobei die Gefahr von Schwindrissen zu berücksichtigen ist. Das Aufheizen erfolgt nach vollständiger Austrocknung des Putzes, frühestens jedoch nach ca. 21 Tagen (Angaben der Putzhersteller beachten).

Lehmputze

Lehmputze sind aufgrund ihrer Diffusionsoffenheit, der hohen kapillaren Leitfähigkeit und der Längenausdehnung für Wandheizungen sehr gut geeignet. Des Weiteren stellt der Lehmputz aufgrund seiner vielen ökologischen Vorteile (schadstofffrei, feuchtigkeitsabsorbierend, hautverträglich, wärmeregulierend, dampfdiffusionsoffen und geruchsabsorbierend) einen idealen Baustoff für den biologischen Hausbau dar.

Der Putz wird in der Regel zweilagig aufgebracht und ist für Betriebstemperaturen über 50 °C geeignet. Als Armierung kann auch ein Jutegewebe verwendet werden. Für das Aufheizen sind die Angaben des Putzherstellers zu beachten.



Bei Verwendung von Lehmputz auf Schilfmatten muss die Wandheizung nach dem Verputzen zur Austrocknung des Putzes unbedingt aufgeheizt werden, da die Schilfmatten keinerlei Feuchtigkeit in sich aufnehmen und der Putz somit nicht aushärten könnte.

Des Weiteren ist zur besseren Stabilisierung der Rohre während des Aufheizvorgangs ein dünnes Metallgewebe über den Rohrregistern auf dem Untergrund zu befestigen und bei Verlegung in Dachschrägen zusätzlich der Verlegeabstand der Wandklemmschienen zu halbieren.

Bei Lehmputz ohne Schilfmatten sind keine besonderen Vorkehrungen notwendig.

Aufheizprotokoll

Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

| | | | | |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------------|
| Bauvorhaben | | | Datum | |
| Anschrift Bauherr | | | | |
| Anschrift Installations-Fachbetrieb | | | | |
| <p>Das Funktionsheizen von verputzten Wandheizflächen dient der Überprüfung der beheizten Wandkonstruktion. Aufheizbeginn frühestens</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 21 Tage nach Einbringen von zementgebundenen Putzen (bzw. nach Herstellerinformationen) <input type="checkbox"/> 7 bis 14 Tage nach Einbringen von gipshaltigen Putzen (bzw. nach Herstellerinformationen) <p>Lehmputze können üblicherweise sofort nach Einbringen beheizt werden, auch hier sind die Herstellerinformationen unbedingt einzuhalten.</p> <p>Allgemeine Hinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Der Aufheizvorgang muss langsam und kontinuierlich durchgeführt werden. <input type="checkbox"/> 3 Tage mit 20 bis 25 °C Vorlauftemperatur heizen, dann 4 Tage mit maximaler Auslegungsvorlauftemperatur. | | | | |
| Putzhersteller bzw. Putzart | Abschluss der Verputzarbeiten am: | | | |
| Protokoll Funktionsheizen | | | | |
| mit Vorlauftemperatur 20 – 25 °C | | Anfang: | Ende: | |
| mit max. Auslegungstemp. in Vorlaufleitung | | Anfang: | Ende: | |
| Unterbrechungen: | | <input type="checkbox"/> ja | von: | <input type="checkbox"/> nein |
| <p>Nach dem Funktionsheizen kann die Wandheizung abgeschaltet werden. Der Putz ist nach dem Abschalten bis zur vollkommenen Erkaltung vor Zugluft und zu schneller Abkühlung zu schützen. Vor den Verputzarbeiten muss das Rohrleitungssystem abgedrückt und unter Betriebsdruck stehen (siehe Druckprüfungsprotokoll).</p> <p>Die Anlage wurde bei einer Außentemperatur von °C für weitere Baumaßnahmen freigegeben.</p> <p><input type="checkbox"/> Die Anlage war dabei außer Betrieb.</p> <p><input type="checkbox"/> Die Wandflächen wurden dabei mit einer Vorlauftemperatur von °C beheizt.</p> | | | | |
| Bemerkungen | | | | |
| Bauherr | Bauleitung | Installations-Fachbetrieb | | |
| Datum/Unterschrift/Stempel | | | | |

Druckprobe

Nach Abschluss der Installation und Durchführung der Druckprobe ist dieses Dokument dem Planer/Bauherrn auszuhändigen. Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

| | | | | |
|---|-------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Bauvorhaben | | | Datum | |
| Anschrift Bauherr | | | | |
| Anschrift Installations-Fachbetrieb | | | | |
| Vor der Montage der passiven Deckenelemente wird eine Dichtheitsprüfung der Heizkreise mit Wasser durchgeführt. Sie erfolgt an den fertiggestellten, aber noch nicht verdeckten Rohrleitungen. | | | | |
| Hinweise zum Prüfverfahren | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Anlage mit filtriertem Wasser füllen und vollständig entlüften. <input type="checkbox"/> Bei größeren Temperaturdifferenzen (~10K) zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Füllen der Anlage eine Wartezeit von 30 Minuten für den Temperaturausgleich einzuhalten. <input type="checkbox"/> Die Dichtheitsprüfung erfolgt mit einem Prüfdruck von mindesten 0,4 MPa (4 bar) und nicht mehr als 0,6 MPa (6 bar). <input type="checkbox"/> Sichtkontrolle der Leitungsanlage/Kontrolle per Manometer*. <input type="checkbox"/> Der Druck muss bis zur Beendigung der Trockenbauarbeiten erhalten bleiben. <input type="checkbox"/> Einfrieren ist durch geeignete Schutzmaßnahmen, wie Raumbeheizung oder Zusatz von Frostschutzmittel zum Heizungswasser auszuschließen. <input type="checkbox"/> Wird der Frostschutz für den Normalbetrieb nicht benötigt, muss die Anlage durch Entleeren und Spülen, mit mindestens dreimaligem Wasseraustausch, gereinigt werden. <input type="checkbox"/> Die Wassertemperatur muss während der Prüfung konstant gehalten werden. * Verwenden Sie Druckmessgeräte, die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,0 MPa (0,1 bar) gestatten. | | | | |
| Verwendete Materialien | | | | |
| | Rohre | <input type="checkbox"/> | 12x1,3mm | |
| | Rohrverbinder | <input type="checkbox"/> | Pressen | <input type="checkbox"/> Klemmen |
| Protokoll Druckprobe | | | | |
| Anfang Druckprobe: | Anfangsdruck: | Wassertemperatur [°C]: | | |
| Ende Druckprobe: | Enddruck: | Wassertemperatur [°C]: | | |
| Sichtkontrolle Rohrverbinder erfolgt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Position von Kupplungen im Verlegeplan eingezeichnet? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Die Dichtheit wurde festgestellt, bleibende Formänderungen wurden an keinem Bauteil festgestellt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Wurde bei Anlagenübergabe der Betriebsdruck eingestellt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Bemerkungen | | | | |
| | | | | |
| Bauherr | Bauleitung | Installations-Fachbetrieb | | |
| Datum/Unterschrift/Stempel | | | | |



Fonterra Top 12

Planung

Systembeschreibung

Heiz- / Kühldeckensystem für geschlossene, abgehängte Deckenkonstruktionen

Fonterra Top 12 ist ein fugenloses Heiz- und Kühlsystem für Raumdecken, welches sich hervorragend für den Einsatz in Bürogebäuden, Verwaltungen, öffentlichen Einrichtungen, aber auch im privaten Wohnungsbau eignet.

Die vorgefertigten Gipsfaserplatten, welche in unterschiedlichen Abmessungen erhältlich sind, werden auf einer bauseitigen, akustisch entkoppelten Metall-Unterkonstruktion (CD-Profile), mit einer Tragfähigkeit von mindestens 23 kg/m^2 an der Decke montiert.

Die Befestigung erfolgt mit 30mm Schnellbauschrauben für Gipsfaserplatten im Trockenbau. Dabei wird die glatte Plattenseite zum Raum hin verlegt und stellt so, nach dem Verspachteln der Fugen und Befestigungen, eine streichfertige Unterseite dar. Nicht aktive Restflächen werden mit ungefrästen Fermacellplatten 18mm geschlossen.

Die Verrohrung der Top 12-Platten erfolgt im abgehängten Deckenhohlraum. Dabei werden die Anbindeleitungen ebenfalls aus PB-Rohren $12 \times 1,3 \text{ mm}$ erstellt und zum Verteiler oder Zonenventil geführt.

Die geringe Rohrüberdeckung von ca. 6mm garantiert eine hohe Leistung und eine schnelle Reaktionsfähigkeit der Fonterra Top 12 Heiz- und Kühldecke.










Abb. 190: Deckenkonstruktion

**Decken-
konstruktion**

Merkmale

- Trockenbausystem aus 18 mm Gipsfaser-Systemplatten mit integriertem, sauerstoffdichtem PB-Rohr 12 x 1,3 mm
- Variable Kombinationsmöglichkeit aller vorgefertigten Deckenplatten
- Anschluss der Systemplatten in Reihenschaltung bis 5 m² je Heiz-/Kühlkreis
- Verlegung der Anbindeleitungen im Deckenhohlraum
- Verwendung von geprüfter Viega Pressverbindungstechnik mit SC-Contur
- Schnelle Reaktionsfähigkeit durch geringe Rohrüberdeckung
- Kombination mit allen marktüblichen Belüftungssystemen möglich

Systemkomponenten

| Systemflächen/ Rohr | |
|---|--|
|  <p>Fonterra Kühldeckenplatte 620 x 2000 mm 310 x 2000 mm 620 x 1000 mm</p> |  <p>Ungefräste Gipsfaserplatte 620 x 2000 mm</p> |
|  <p>PB-Rohr 12x1,3mm</p> |  <p>PB-Rohr im Schutzrohr</p> |
| Zubehör | |
|  <p>Fugenkleber</p> |  <p>Schnellbauschrauben</p> |
|  <p>Bewegungsfugen-Rohrschutz 12x18</p> | |

| Bezeichnung | Artikelnummer | System- komponenten |
|---|---------------|------------------------|
| PB-Rohr 12 x 1,3 mm, 120 m | 707712 | |
| PB-Rohr 12 x 1,3 mm, 240 m | 615680 | |
| PB-Rohr 12 x 1,3 mm, 650 m | 616502 | |
| PB-Rohr 12 x 1,3 mm, 120 m im Schutzrohr | 609658 | |
| Fonterra Kühldeckenplatte 620 x 2000 mm, Rohrinhalt 16,5 m | 636753 | |
| Fonterra Kühldeckenplatte 310 x 2000 mm, Rohrinhalt 8,5 m | 636746 | |
| Fonterra Kühldeckenplatte 620 x 1000 mm, Rohrinhalt 8,0 m | 636760 | |
| Ungefräste Gipsfaserplatte 620 x 2000 mm | 615673 | |
| Schnellbauschrauben 30 mm | 669362 | |
| Fugenkleber | 624897 | |
| Bewegungsfugen-Schutzrohr 12 x 18 | 668945 | |
| Rohrführungsbogen 12 | 609498 | |
| Anschlussverschraubung ¼ Zoll x 12 | 614508 | |
| Anschlussverschraubung mit SC-Contur ¼ Zoll x 12 | 614584 | |
| Presskupplung 12 x 1,3 | 614676 | |

Tab. 91: Systemkomponenten

**Werkzeuge**

| Bezeichnung | Artikelnummer |
|------------------------------------|---------------|
| Rohrschere für Kunststoffrohre | 652005 |
| Handpresswerkzeug 12 | 401436 |
| Viega Pressbacke 12 | 616915 |
| Pressmaschine z. B. Pressgun Picco | 735470 |

Tab. 92: Werkzeuge

Technische Daten Systemplatten**Technische Daten**

| Systemplatten | |
|----------------------------------|--|
| Abmessungen B x H x D | z. B. 620x2000x18 mm |
| Material | Gipsfaser |
| Baustoffklasse | A1 nach EN 13501-1 A2 nach DIN 4102-1 |
| Gewicht | 21,5 kg/m ² |
| Rohrabstand | 75 mm |
| Max. zulässige Vorlauftemperatur | 50 °C |
| Max. Heizkreislänge | 80 m/5 m ² |
| Bewegungsfuge | ab 6,5 m aktiver Deckenfläche |
| Feuchträume | geeignet im häuslichen Bereich* |

Tab. 93: Technische Daten Systemplatten

* Merkblatt 5, Bundesverband der Gipsindustrie e. V. »Bäder und Feuchträume im Holz- und Trockenbau« und Datenblatt Zentralverband des deutschen Baugewerbes ZDB beachten.

Technische Daten Systemrohr

| Systemrohr | | PB 12x1,3 |
|---|--------------------|------------------------|
| Abmessungen | [mm] | 12 x 1,3 |
| Mindest-Biegeradius | | 5 x d _a |
| Betriebsbedingung nach ISO 10508 | Klasse/[MPa] | 4/1 5/0,8 |
| Max. Betriebstemperatur | [°C] | 95 |
| Montagetemperatur | [°C] | > -5 |
| Wasservolumen | [l/m] | 0,069 |
| Wärmeleitfähigkeit λ | [W/(m·K)] | 0,22 |
| Linearer Koeffizient der Längenausdehnung | [K ⁻¹] | 1,3 x 10 ⁻⁴ |
| Gewicht | [g/m] | 50 |

Tab. 94: Technische Daten Systemrohr

| Verlegedaten für Fonterra System | Top 12 | Rohrbedarf und Montagezeiten |
|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Rohrabstand | 7,5 cm | |
| Max. Heizkreisfläche | 5 m ² | |
| Max. Heizkreislänge | bis 80 m | |
| Montagezeit in Gruppenminuten | 25 min / m ² | |

Tab. 95: Rohrbedarf und Montagezeiten

| Systemkomponenten | Lieferbare Mengen/VE | Bedarf anteilig | Materialbedarf |
|---------------------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------|
| PB-Rohr 12x1,3mm | inkl. | Zuleitung Vor-/Rücklauf | |
| Fonterra Kühldeckenelement 620x2000mm | 30 Stück | 0,80 Stück/m ² | |
| Fonterra Kühldeckenelement 310x2000mm | 30 Stück | 1,60 Stück/m ² | |
| Fonterra Kühldeckenelement 620x1000mm | 30 Stück | 1,60 Stück/m ² | |
| Schnellbauschrauben 30mm | 1000 Stück | 30 Stück/m ² | |
| Fugenkleber | 310ml | 20ml/m | |
| Presskupplung mit SC-Contur 12x1,3mm | 5 Stück | 1,00 Stück/m ² | |

Tab. 96: Materialbedarf



Anbindelängen zum Verteiler berücksichtigen.

Systemdarstellung

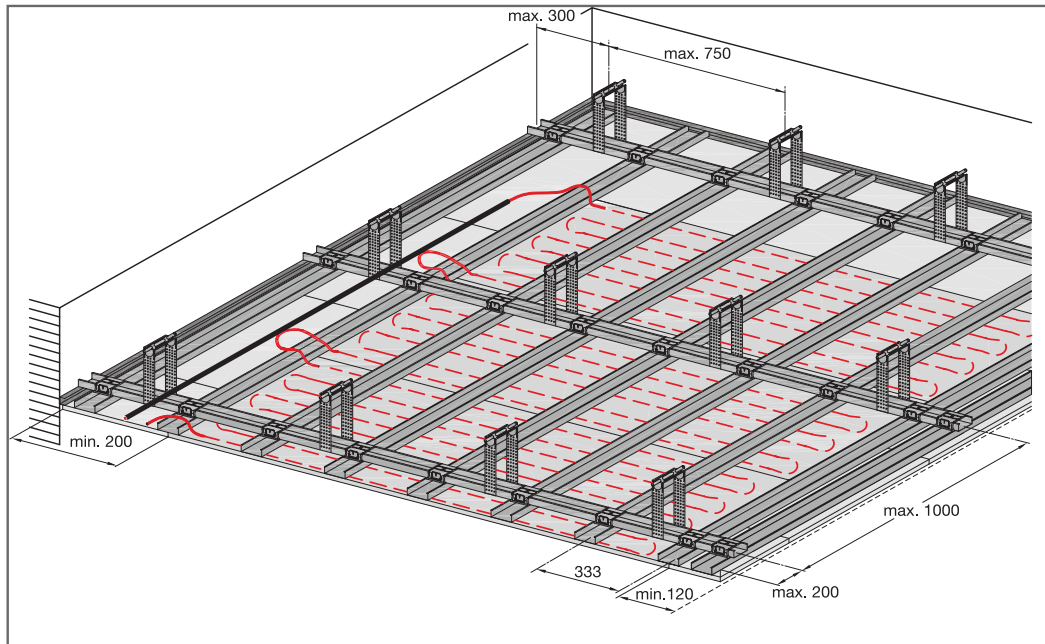


Abb. 191: Systemdarstellung

Funktionsbeschreibung Heizen und Kühlen

Viega empfiehlt im Kühlbetrieb als Kaltwassertemperatur eine Vorlauftemperatur von ca. 16 bis 17 °C bei einer Spreizung von 3K, d. h., es sollte mit Temperaturen von 16/19 °C oder 17/20 °C gerechnet werden. Damit liegt die mittlere Oberflächentemperatur der Decke bei 21 bis 22 °C. Es ist in jedem Fall sicherzustellen, dass der Taupunkt nicht unterschritten wird. Viega empfiehlt eine bauseitige Vorlaufregelung in Abgleichung mit der Raumluftfeuchte, welche die Vorlauftemperatur gleitend an die Anforderungen anpasst. Ein bauseitiger Feuchtigkeitssensor kann nur als sogenannter „Not-Stopp“ eingesetzt werden. Er unterbindet die Kaltwasserzirkulation der Kühldecke und verhindert somit die Bildung von Kondensat.

Bei dieser Steuerung ist mit Leistungsreduzierungen der Decke zu rechnen, bis das Kondensat abgetrocknet ist, da die Kühldecke vom Wasserstrom getrennt ist.

Im Heizbetrieb wird die Fonterra Top 12-Decke mit einer mittleren Heizungswassertemperatur von ca. 33 °C betrieben. Die mittlere Deckenoberflächentemperatur sollte 29 °C nicht überschreiten, um eine ungehinderte Wärmeabgabe des Menschen im Kopfbereich zu gewährleisten.

Leistungsdaten

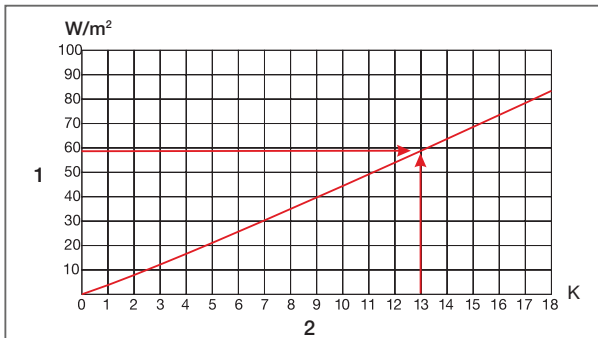


Abb. 192: Leistungsdiagramm: Heizen

Leistungsdiagramm: Heizen

Legende

- ① Wärmestromdichte [W/m^2] ② Heizmittelübertemperatur [K]

Ermittlung der Heizmittelübertemperatur:

$$\frac{\text{Vorlauftemperatur} + \text{Rücklauftemperatur}}{2} - \text{Raumtemperatur}$$

Beispiel: $(35\text{ °C} + 31\text{ °C} / 2) - 20\text{ °C} = 13\text{ K}$ Heizmittelübertemperatur

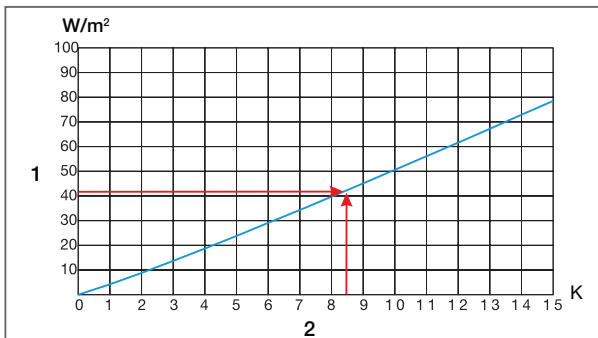


Abb. 193: Leistungsdiagramm: Kühlen

Leistungsdiagramm: Kühlen

Legende

- ① Wärmestromdichte [W/m^2] ② Kühlmittelübertemperatur [K]

Ermittlung der Kühlmittelübertemperatur:

$$\text{Raumtemperatur} - \frac{\text{Vorlauftemperatur} + \text{Rücklauftemperatur}}{2}$$

Beispiel: $26\text{ °C} - (16\text{ °C} + 19\text{ °C} / 2) = 8,5\text{ K}$ Kühlmittelübertemperatur

Leistungsparameter

Die unten angegebenen Leistungsparameter der Systeme gelten unter Berücksichtigung der in der DIN EN ISO 7730 angegebenen Behaglichkeitskriterien und der daraus resultierenden Strahlungsasymmetrie.

Leistungsparameter

| Heiz- und Kühldecke | Fonterra Top 12 | |
|---|-----------------|----------|
| | Heizen | Kühlen |
| Betriebsweise | | |
| Operative Raumtemperatur [°C] | 20 | 26 |
| Heizmittel-Temperatur [°C] | 33 | 17,5 |
| mittl. Deckentemperatur [°C] | ca. 28 | ca. 21,5 |
| Max. Wärme-/Kälteleistung netto [W/m ²] | ca. 58 | ca. 42 |

Tab. 97: Leistungsparameter

Druckverlustdiagramm für PB-Rohre 12x1,3

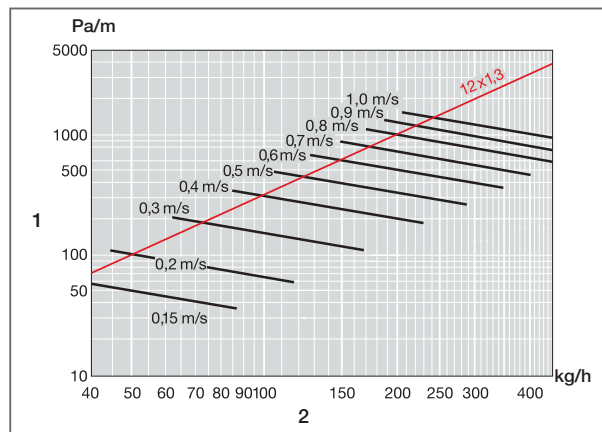


Abb. 194: Druckverlustdiagramm für PB-Rohre 12 x 1,3

Legende

- ① Druckgefälle R [Pa/m]
- ② Massenstrom m [kg/h] (Medium: Wasser)

Hinweise zur Bemessung

- Auslegung der Kühldeckenfläche gemäß bauseitiger Kühllastberechnung.
- Montage der Unterkonstruktion (Abhängehöhe ≥ 12 cm) aus Metallprofilen quer zur Längsachse der Platten.
- Die max. Plattenfläche aktiver Deckenplatten ohne Dehnungsfuge darf 6,2 m x 4,0 m (entspr. 2 Plattenreihen mit je 10 Platten 62 x 200 cm) nicht überschreiten.
- Planung der Heiz-/Kühldeckenfelder entsprechend den örtlichen Gegebenheiten mit einer max. Plattenfläche von ca. 5,0 m² bei einer Anbinde-länge von 2 x 10 m pro Heiz-/Kühlkreis.
- Berücksichtigung eines passiven Streifens von min. 120 mm im Bereich von Dehnungs- und Anschlussfugen und 200 mm im Bereich der Zuleitungen.

- Anschluss der Fonterra Top 12-Deckenelemente an Fonterra Verteiler DN25 oder an Fonterra Zonenventil Modell 1286.
- Im Auslegungsfall Heizen-/Kühlen werden die gleichen Wassermengen zu Grunde gelegt.
- Überprüfung der Druckverluste über die installierte Rohrlänge gemäß Druckverlustdiagramm. Bauseitige Berechnung des Gesamtdruckverlustes inkl. Zuleitungen.
- Durch die Verwendung von sauerstoffdichten Viega Polybutenrohren ist keine Systemtrennung, z. B. mittels Wärmetauscher, erforderlich.
- Erstellung von Verlegeplänen für die Baustelle durch das Planungsbüro in Zusammenarbeit mit der Viega Planungsabteilung.
- Anforderungen an den Brandschutz werden von der Kühl- und Heizdecke nicht erfüllt. Diese sind durch bauseitige Maßnahmen sicherzustellen.



Anbindeleitungen zum Verteiler und Verteileitungen sind gemäß EnEV 2014 Anlage 5 Tab. 1 und Absatz 2 und 4 zu dämmen. Besteht nach EnEV keine Anforderung an die Dämmschichtdicke, sind die Anbindeleitungen mindestens im Schutzrohr zu verlegen. Viega empfiehlt eine bauseitige, zentrale Taupunktüberwachung (z. B. am Verteiler).

Auslegung

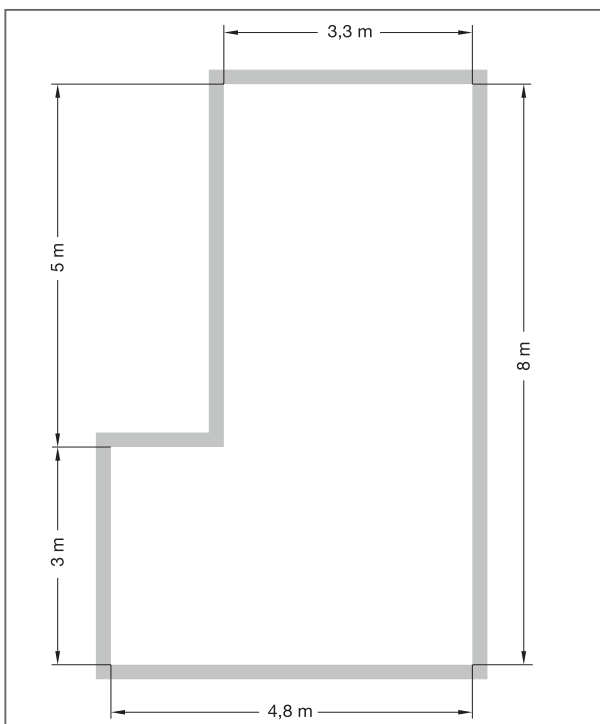


Abb. 195: Verlegebeispiel (siehe „Montageschritte“ auf Seite 238)

Auslegungsbeispiel



| Fonterra - Heizflächenauslegung | | | | | | |
|---------------------------------|--|--------------|--|--------------------|--|--------------|
| Projektnr. | | Blatt | | Bauvorhaben | | Datum |
| $\sum Q_F$ | | | | Anzahl Heizkreise | | Bearbeiter |
| Δp_{max} | | $\sum m_H$ | | | | Verteiler |
| $g_{V,Ausl.}$ | | $\sum m_H$ | | | | Verteiler |

| | | | | | | | | | |
|---|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Raumnummer | | | | | | | | | |
| Raumbezeichnung | | | | | | | | | |
| zur Verfügung stehende Deckenfläche | m ² | | | | | | | | |
| operative Raumtemperatur Heizen | °C | | | | | | | | |
| operative Raumtemperatur Kühlen | °C | | | | | | | | |
| Normheizlast (bzw. Restheizleistung) | W | | | | | | | | |
| Normkühlleistung (bzw. Restkühlleistung) | W | | | | | | | | |
| Heizmittelübertemperatur | K | | | | | | | | |
| Kühlmitteluntertemperatur | K | | | | | | | | |
| Auslegungs-Wärmestromdichte Heizen | W/m ² | | | | | | | | |
| Auslegungs-Wärmestromdichte Kühlen | W/m ² | | | | | | | | |
| max. notwendige aktive Fläche | m ² | | | | | | | | |
| Heizkreis-Nr. | | | | | | | | | |
| Kühldeckenelement Top 12 62x200 cm (1,24 m ²) | Stück | | | | | | | | |
| Kühldeckenelement Top 12 31 x 200 cm (0,62 m ²) | Stück | | | | | | | | |
| Kühldeckenelement Top 12 62 x 100 cm (0,62 m ²) | Stück | | | | | | | | |
| aktive Fläche je Kreis | m ² | | | | | | | | |
| Heizleistung je Kreis | W | | | | | | | | |
| Kühlleistung je Kreis | W | | | | | | | | |
| Gesamtleistung Heizen | W | | | | | | | | |
| Gesamtleistung Kühlen | W | | | | | | | | |
| Restleistung Heizen | W | | | | | | | | |
| Restleistung Kühlen | W | | | | | | | | |
| Auslegungs-Massenstrom je Kreis | kg/h | | | | | | | | |
| verlegte Rohrlänge inkl. Anbindeleitung je Kreis | m | | | | | | | | |
| Druckverlust Kreislauf | mbar | | | | | | | | |
| Druckverlust Verteiler | mbar | | | | | | | | |
| Gesamtdruckverlust | mbar | | | | | | | | |
| Einstellwert am Verteiler | l/min | | | | | | | | |

Tab. 98: Kühl- und Heizdecke Fonterra Top 12 Auslegungsblatt

| Fonterra - Heizflächenauslegung | | | | | | |
|---------------------------------|--------------|-------------------|-------|--|------------|--|
| Projektnr. | Blatt | Bauvorhaben | Datum | | | |
| ΣQ_F | | Anzahl Heizkreise | | | Bearbeiter | |
| Δp_{max} | Σm_H | | | | Verteiler | |
| $g_{V,Ausl.}$ | Σm_H | | | | Verteiler | |

| | | | | | | | |
|---|------------------|--------|------|------|------|--|--|
| Raumnummer | | 1 | | | | | |
| Raumbezeichnung | | Muster | | | | | |
| zur Verfügung stehende Deckenfläche | m ² | 30,9 | | | | | |
| operative Raumtemperatur Heizen | °C | 20 | | | | | |
| operative Raumtemperatur Kühlen | °C | 26 | | | | | |
| Normheizlast (bzw. Restheizleistung) | W | 1100 | | | | | |
| Normkühllast (bzw. Restkühlleistung) | W | 800 | | | | | |
| Heizmittelübertemperatur | K | 12,5 | | | | | |
| Kühlmitteluntertemperatur | K | 8,5 | | | | | |
| Auslegungs-Wärmestromdichte Heizen | W/m ² | 58 | | | | | |
| Auslegungs-Wärmestromdichte Kühlen | W/m ² | 42 | | | | | |
| max. notwendige aktive Fläche | m ² | 19 | | | | | |
| Heizkreis-Nr. | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Kühldeckenelement Top 12 62 x 200 cm (1,24 m ²) | Stück | 3 | 4 | 4 | 3 | | |
| Kühldeckenelement Top 12 31 x 200 cm (0,62 m ²) | Stück | 2 | | | 2 | | |
| Kühldeckenelement Top 12 62 x 100 cm (0,62 m ²) | Stück | | | | | | |
| aktive Fläche je Kreis | m ² | 4,96 | 4,96 | 4,96 | 4,96 | | |
| Heizleistung je Kreis | W | 287 | 287 | 287 | 287 | | |
| Kühlleistung je Kreis | W | 208 | 208 | 208 | 208 | | |
| Gesamtleistung Heizen | W | 1148 | | | | | |
| Gesamtleistung Kühlen | W | 832 | | | | | |
| Restleistung Heizen | W | 0 | | | | | |
| Restleistung Kühlen | W | 0 | | | | | |
| Auslegungs-Massenstrom je Kreis | kg/h | 69 | 69 | 69 | 69 | | |
| verlegte Rohrlänge inkl. Anbindeleitung je Kreis | m | 81,5 | 73 | 81,3 | 72,7 | | |
| Druckverlust Kreislauf | mbar | 143 | 128 | 142 | 128 | | |
| Druckverlust Verteiler | mbar | 3 | | | | | |
| Gesamtdruckverlust | mbar | 146 | | | | | |
| Einstellwert am Verteiler | l/min. | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 1,15 | | |

Tab. 99: Auslegungsbeispiel

Montageschritte

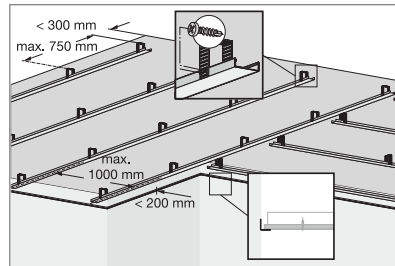


Abb. 196: Grundprofil abhängen und Randprofil montieren

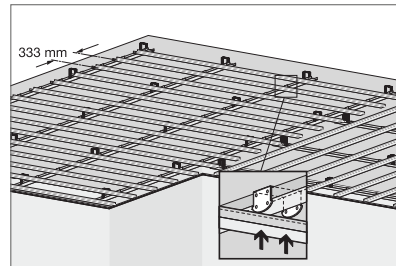


Abb. 197: Tragprofil mit Kreuzverbindern montieren

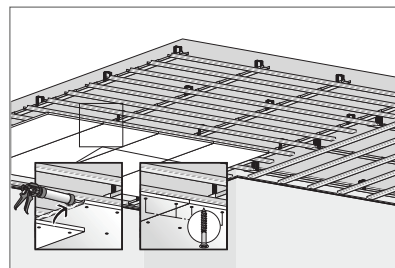


Abb. 198: Kleber aufbringen und erste Plattenreihe verlegen

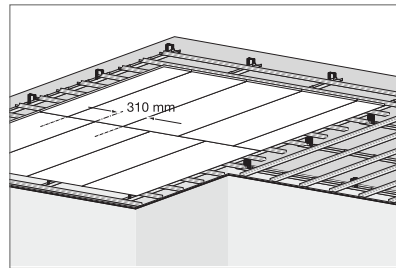


Abb. 199: Zweite Plattenreihe um 310 mm versetzt verlegen

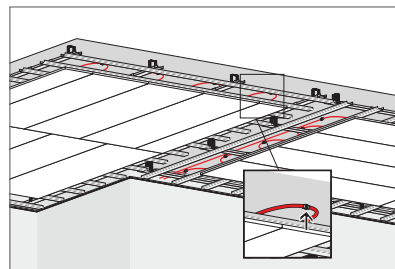


Abb. 200: Verrohrung

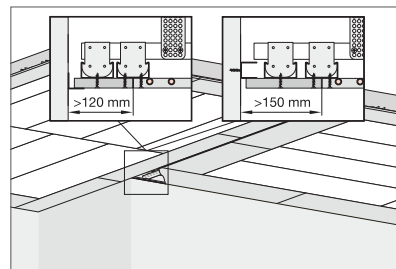


Abb. 201: Passive Elemente und Wandanschlussfuge montieren

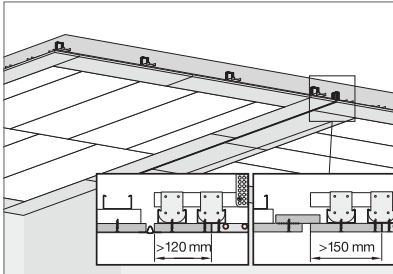


Abb. 202: Dehnfuge

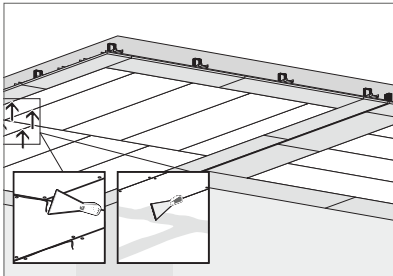


Abb. 203: Oberfläche bearbeiten, Kleber abstoßen und Oberfläche spachteln

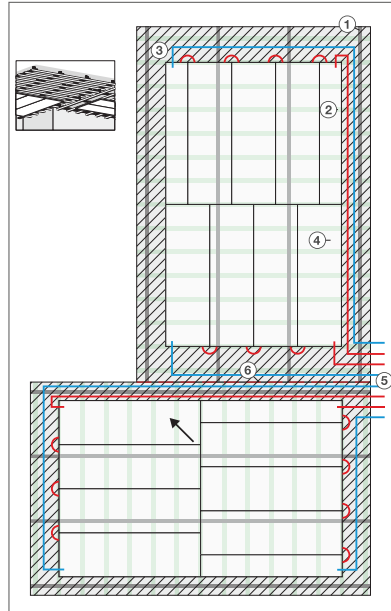


Abb. 204: Auslegungsbeispiel (fertig belegt)

Legende

- ① Grundprofil
- ② Tragprofil
- ③ Passive Elemente
- ④ Aktive Elemente
- ⑤ Anschlussleitungen
- ⑥ Dehnfuge

Fugenausbildung

Wandanschlüsse an vertikale Bauteile, wie z. B. verputztes Mauerwerk, Sichtbeton, Holz- oder Trockenbauwände, sind bei der Fonterra Kühl- und Heizdecke grundsätzlich als Dehnungsfuge auszuführen.

Wandanschlussfuge passiv

Anschluss mit Abschlusswinkel

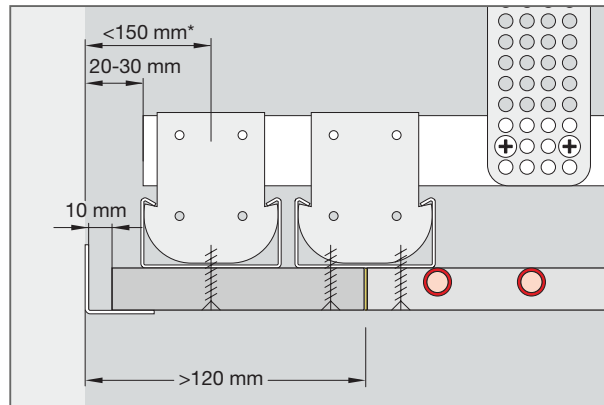


Abb. 205: Anschluss mit Abschlusswinkel

* Maß gilt nur bei passiven Deckenplatten

Anschluss mit UD-Profil

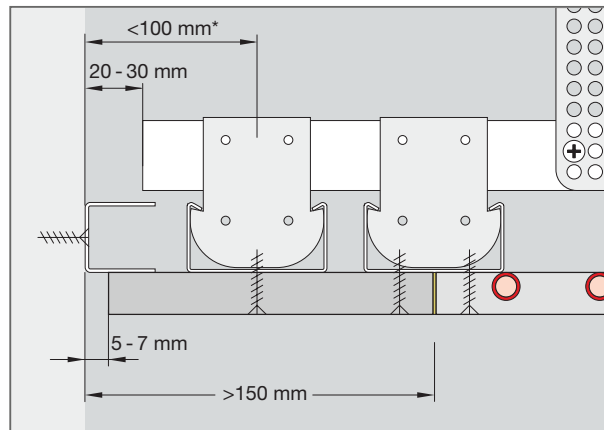


Abb. 206: Anschluss mit UD-Profil

* Maß gilt nur bei passiven Deckenplatten

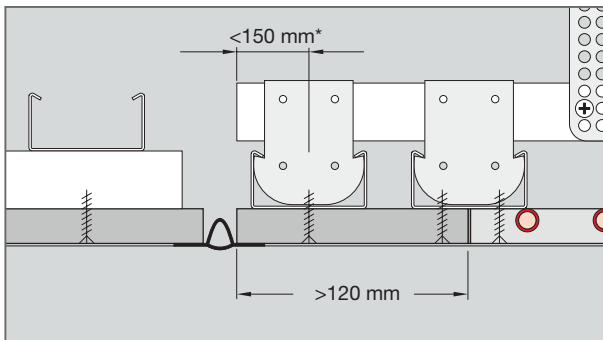
Wandanschlussfuge aktiv/passiv

Die Wandanschlussfugen können wie oben dargestellt mit einem sichtbaren Anschlusswinkel bzw. offen, mit hinterlegtem UD-Profil, ausgeführt werden. Eine starre Verbindung (Schraube) zwischen Beplankung und Anschlusswinkel bzw. UD-Profil ist nicht möglich.

Die offene Fuge (Breite 5 bis 7 mm) kann mit einem elastoplastischen Versiegelungsmaterial (kein Silikon) mit einer zulässigen Dauerbewegungsaufnahme von mindestens 15 bis 20 % verschlossen werden. Die Plattenkante ist vor dem Versiegeln zu primern.

Dehnungsfugen

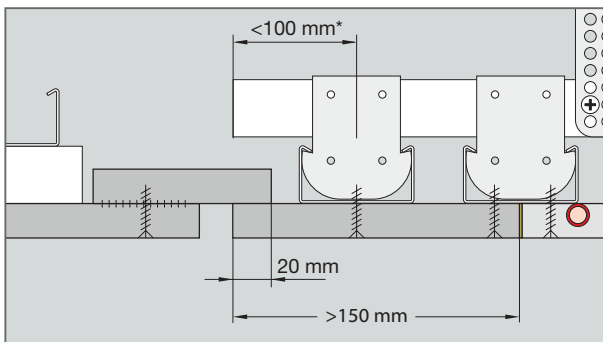
Dehnungsfugen sind grundsätzlich dort erforderlich, wo im Gebäude Bewegungsfugen vorhanden sind oder das Heiz-/Kühldeckenfeld größer als 6,2m x 4,0m ist.



Dehnungsfuge mit Zusatzprofil

Abb. 207: Dehnungsfuge mit Zusatzprofil

* Maß gilt nur bei passiven Deckenplatten



Dehnungsfuge mit hinterlegtem Plattenstreifen, einseitig geklebt und verschraubt

Abb. 208: Dehnungsfuge mit hinterlegtem Plattenstreifen, einseitig geklebt und verschraubt

* Maß gilt nur bei passiven Deckenplatten

Die Ausbildung der Dehnungsfuge ist in den Abbildungen oben dargestellt. Hierbei ist darauf zu achten, dass sowohl die Beplankung (Fonterra Deckenplatten Top 12) als auch die Unterkonstruktion der beiden Deckenfelder voneinander getrennt sind.

Montage

Montagehinweise

- Montage der Kühldeckenplatten gemäß Verlegeplan des Planungsbüros.
- Die bauseitige Unterkonstruktion aus Metall-CD-Profilen im Abstand von 333 mm und einer Tragfähigkeit von min. 23 kg/m² ist quer zur Plattenverlegung anzuordnen. Die minimale Abhänghöhe beträgt 120 mm. Die Befestigung der Platten auf der Unterkonstruktion erfolgt mittels Schnellbauschrauben an den vorgegebenen Befestigungspunkten.
- Spannungsfreie Montage der Deckenelemente von der Mitte der Elemente zum Rand oder von einem Plattenrand fortlaufend zum anderen Rand. Dabei sind die Systemplatten fest an die Unterkonstruktion zu drücken.
- Zur Ausführung der Wandanschlussfuge ist umlaufend ein passiver Streifen von min. 120 mm einzuplanen.
- Im Bereich der Rohrleitungsführung (Verrohrung der TOP 12-Platten und der Zuleitungen) ist ein passiver Randbereich von 200 mm einzuplanen.
- Eine Doppelbeplankung ist generell möglich, dabei ist jedoch darauf zu achten, dass die Befestigungsschrauben auf die Unterkonstruktion durchgeschraubt werden.
- Die Verbindung der Platten untereinander muss mit einer Klebefuge (Breite max. 1 mm) erfolgen. Dabei darf der überstehende Fugenkleber erst nach vollständiger Austrocknung (ca. 18 bis 36 Stunden, abhängig von der Raumtemperatur) entfernt werden. Kreuzfugen sind bei der Plattenverlegung zu vermeiden (Versatz min. 200 mm). Nachbehandlung der Fugen und Schrauben mit Fermacell-Feinspachtel.

Schnittzeichnung der Deckenkonstruktion

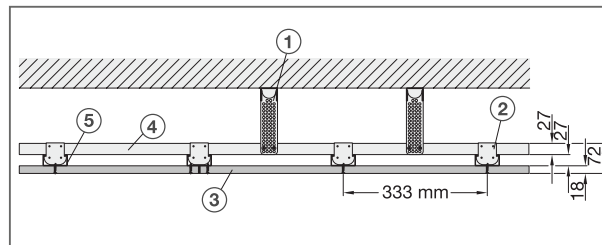


Abb. 209: Schnittzeichnung der Deckenkonstruktion

Legende

- ① Deckenbefestigung mit Direkt- bzw. Noniusabhängiger (Abhänghöhe wählbar)
- ② Kreuzverbinder
- ③ Kühldeckenplatte Top 12
- ④ Grundprofil CD 60x27
- ⑤ Tragprofil CD 60x27



Vor Ausführung der Spachtelarbeiten muss die Raumluftfeuchte kleiner 70 % und die Raumtemperatur größer 5 °C sein. Des Weiteren müssen die Top 12-Deckenplatten und die Sammelleitungen abgedrückt sein.

- Da Fonterra Top 12-Deckenelemente im Heiz-/Kühlbetrieb und bei sich veränderndem Raumklima Längenänderungen (Dehnen und Schwinden) unterliegen, ist nach ca. 6,5 m aktiver Deckenlänge eine Dehnungsfuge von 6 bis 7 mm vorzusehen. Diese sollte offen oder mit Dehnungsfugenprofilen, sog. Göppinger-Profilen, ausgeführt werden. Der Wandanschluss der Deckenplatten bzw. der Anschluss an andere Baustoffe muss generell als Dehnungsfuge hergestellt werden. Ein Verschließen mit Acryl-Fugenfüller (kein Silikon) ist möglich.
- Der Anschluss von aktiven zu passiven Platten ist über eine Klebefuge auszuführen.
- Der Anschluss an Gipskartonplatten kann nur über eine Dehnungsfuge erfolgen.
- Die Anbindeleitungen dürfen nicht hinter den Kühldeckenelementen angeordnet werden, damit diese zur Überprüfung der Dichtheit bei der Druckprobe zugänglich sind.
- Befüllung der Anlage mit Wasser und Spülen der einzelnen Kreise.
- Abdrücken der Top 12-Deckenplatten inkl. Anbindeleitungen gemäß nachfolgender Anleitung. Protokollierung der Ergebnisse durch die ausführende Firma und Übergabe an den Bauherrn bzw. das bevollmächtigte Planungsbüro.
- Nicht aktive Deckenelemente aus Gipsfaserplatten 18 mm können durch den Trockenbauer in den Randbereichen oder Ecken angebracht werden.



Frostfreiheit der Deckenelemente muss jederzeit gewährleistet sein und bei Anlagenübergabe dokumentiert werden.



Neben diesen Montagehinweisen sind die Verarbeitungsrichtlinien der Fa. Xella Trockenbausystem GmbH (Fermacell) zu beachten. Es sind ausschließlich Fermacell-Kleber oder Fugenkleber greenline zu verwenden.

Ausführung Klebefuge

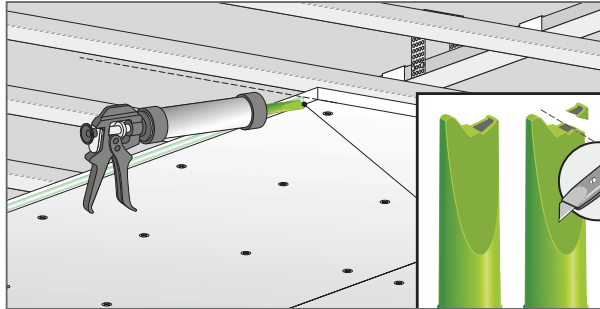


Abb. 210: Ausführung Klebefuge

Maximale Fugenbreite

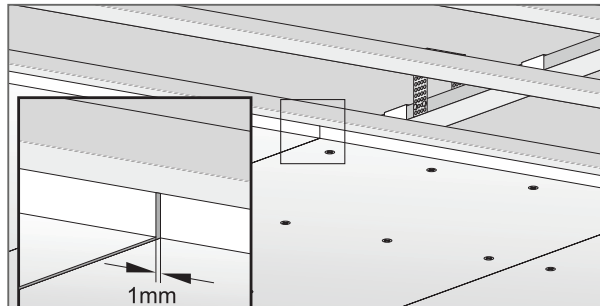


Abb. 211: Max. Fugenbreite

Zur Ausführung der Klebefuge wird die Klebespitze des Fugenklebers mittig auf der Plattenkante des montierten Fonterra Top 12-Deckenelementes geführt. Dabei ist auf ausreichenden Kleberauftrag zu achten. Anschließend wird das zweite Fonterra Top 12-Deckenelement dicht gegen die Plattenkante des ersten Elementes gedrückt. Beim Zusammenschieben beider Plattenkanten muss der Klebstoff die Fuge komplett füllen. Die max. Fugenbreite beträgt 1 mm. Ausgetretener Klebstoff kann nach vollständigem Aushärten (ca. 18 bis 36Std.) abgestoßen werden.

Fonterra Top 12-Platten dürfen nicht bei einer mittleren relativen Luftfeuchtigkeit von > 80 % eingebaut werden. Die Raumtemperatur muß mindestens +5°C betragen. Der Klebstoff sollte bei der Verarbeitung eine Temperatur von > +10°C haben.

Transport, Lagerung und Verarbeitungsbedingungen

- Die Lagerung sollte eben liegend an einem trockenen, sauberen und frostsicheren Ort erfolgen.
- Top 12-Deckenelemente werden auf Paletten geliefert und sind gegen Verschmutzungen und Beschädigungen zu schützen.
- Eventuell vorhandene Verpackungsfolie ist erst kurz vor der Montage der Platten zu entfernen, um eine Feuchtigkeitsaufnahme des Gipsfasermaterials zu verhindern.

- Die Platten müssen sich dem umgebenden Raumklima angepasst haben und dürfen sich auch in den nächsten 12 Stunden nach dem Verkleben nicht wesentlich ändern.
- Geringere Temperaturen und relative Luftfeuchtigkeiten verlängern die Aushärtungszeiten des Klebstoffs.
- Die Platten sind hochkant zu transportieren.
- Vor Ausführung der Spachtelarbeiten muss die Raumluftfeuchte < 70 % und die Raumtemperatur > 5 °C sein.
- Da Baufeuchte das Trocknen der Spachtelmasse behindert, müssen Putz-/Estricharbeiten abgeschlossen und hinreichend ausgetrocknet sein.
- Frostfreiheit der Deckenelemente muss jederzeit gewährleistet sein und bei Anlagenübergabe dokumentiert werden.

Spülen der Rohrleitungen

- Vor Ausführung der Druckprobe müssen alle Heiz-/Kühlkreise des Fonterra Top 12-Systems solange gespült werden, bis im austretenden Wasser keine Luft mehr enthalten ist
- Vor- und Rücklauf am Verteiler und alle Vorlaufventile schließen
- Erstes Vorlaufventil öffnen
- Kreis über KFE-Hahn am Verteiler mit filtriertem Wasser spülen, bis im austretenden Wasser keine Luft mehr enthalten ist.
- Ventil wieder schließen und Vorgang für alle Vorlaufventile wiederholen
- Vor- und Rücklaufabsperren am Verteiler wieder öffnen und Druckprobe durchführen

Druckprobe

Die Druckprobe ist mit einem Druck von max. 0,6 MPa (0,6 bar) durchzuführen (siehe auch gesondertes Druckprotokoll).

Bei Übergabe des Gewerkes an den Trockenbauer ist dieser auf den doppelten Betriebsdruck zu erhöhen.

Dieser Druck muss bis zur Beendigung der Trockenbauarbeiten aufrechterhalten werden.



Anlagenteile, welche nicht für diesen Druck konzipiert sind, wie Ausdehnungsgefäße, Sicherheitsventile etc. sind unbedingt abzusperrern oder zu demontieren.



Beachten Sie, dass eine während der Druckprobe auftretende Änderung der Rohrwandtemperatur um 10K eine Änderung des Prüfdruckes um 0,5 bis 1 bar zur Folge hat.

Inbetriebnahme

- Einstellung der berechneten Durchflussmengen über die Durchflusssensoren am Verteiler
- Montage der Stellantriebe
- Einstellen der Betriebstemperatur
- Überprüfung Heiz- und Kühlfunktion der Fonterra Top 12-Deckenelemente
- Fonterra Top 12-Platten sind werkseitig grundiert. Sie bieten nach dem Verspachteln eine streichfertige Oberfläche.

Oberflächenbehandlung

Die zu behandelnde Fläche, einschließlich der Fugen, ist vor Beginn der Arbeiten auf ihre Eignung zu überprüfen, d. h. sie muss trocken, fest, flecken- und staubfrei sein.

Des Weiteren müssen Spritzer von Gips oder Mörtel entfernt sein, Riefe und Stoßstellen mit Fermacell-Feinspachtel nachgespachtelt werden und glatt gearbeitet bzw. geschliffen sein.

Fonterra Top 12 Platten bieten nach dem Verspachteln eine streichfertige Oberfläche. Zusätzliche Grundierungen sind nur erforderlich, wenn dies der Hersteller von Finishsystemen beim Einsatz auf Gipsfaserplatten fordert.

Zu den Baustellenbedingungen ist zu beachten, dass die Feuchtigkeit der Top 12-Platten unter 1,3 % liegt. Dies entspricht einer Trocknungszeit von ca. 48 Stunden bei 70 % Luftfeuchtigkeit und einer Raumtemperatur von min. 15 °C (Vorsicht bei vorab eingebrachten Nassestrichen).

Aufbringen von Farbanstrichen

Das Aufbringen von Farbanstrichen auf die Fonterra Top 12-Deckenplatten kann wie auf herkömmlichen Gipsfaserplatten erfolgen. Es können hierbei alle handelsüblichen Farben, wie z. B. Latex-, Dispersions- oder Lackfarben verwendet werden. Mineralische Anstriche wie z. B. Kalkfarben und Silikatfarben oder sonstige Spezialfarben dürfen nur nach Herstellerfreigabe des Anstrichsystems aufgebracht werden. Die Farbe soll gemäß Herstellerinformationen in mindestens zwei Arbeitsgängen aufgebracht werden.

Verputzen von Trockenbausystemen

Sollte aus baulichen Gründen ein Verputzen der Fonterra Top 12-Deckenplatten (z. B. mit Akustikputz oder Strukturputz) erforderlich bzw. gewünscht sein, so sind die Deckenplatten mit wasserarmen, zum Putzsystem gehörenden sperrenden Grundierungen zu imprägnieren.

Strukturputze (max. 4 mm dick) sind im Bereich von Eck- und Wandanschlüssen durch einen Kellenschnitt zu trennen. Es können für Gipsbauplatten geeignete Strukturputze mit mineralischen Bindemitteln als auch Kunstharzputze gemäß den Verarbeitungsrichtlinien des Putzherstellers eingesetzt werden.



Die Oberflächentemperatur sollte während der Verputzarbeiten ca. 22 °C betragen.

Fonterra Top 12-Deckenelemente bieten nach dem Verspachteln der Fugen und Schrauben eine streichfertige Oberfläche. Dies entspricht gemäß Datenblatt 2.1, Bundesverband der Gips- und Gipsbauindustrie e.V., der Qualitätsstufe 1.

In Ausschreibungstexten formulierte Bezeichnungen wie »malerfertig« oder dergleichen stellen keine ausreichende Definition der geschuldeten Oberflächenqualität dar.

Soweit vertraglich nicht festgehalten gelten die Ebenheitstoleranzen der DIN 18202 Tab. 3, Zeile 6.

Erforderliche Arbeitsschritte zum Erreichen von Q2:

- Verkleben der Fugen
 - Abstoßen des überstehenden Klebstoffs nach dem Aushärten
 - Abspachteln der sichtbaren Verbindungsmittel mit Fermacell Fugen-, Fein- oder Gips-Flächenspachtel
 - Grat- und stufenloses Nachspachteln der Fugen und Verbindungsmittel
- Die Qualitätsstufe 2 schließt Absetzungen der Fugen, vor allem im Streiflicht, nicht aus.

Bei Qualitätsstufe 3 sollten die erhöhten Anforderungen nach Tab. 3, Zeile 7 vereinbart werden.

Erforderliche Arbeitsschritte zum Erreichen der Q3:

- Verklebung der Fugen
- Abstoßen des überstehenden Fugenklebers nach dem Aushärten
- Abspachteln der sichtbaren Verbindungsmittel mit Fugen-, Fein- oder Flächenspachtel
- Breites Ausspachteln der Fugen
- Vollflächiges Überziehen und scharfes Abziehen der gesamten Oberfläche mit Fein- oder Gips-Flächenspachtel.

Die Oberflächengüte in der Qualitätsstufe 3 geht über die normalen Anforderungen hinaus und ist deswegen vertraglich gesondert zu vereinbaren.

Im Streiflicht sichtbare Unebenheiten (z. B. Absetzen der Fugen) sind nicht völlig ausgeschlossen. Sie sind aber kleiner als bei Q 2.

Unterschiede in der Oberflächenstruktur dürfen nicht erkennbar sein.

Sollten zur Begutachtung Streiflicht oder künstliche Belichtung herangezogen werden, muss der Auftraggeber dafür sorgen, dass diese Bedingungen schon bei Ausführung der Arbeiten zur Verfügung stehen.

Die höchste Qualitätsstufe 4 fordert eine Vollflächenspachtelung und ist separat auszuschreiben bzw. zu vereinbaren.

Die Verarbeitungsrichtlinien der einzelnen Systemanbieter sind zu beachten.

Einzelraumregelung

Die Einzelraumregelung erfolgt bei der Kühl- und Heizdecke Fonterra Top 12 mit einem Raumthermostat Heizen/Kühlen. Dieser Raumthermostat für Heizen und Kühlen wirkt in Verbindung mit der Basiseinheit Heizen/Kühlen auf die Stellantriebe der Verteilerstation. Das Umschalten in die Kühlfunktion erfolgt durch einen »Change-Over«-Kontakt z. B. von der zentralen MSR-Technik.

Steigt die Raumtemperatur aufgrund externer oder interner Lasten über den eingestellten Wert am Raumthermostat, tritt der sog. Selbstregeleffekt von thermisch aktiven Flächen in Kraft, bei dem Energie nur aufgrund von vorhandenen Temperaturunterschieden übertragen wird.

Der Selbstregeleffekt von Flächenheizungen/-kühlungen erfolgt unabhängig von regelungstechnischen Anlagen und zeitgleich mit veränderten Raumtemperaturbedingungen.

Beispiel:

- Raumsituation: 24 °C RT
- Oberflächentemperatur der Kühldecke 22 °C
- Leistungsbestimmende Temperaturdifferenz 2 K

Erhöht sich die Raumtemperatur (wie oben beschrieben), von 24 °C auf 26 °C, ändert sich die leistungsbestimmende Temperaturdifferenz von 2 K auf 4 K. Bei einer gleich bleibenden Oberflächentemperatur von 22 °C ergibt sich eine Verdoppelung der Leistungsabgabe der Kühldecke.

Um diese Funktionsweise zu gewährleisten, empfiehlt Viega den 24-h-Betrieb des Fonterra Top 12-Systems.

Frischlufzufuhr

Fonterra Top 12-Temperierdecken dienen ausschließlich der Raumtemperierung. Sie übernehmen somit die Funktion des Energietransports, nicht aber der Lüfterneuerung. Der hygienische Luftaustausch ist zu gewährleisten. Die Fonterra Top 12-Systeme können hierzu mit allen marktüblichen Belüftungssystem kombiniert werden. Da ein Großteil der Energielast von der Kühldecke übernommen wird, kann das Belüftungssystem kleiner dimensioniert und somit die Betriebskosten erheblich gesenkt werden.

Druckprobe

Nach Abschluss der Druckprobe ist dieses Dokument dem Planer auszuhändigen.

Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

| | | | |
|--|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Bauvorhaben | | Datum | |
| Anschrift Bauherr | | | |
| Anschrift Installations-Fachbetrieb | | | |
| <p>Vor der Montage der passiven Deckenelemente wird eine Dichtheitsprüfung der Heizkreise mit Wasser durchgeführt. Sie erfolgt an den fertiggestellten, aber noch nicht verdeckten Rohrleitungen.</p> <p>Hinweise zum Prüfverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Anlage mit filtriertem Wasser füllen und vollständig entlüften. <input type="checkbox"/> Bei größeren Temperaturdifferenzen (~10K) zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Füllen der Anlage eine Wartezeit von 30 Minuten für den Temperaturausgleich einzuhalten. <input type="checkbox"/> Die Dichtheitsprüfung erfolgt mit einem Prüfdruck von min. 0,4 MPa (4 bar) und nicht mehr als 0,6 MPa (6 bar). Bei der Übergabe des Gewerkes an den Trockenbauer ist dieser auf den doppelten Betriebsdruck zu erhöhen. <input type="checkbox"/> Sichtkontrolle der Leitungsanlage/Kontrolle per Manometer*. <input type="checkbox"/> Der Druck muss bis zur Beendigung der Trockenbauarbeiten erhalten bleiben. <input type="checkbox"/> Einfrieren ist durch geeignete Schutzmaßnahmen, wie Raumbeheizung oder Zusatz von Frostschutzmittel zum Heizungswasser auszuschließen. <input type="checkbox"/> Wird der Frostschutz für den Normalbetrieb nicht benötigt, muss die Anlage durch Entleeren und Spülen, mit mindestens dreimaligem Wasseraustausch, gereinigt werden. <input type="checkbox"/> Die Wassertemperatur muss während der Prüfung konstant gehalten werden. <p>* Verwenden Sie Druckmessgeräte die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,01MPa (0,1 bar) gestatten.</p> | | | |
| Verwendete Materialien | Rohre | <input type="checkbox"/> 12x1,3 mm | |
| | Rohrverbinder | <input type="checkbox"/> Pressen | <input type="checkbox"/> Klemmen |
| Protokoll Druckprobe | | | |
| Anfang Druckprobe: | Anfangsdruck: | Wassertemperatur [°C]: | |
| Ende Druckprobe: | Enddruck: | Wassertemperatur [°C]: | |
| Sichtkontrolle Rohrverbinder erfolgt? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Die Dichtheit wurde festgestellt, bleibende Formänderungen wurden an keinem Bauteil festgestellt? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Wurde bei Anlagenübergabe der Betriebsdruck eingestellt? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Bemerkungen | | | |
| | | | |
| Bauherr | Bauleitung | Installations-Fachbetrieb | |
| Datum/Unterschrift/Stempel | | | |



Fonterra Active

Allgemein

Fonterra Active wurde speziell zur thermischen Aktivierung von Betondecken und zur Einbettung in Ortbetondecken entwickelt. Dabei werden die Wasser führenden Rohrleitungen in die Betondecke integriert, um die Betonmasse des Gebäudes als Wärmespeicher zu nutzen. Die zielgerichtete Leistungsfähigkeit von Fonterra Active ist ideal zum wirtschaftlichen Heizen und Kühlen geeignet, da die Hauptlast des Kühl- bzw. Heizbedarfs durch die Flächentemperierung abgedeckt werden kann und nur noch der hygienische Luftaustausch durch eine kostenintensive Belüftungsanlage erbracht werden muss. Angenehme Kühle und bei Bedarf auch Wärme tragen zu einer besseren Leistungsfähigkeit des Menschen bei und setzen auch der Gestaltungsfreiheit von Architekten und Bauherren keine Grenzen.

In der Literatur reichen die Bezeichnungen von Betonkerntemperierung, Betonkernaktivierung, Bauteilaktivierung oder Flächenheizung/-kühlung bis hin zu Thermoaktiven Bauteilsystemen, sog. TABS.

Funktionsweise

Bei der Bauteilaktivierung (BTA) wird die Speicherkapazität der Gebäudemasse zum Temperatenausgleich genutzt. Durch Aktivierung der Speichermasse kann die Aufnahmefähigkeit des Bauteils über 24 Std. genutzt werden. Die Trägheit der Masse ermöglicht eine zeitversetzte Arbeitsweise der BTA und sorgt für eine Minimierung der Temperaturunterschiede im Tagesverlauf. Schon geringe Temperaturschwankungen am Bauteil ermöglichen hohe Leistungsabgaben.

Da Wasser als Trägermedium verwendet wird, ist der Energietransport besonders effektiv, Energie und Kosten sparend. Dies führt zu einer hohen Energieeffizienz beim Heizen und Kühlen und sorgt für einen wartungsfreien Betrieb. In Kombination mit einer bauseitigen Klimaanlage könnte diese den hygienischen Luftaustausch übernehmen und die BTA bei extremen Lastschwankungen unterstützen.

Um Leistungsreduzierungen aufgrund wärmetechnischer Übertragungen zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass keine geschlossenen, abgehängten Decken oder z. B. Decken mit Akustikputz eingebaut werden. Bei schallschutztechnischen Anforderungen sollten diese über schalloptimierte Inneneinrichtungen bzw. schalldämmende Wandflächen realisiert werden.

Planung BTA

Nach den neuesten Erkenntnissen aus Forschung und Praxisstudien haben sich folgende Punkte als äußerst wichtig für die Planung von Bauteilaktivierungen herausgestellt:

- Erarbeitung eines Energiekonzeptes inkl. aller Systeme für das gesamte Gebäude
- Definition der Energiebereitstellungs- und Ladezeiten

- Berücksichtigung der Anforderungsprofile der Nutzer
- Innentemperaturen im Kühlbetrieb nicht als feste Werte, sondern als veränderbare Komfortbereiche definieren
- Minimierung des Wärmeeintrags durch hochwertige Sonnenschutzsysteme (Verschattung)
- Festlegung Positionierung der Rohrregister (auf unterer Bewehrung bis zur Mittellage)
- Abstimmung der Regelalgorithmen auf das Gebäude

Allgemeine Vorteile

- Nutzung der Betonmasse des Gebäudes als Wärmespeicher ggf. über 24 Stunden
- In das Bauteil integrierte wartungsfreie Rohrleitungen zum Heizen und Kühlen mit hoher Leistungsfähigkeit
- Hohe Energieeffizienz durch Nutzung von Wasser und Beton als Trägermedium, keine Zuglufterscheinungen
- Bei Hauptlastabdeckung durch das Flächentemperiersystem können die Belüftungs- und Klimaanlage kleiner bemessen werden, dadurch Senkung der Einbau- und Betriebskosten dieser Anlagen, unter Berücksichtigung des energetischen Gesamtkonzeptes.
- Einsatz alternativer Kalt- und Heizwasser-Erzeugungssysteme durch niedriges Temperaturniveau möglich (Energiebereitstellungszeiten berücksichtigen)
- Minimierung der Installationsräume, da Integration ins Bauteil und dadurch Schaffung von gestalterischem Freiraum

Kühllast

Die Kühllast ist eine aus einem Raum abzuführende Wärmemenge, die notwendig ist, um einen vorgegebenen Raumluftzustand zu erreichen oder zu erhalten.

Sie teilt sich nach VDI 2078 in äußere- und innere Kühllasten.

Unter äußeren Kühllasten versteht man Kühllasten, welche durch Sonnenstrahlen und warme Außenluft Energie in das Gebäude einbringen.

Dazu gehören:

- Wärmestrom durch Außenwände
- Wärmestrom durch Dächer
- Transmissionswärmestrom durch Fenster
- Strahlungswärme durch Fenster

Diese Faktoren ergeben die äußere Kühllast und der Eintrag ins Gebäude ist auf ein Minimum zu reduzieren.

Bei der inneren Kühllast handelt es sich um Kühllasten, welche durch Energieumwandlungsprozesse zu einer Erwärmung des Raumes/Gebäudes führen.

Dazu gehören:

- Wärmeabgabe durch Personen
- Wärmeabgabe durch Beleuchtung
- Gerätewärme z. B. PC, Drucker, Maschinen etc.
- Wärmeübertrag aus Nachbarräumen

Berechnungsverfahren

In der VDI 2078 werden zwei Berechnungsverfahren, ein einfaches und ein ausführliches, unterschieden. Hierbei wird nicht die Raumkühllast für einen beliebigen Zeitpunkt, sondern für einen speziellen Maximalwert berechnet. Hier wird die Kühllast jedes einzelnen Raumes, für besonders heiße Monate eines Beispieltages mehrfach, im Abstand einer Stunde berechnet (z. B. Juli 11:00 Uhr, 12:00 Uhr ... 16:00 Uhr, 17:00 Uhr etc.).

Zum Ermitteln der Gebäudekühllast werden die Ergebnisse der stundenweise gemessenen Temperaturen der einzelnen Räume summiert (alle 11:00-Uhr-Ergebnisse des jeweiligen Tages, alle 12:00-Uhr-Ergebnisse werden addiert etc.).

Das Maximum all dieser Ergebnisse ergibt die Gebäudekühllast.

Regelung und Verteiler

Im Kühlbetrieb sollten sog. Komfortbereiche zur Regelung der Raumtemperatur festgelegt werden. Als Grundlage kann hierbei der Selbstregeleffekt von thermisch aktiven Flächen genutzt werden, d. h., der Energietransport findet selbsttätig aufgrund von vorhandenen Temperaturunterschieden (zwischen Raumluft und Oberflächen) statt. Das Gebäude sollte auch in unterschiedliche Regelzonen aufgrund von Nutzung, Ausrichtung (Sonneneinstrahlung) etc. unterteilt werden. Der Taupunktüberwachung – besonders der Anlagenteile – ist ein besonderes Augenmerk zu schenken, diese sind ggf. diffusionsdicht zu dämmen.

Beim Heizbetrieb wird gem. §14 der EnEV 2014 eine zeit- und außentemperaturabhängige, selbsttätig wirkende Einrichtung (Regelung) zur Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr sowie zur Ein- und Ausschaltung elektrischer Antriebe gefordert. Des Weiteren ist eine Überhitzung des Raumes aufgrund von inneren Lasten zu verhindern.

Der Verteilereinbau kann üblicherweise an Zwischenwänden oder auch in abgehängten Decken oder Hohlraumböden installiert werden, sofern die nachträgliche Zugänglichkeit gegeben ist.

Planung

Systembeschreibung

Fonterra Active wird speziell für den Einsatz in Betondecken (auf der unteren Bewehrung, bis zur Mittellage) verwendet. Durch diese sichere Lage im Kern der Betonschicht wird ein höchstmöglicher Gestaltungsfreiraum für architektonische und bauherrenspezifische Anforderungen erreicht.

Fonterra Active kann

- vorort an die baustellenspezifischen Erfordernisse angepasst werden
- flexibel an einen Verteiler oder ein Zonenventil angeschlossen werden
- auch im Tichelmann-System mit T-Stück-Anschlüssen verlegt werden

Fonterra Active Baustellenfoto












Abb. 212: Fonterra Active Baustellenfoto

Merkmale

- Zugesicherte Bohrtiefe durch Rohrregistermontage auf der unteren Bewehrung bzw. bis zur Mittellage, dadurch unabhängig von Tabu-Zonen und Zwischenwänden
- Abdeckung der Hauptlast
- Verwendung von sauerstoffdichten Rohren 17 x 2,0 mm bzw. 20 x 2,0 mm gem. DIN 4726
- Ausfädelung der Anbindeleitungen mittels Deckendurchführung nach oben oder unten
- Montage im Zuge der Schalungs- bzw. Betonierarbeiten
- Integration der Zuleitungen im normalen Deckenaufbau möglich
- Direkter Verteileranschluss möglich
- Bei größeren Heizkreisen auch Anschluss an eine im Tichelmann-System verlegte Sammelleitung mittels T-Stücken möglich

Systemkomponenten

| Befestigung / Schutz | | |
|---|--|---|
|  Deckendurchführungselement |  Rohrführungsbogen |  Kabelbinder 200 mm |
| Rohre | | |
|  PE-Xc 17x2,0 PE-Xc 20x2,0 |  PB 17x2,0 PB 20x2,0 |  Fugenschutzrohr 20x28 |
| Zubehör | | |
|  Pressverbinder mit SC-Contur 17x2,0 20x2,0 |  Anschlussverschraubung mit SC-Contur 17x 3/4 Zoll 20x 3/4 Zoll |  T-Stück 32/17/32 32/20/32 40/17/40 40/20/40 |

| Bezeichnung | Artikelnummer |
|------------------------------------|---------------|
| Viega Rohrschere | 652005 |
| Viega Pressbacke 17 | 351540 |
| Viega Pressbacke 20 | 351557 |
| Pressmaschine z. B. Pressgun Picco | 735470 |
| Schutzrohrabschneider | 446475 |

**Werkzeuge für
BTA 17/20**

Tab. 100: Werkzeuge für BTA 17/20



Systemkomponenten

| Bezeichnung | Artikelnummer |
|--|---------------|
| PB-Rohr 17x2,0 240m | 697600 |
| PB-Rohr 17x2,0 400m | 750022 |
| PB-Rohr 17x2,0 650m | 697617 |
| PB-Rohr 20x2,0 240m | 703561 |
| PE-Xc-Rohr 17x2,0 240m | 609627 |
| PE-Xc-Rohr 17x2,0 400m | 750022 |
| PE-Xc-Rohr 17x2,0 650m | 609641 |
| PE-Xc-Rohr 20x2,0 240m | 613631 |
| PE-RT-Rohr 17x2,0 240m | 638813 |
| PE-RT-Rohr 17x2,0 650m | 638320 |
| PE-RT-Rohr 20x2,0 240m | 657345 |
| PE-RT-Rohr 20x2,0 480m | 657352 |
| Fugenschutzrohr 20x28 | 110604 |
| Kupplung mit SC-Contur 17x2,0 | 614706 |
| Kupplung mit SC-Contur 20x2,0 | 614720 |
| T-Stück 32/17/32 | 656386 |
| 32/20/32 | 656393 |
| 40/17/40 | 656409 |
| 40/20/40 | 656416 |
| Anschlussverschraubung mit SC-Contur 17 x ¼ Zoll | 614614 |
| Anschlussverschraubung mit SC-Contur 20 x ¼ Zoll | 614638 |
| Deckendurchführung | 637095 |
| Rohrführungsbogen 17 | 683702 |
| Rohrführungsbogen 20 | 609504 |
| Kabelbinder 200 mm | 638344 |

Tab. 101: Systemkomponenten

Technische Daten
Fonterra Active

Technische Daten

| Fonterra Active | BTA 17 | BTA 20 |
|---|---------------------------|---------------------------|
| max. Abmessungen je Heiz- / Kühlkreislauf | 13 m ² | 18 m ² |
| max. Heizflächen bei Tichelmann-System | | |
| 32/17/32 | 58m ² | — |
| 32/20/32 | — | 65m ² |
| 40/17/40 | 85m ² | — |
| 40/20/40 | — | 95m ² |
| Rohrabstand | 15 cm | 15 cm |
| Rohrbedarf | 6,5 m/m ² | 6,5 m/m ² |
| max. Heizkreislänge | 90 m* | 120 m* |
| Befestigungsabstand | 75 cm | 75 cm |
| Gewicht Rohrregister gefüllt | ca. 1,5 kg/m ² | ca. 2,1 kg/m ² |

Tab. 102: Technische Daten

* Anbindeleitungen zum Verteiler sind zu berücksichtigen

| Systemrohre | | PB 17x2,0 | PE-RT 17x2,0 | PE-Xc 17x2,0 | Technische Daten Systemrohre |
|--|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------|
| Abmessungen [mm] | | 17x2,0 | | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 10508 | Klasse/[MPa] | 4/0,6 | | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 15875-1 | Klasse/[MPa] | | | 4/1 | |
| | Klasse/[MPa] | | | 5/0,8 | |
| Betriebsbedingung nach ISO 22391-1 | Klasse/[MPa] | | 4/0,6 | | |
| Mindest-Biegeradius | | 5 x d _a | 6 x d _a | 5 x d _a | |
| Max. Betriebstemperatur [°C] | | 70 | 70 | 90 | |
| Montagetemperatur [°C] | | ≥ -5 | > 5 | | |
| Wasservolumen [l/m] | | 0,13 | | | |
| Wärmeleitfähigkeit λ [W/(m·K)] | | 0,22 | 0,40 | 0,35 | |
| Linearer Koeffizient der Längenausdehnung [K ⁻¹] | | 1,3 x 10 ⁻⁴ | 1,8 x 10 ⁻⁴ | 2,0 x 10 ⁻⁴ | |
| Gewicht [g/m] | | 99 | 106 | 102 | |

Tab. 103: Technische Daten Systemrohre (Teil 1)

| Systemrohre | | PB 20x2,0 | PE-RT 20x2,0 | PE-Xc 20x2,0 |
|--|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Abmessungen [mm] | | 20x2,0 | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 10508 | Klasse/[MPa] | 4/0,6 | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 15875-1 | Klasse/[MPa] | | | 4/0,8 |
| | Klasse/[MPa] | | | 5/0,6 |
| Betriebsbedingung nach ISO 22391-1 | Klasse/[MPa] | | 4/0,6 | |
| Mindest-Biegeradius | | 5 x d _a | 6 x d _a | 5 x d _a |
| Max. Betriebstemperatur [°C] | | 70 | 70 | 90 |
| Montagetemperatur [°C] | | ≥ -5 | > +5 | |
| Wasservolumen [l/m] | | 0,20 | | |
| Wärmeleitfähigkeit λ [W/(m·K)] | | 0,22 | 0,40 | 0,35 |
| Linearer Koeffizient der Längenausdehnung [K ⁻¹] | | 1,3 x 10 ⁻⁴ | 1,8 x 10 ⁻⁴ | 2,0 x 10 ⁻⁴ |
| Gewicht [g/m] | | 120 | 117 | 118 |

Tab. 104: Technische Daten Systemrohre (Teil 2)

Konstruktionsaufbau

Die Leitungen werden in der Mittellage der Betondecke platziert, d. h. je nach Anforderung auf der unteren Bewehrung bis zur Mittelschicht. Dies führt zu einer überall zugesicherten Bohrtiefe im Decken-/Bodenbereich. Die Wärme- bzw. Kälteabgabe erfolgt abhängig von der Einbausituation (z. B. mit/ohne Dämmung) nach oben bzw. unten. Die Montage in der Mittellage ist unabhängig von Tabu-Zonen und Zwischenwänden und erfolgt »just in time« mit den Schalungs- bzw. Betonierarbeiten.

Konstruktionsaufbau

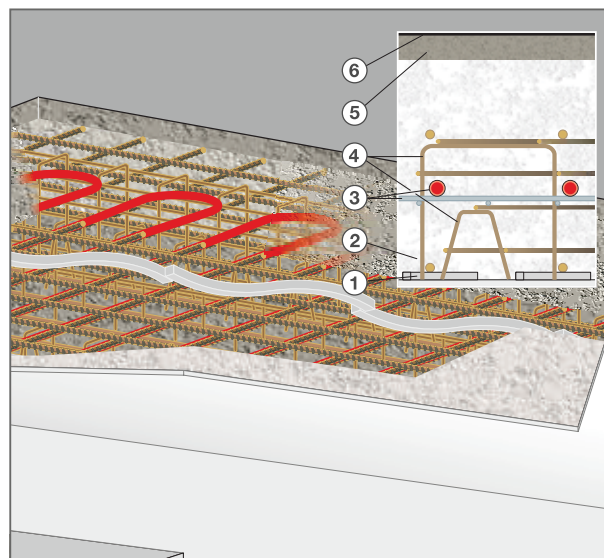


Abb. 213: Konstruktionsaufbau

Legende

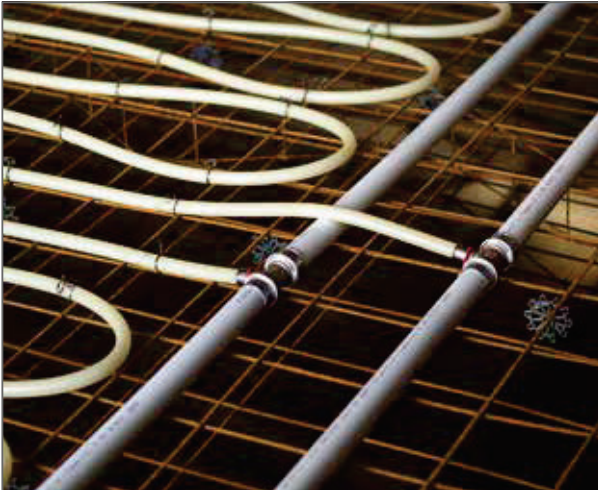
- ① Abstandhalter für untere Bewehrung (z. B. Faserzementschlangen)
- ② Untere Bewehrung
- ③ Rohr 17/20 mm
- ④ Abstandhalter
- ⑤ Obere Bewehrung
- ⑥ Estrich und Bodenbelag

Materialbedarf und Montagezeiten

Hinweise zur Bemessung

| Verlegedaten für Fonterra | Active BTA 17 | Active BTA 20 |
|---|----------------------------------|-------------------|
| Rohrbedarf | 6,5 m/m ² | |
| Max. Registergröße | 13 m ² | 18 m ² |
| Montagezeit in Gruppenminuten (Vorortfertigung) | ca. 25 bis 30 min/m ² | |

Tab. 105: Materialbedarf und Montagezeiten



**Verlegung im
Tichelmannsystem**

Abb. 214: Verlegung im Tichelmann-System



Um größere Systemflächen mit möglichst geringem Aufwand zu versorgen, kann Fonterra Active auch im Tichelmannsystem verlegt werden. Dazu werden Sanfix Fosta-Rohre für Heizungs-Installation als Zuleitung verwendet und z. B. über ein Zonenventil geregelt.

Leistungsdaten

Leistung Fonterra Active bei unterschiedlichen Einbausituationen

Einbau mit 25mm Dämmung unter Estrich

| Betriebsweise | Heizen bei 20 °C | Kühlen bei 26 °C |
|---|------------------|------------------|
| Vorlauftemperatur/Rücklauftemperatur [°C] | 29/26 | 16/19 |
| mittlere Oberflächentemperatur Decke [°C] | ca. 24 | ca. 22 |
| mittlere Oberflächentemperatur Boden [°C] | ca. 21 | ca. 25 |
| statische Leistung über Decke [W/m ²] | ca. 28 | ca. 44 |
| statische Leistung über Boden [W/m ²] | ca. 6 | ca. 6 |
| Gesamtleistung des Systems [W/m ²] | ca. 34 | ca. 50 |

Tab. 106: Einbau mit 25mm Dämmung unter Estrich

Schnitt mit 25mm Dämmung

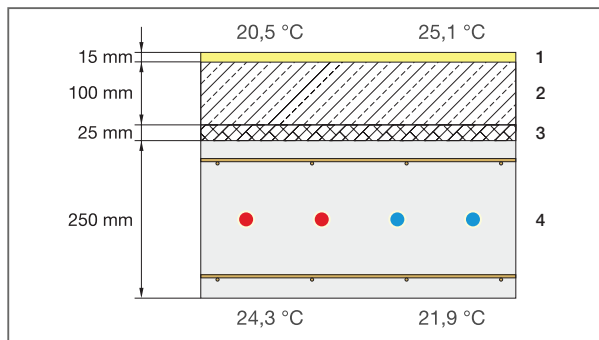


Abb. 215: Schnitt mit 25mm Dämmung

Legende

- ① Bodenbelag
- ② Estrich
- ③ Dämmung
- ④ Beton

Einbau ohne Dämmung

| Betriebsweise | Heizen bei 20 °C | Kühlen bei 26 °C |
|---|------------------|------------------|
| Vorlauftemperatur/Rücklauftemperatur [°C] | 29/26 | 16/19 |
| mittlere Oberflächentemperatur Decke [°C] | ca. 24 | ca. 22 |
| mittlere Oberflächentemperatur Boden [°C] | ca. 22 | ca. 24 |
| statische Leistung über Decke [W/m ²] | ca. 26 | ca. 41 |
| statische Leistung über Boden [W/m ²] | ca. 17 | ca. 16 |
| Gesamtleistung des Systems [W/m ²] | ca. 43 | ca. 57 |

Tab. 107: Einbau ohne Dämmung

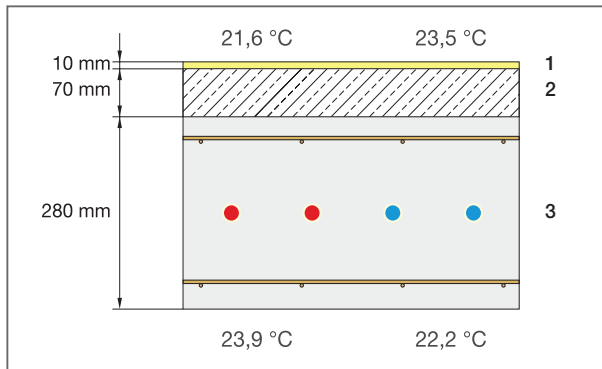


Abb. 216: Schnitt ohne Dämmung

Schnitt ohne Dämmung
Legende

- ① Bodenbelag
- ② Estrich
- ③ Beton

| Betriebsweise | Heizen bei 20 °C | Kühlen bei 26 °C |
|---|---------------------|---------------------|
| Vorlauftemperatur / Rücklauftemperatur [°C] | 29/26 | 16/19 |
| mittlere Oberflächentemperatur Decke [°C] | ca. 24 | ca. 22 |
| mittlere Oberflächentemperatur Boden [°C] | ca. 21 | ca. 25 |
| statische Leistung über Decke [W/m ²] | ca. 28 | ca. 44 |
| statische Leistung über Boden [W/m ²] | ca. 7 | ca. 7 |
| Gesamtleistung des Systems [W/m ²] | ca. 35 | ca. 51 |

Einbau in Verbindung mit Hohlraumboden

Tab. 108: Einbau in Verbindung mit Hohlraumboden

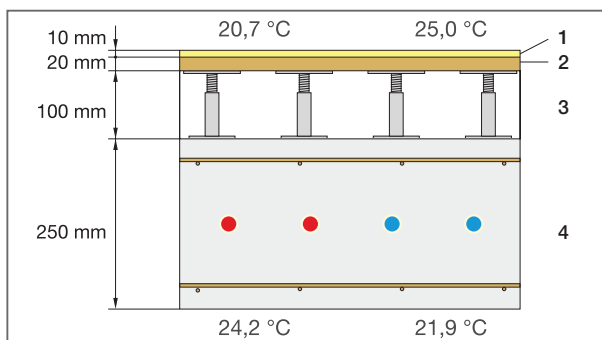


Abb. 217: Schnitt mit Hohlraumboden

Schnitt mit Hohlraumboden
Legende

- ① Bodenbelag
- ② Trägerplatte
- ③ Hohlraumboden
- ④ Beton

**Druckverlust-
diagramm für
Rohre 17x2,0 und
20x2,0mm**

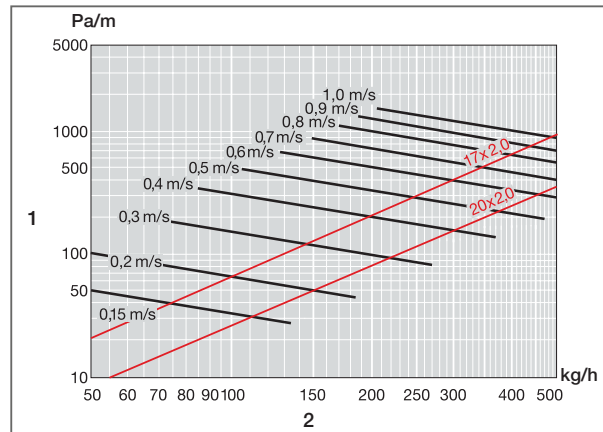


Abb. 218: Druckverlustdiagramm für Fonterra Rohre 17x2,0 und 20x2,0mm

Legende

- ① Druckgefälle R in [Pa/m]
- ② Massenstrom m in [kg/h] (Medium: Wasser)

Montage

Montageschritte

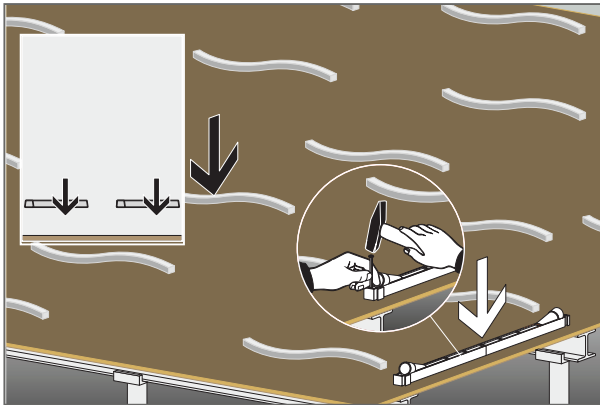


Abb. 219: Montage der Deckendurchführung gemäß Projektplanung und Auslegen der bauseitigen Abstandhalter für die untere Bewehrung.

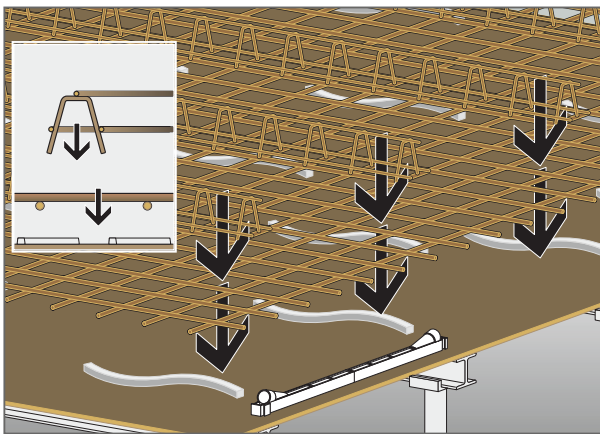


Abb. 220: Auslegen der bauseitigen unteren Bewehrung nach Vorgabe Statik.

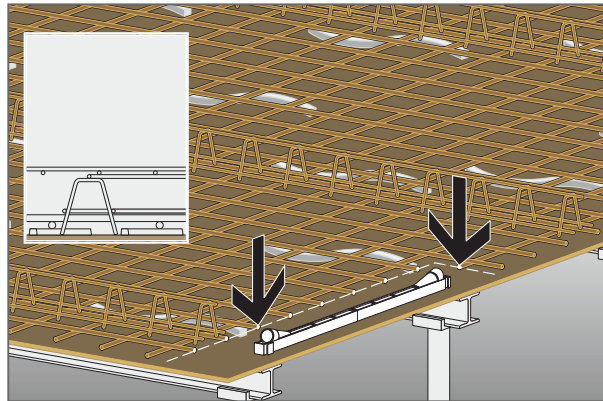


Abb. 221: Auslegen der Abstandhalter zur Aufnahme der Rohrleitungen.

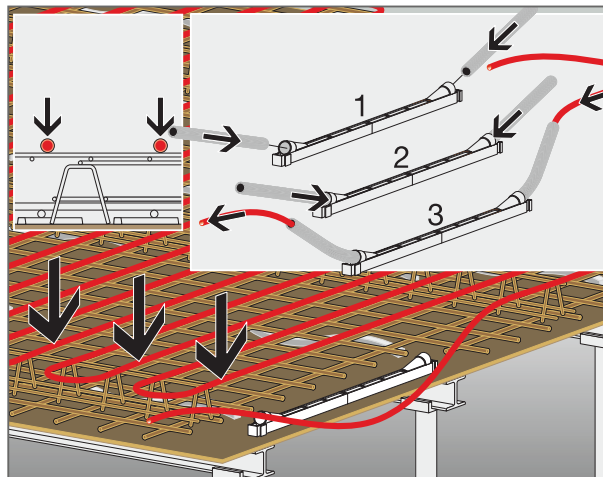


Abb. 222: Verlegen der Kreise nach Projektplanung und Durchführen der Anbindeleitungen durch die Deckendurchführung.

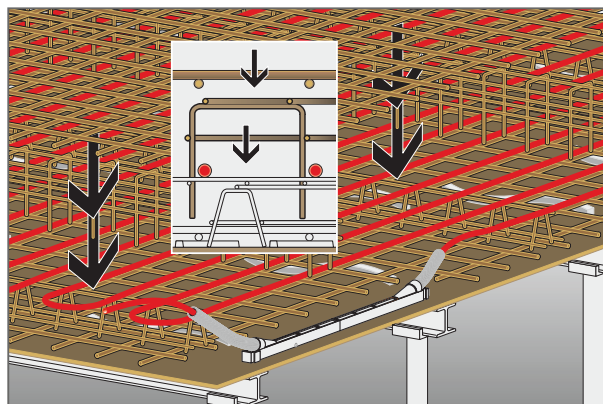


Abb. 223: Auslegen der Abstandhalter zur Aufnahme der oberen Bewehrung.

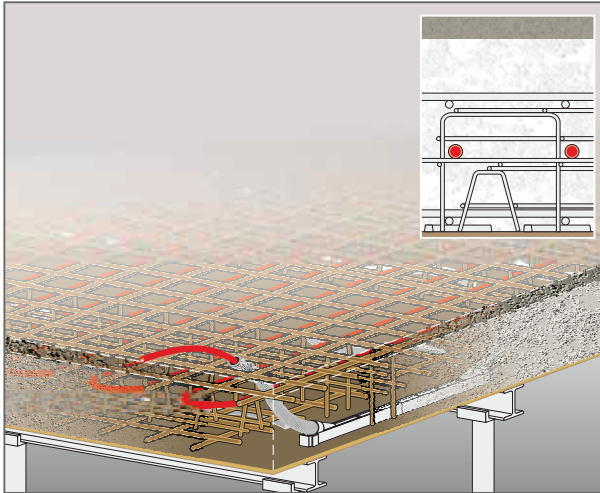


Abb. 224: Auslegen der oberen Bewehrung nach Vorgabe Statik.

Endmontage der Deckendurchführung

Nach dem Ausschalen der Deckenkonstruktion können die Anbindeleitungen einfach aus der Deckendurchführung nach unten gezogen werden. Hierbei erleichtert eine in das Deckenelement eingearbeitete Lasche, welche die Richtung anzeigt, in die das Rohr eingeschoben wurde, die Arbeitsweise durch den Fachhandwerker.

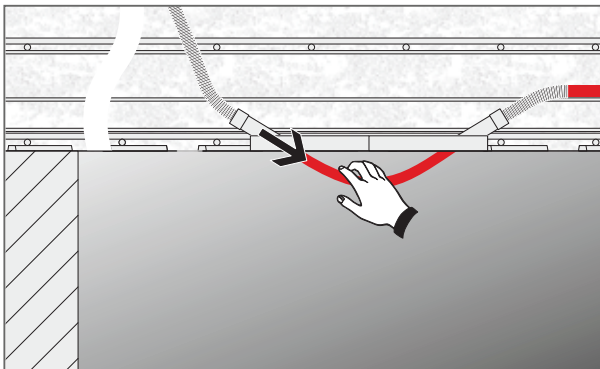


Abb. 225: Anbindeleitungen aus der Deckendurchführung ziehen.

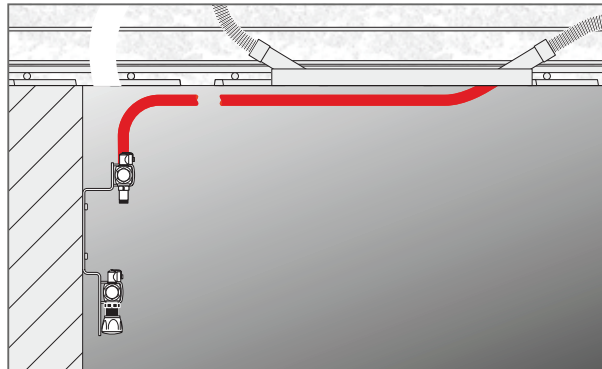


Abb. 226: Anbinden der Fonterra Active-Register an den Verteiler, Spülen der Register und Inbetriebnahme der Anlage nach Fertigstellung der Rohbauarbeiten



Es muss bei der Bauausführung sichergestellt sein, dass die Decke und die Bewehrungen in der Decke brandschutztechnisch nicht geschwächt werden, hierfür sind ggf. Zusatzmaßnahmen zu ergreifen. Die verbleibenden Leerrohre müssen, um eine Übertragung von Feuer und Rauch zu verhindern, z.B. durch vollständiges Ausfüllen mit Viega Brandschutz Kitt (Modell 4920.9) verschlossen werden. Als zusätzliche Rauchsperrung kann eine oben angebrachte Calcium-Silikatplatte dienen. Viega empfiehlt, die Ausführungen vorab mit dem Brandschutzsachverständigen und der abnehmenden Stelle abzustimmen.

Druckkontrolle

Vor Beginn des Betonierens ist die Anlage gemäß Druckprüfungsprotokoll auf Dichtheit zu prüfen.

Dieser Druck muss während des gesamten Betoniervorgangs aufrechterhalten und dokumentiert werden.

Übergabeprotokoll

Dieses Dokument ist dem Planer/Bauherren nach Abschluss der Installationsarbeiten zu übergeben.

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|--------------------------------|
| Bauvorhaben | | Bauabschnitt Verteiler | |
| Anschrift Bauherr | | | |
| Anschrift Installations-Fachbetrieb | | Datum | |
| Verwendetes Rohr: | <input type="checkbox"/> PB | <input type="checkbox"/> PE-Xc | <input type="checkbox"/> PE-RT |
| Rohrdimension: | <input type="checkbox"/> 17x2,0mm | <input type="checkbox"/> 20x2,0mm | |
| Druckprüfung gemäß Druckprüfungsprotokoll durchgeführt am: | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Sichtkontrolle Rohrverbinder erfolgt? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Position von Kupplungen im Verlegeplan eingezeichnet? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Dichtheit wurde festgestellt und dokumentiert? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Eventuelle Undichtigkeiten wurden behoben und in einem separaten Protokoll erfasst. | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein | |
| Verlegung der Register nach Verlegeplan | Planbezeichnung: | Stand: | |
| Übergabestatus der Anlage | <input type="checkbox"/> Anlage gefüllt (Achtung: wenn nicht in Betrieb, ist die Anlage nicht frostsicher) <input type="checkbox"/> Anlage entleert und frostsicher <input type="checkbox"/> Anlage in Betrieb <input type="checkbox"/> Anlage nicht in Betrieb | | |
| Bemerkungen | | | |
| Bauherr | Bauleitung | Installations-Fachbetrieb | |
| Datum/Unterschrift/Stempel | | | |

Druckprobe

Dieses Dokument ist dem Planer/Bauherren nach erfolgter Druckprobe auszuhändigen.

Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Bauvorhaben | | Bauabschnitt | |
| Anschrift Bauherr | | | |
| Anschrift Installations-Fachbetrieb | | Datum | |
| <p>Vor dem Einbringen des Betons wird eine Dichtheitsprüfung der Heizkreise mit Wasser durchgeführt. Sie erfolgt an den fertiggestellten aber noch nicht verdeckten Rohrleitungen.</p> <p>Hinweise zum Prüfverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Anlage mit filtriertem Wasser füllen und vollständig entlüften. <input type="checkbox"/> Bei größeren Temperaturdifferenzen (~10K) zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Füllen der Anlage eine Wartezeit von 30 Minuten für den Temperaturausgleich einzuhalten. <input type="checkbox"/> Die Dichtheitsprüfung ist mit einem Druck von 0,4 MPa (4 bar), max. 0,6 MPa (6 bar), durchzuführen. Bei Übergabe des Gewerks an die nachfolgenden Firmen und zum Einbringen des Betons ist dieser Druck aufrechtzuerhalten. <input type="checkbox"/> Anlagenteile, die nicht für diese Druckstufen ausgelegt sind (z. B. Sicherheitsventile, Ausdehnungsgefäße etc.), sind von der Prüfung auszunehmen. <input type="checkbox"/> Sichtkontrolle der Leitungsanlage/Kontrolle per Manometer*. <input type="checkbox"/> Einfrieren ist durch geeignete Schutzmaßnahmen, wie Raumbheizung oder Zusatz von Frostschutzmittel zum Heizungswasser, auszuschließen. <input type="checkbox"/> Wird der Frostschutz für den Normalbetrieb nicht benötigt, muss die Anlage durch Entleeren und Spülen, mit mindestens dreimaligem Wasseraustausch, gereinigt werden. <input type="checkbox"/> Die Wassertemperatur muss während der Prüfung konstant gehalten werden. <p>* Es sind Druckmessgeräte zu verwenden, die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,01 MPa gestatten.</p> | | | |
| Verwendete Materialien | Rohre: | <input type="checkbox"/> 17x2,0 mm | <input type="checkbox"/> 20x2,0 mm |
| | Rohrverbinder: | <input type="checkbox"/> Pressen | <input type="checkbox"/> Klemmen |
| Protokoll Druckprobe | | | |
| Anfang Druckprobe: | Anfangsdruck: | Wassertemperatur [°C]: | |
| Ende Druckprobe: | Enddruck: | Wassertemperatur [°C]: | |
| Sichtkontrolle Rohrverbinder erfolgt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Position von Kupplungen im Verlegeplan eingezeichnet? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Die Dichtheit wurde festgestellt, bleibende Formänderungen wurden an keinem Bauteil festgestellt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Wurde bei Anlagenübergabe der Betriebsdruck eingestellt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Bemerkungen | | | |
| Bauherr | Bauleitung | Installations-Fachbetrieb | |
| Datum/Unterschrift/Stempel | | | |

Fonterra Industry

Planung

Systembeschreibung

Fonterra Industry, für die thermische Aktivierung von Bodenflächen (üblicherweise Betonböden ohne Belag) entwickelt, nutzt die uneingeschränkt zur Verfügung stehende Verwendungsmöglichkeit bei Stahl-, Spann- bzw. Faserzementbodenplatten.

Sie schafft einen größtmöglichen Gestaltungsfreiraum bei der Nutzung unterschiedlicher Objektbauten wie z. B. Lagerhallen mit Gabelstaplerbetrieb, Produktionshallen mit leichtem oder schwerem Maschineneinsatz oder Werkstätten verschiedener Art.

Anforderungen an die Verkehrs- bzw. Nutzlast der Gebäude beeinflussen nicht die Einsetzbarkeit des Systems. Lediglich die Dicke der Bodenplatte wird variabel ausgeführt und ist vom Statiker festzulegen.

Systemmerkmale

- Sauerstoffdichte Fonterra Rohre 20x2,0 bzw. 25x2,3 mm nach DIN 4726
- System auch zur Kühlung geeignet
- Unbegrenzte Verkehrslast
- Variable Verlegeabstände
- Gleichmäßige Temperaturverteilung aufgrund vollflächiger Beheizung des Hallenbodens
- Geringe Investitionskosten und schnelle Amortisation durch ein wirtschaftliches und energieeffizientes Wärmeverteilsystem
- Keine zusätzlichen Wartungskosten
- Einsatz geprüfter Systemkomponenten
- Erfüllung der Anforderungen der Arbeitsstättenrichtlinien bezüglich der Oberflächentemperatur des Fußbodens von min. 18 °C
- Absolute Gestaltungsfreiheit der Nutzflächen durch baulich abgestimmte, objektbezogene Projektplanung
- Kombinierbar mit anderen Heizungssystemen
- Keine statischen Anforderungen an die Deckenkonstruktion

**Fonterra Industry
Verlegebeispiel**













Abb. 227: Fonterra Industry Verlegebeispiel

Fonterra Industry



Abb. 228: Fonterra Industry

Systemkomponenten

| Befestigung / Schutz | | |
|---|---|--|
|  <p>Rohrführungsbogen</p> |  <p>Fugenschutzrohr</p> |  <p>Klemmschiene</p> |
| Systemrohre | | |
|  <p>PB-Rohr 20x2,0mm 25x2,3mm</p> |  <p>PE-Xc-Rohr 20x2,0mm 25x2,3mm</p> |  <p>PE-RT-Rohr 20x2,0mm 25x2,3mm</p> |
| Verteiler | | |
|  <p>Industrierverteiler 1½ Zoll</p> | | |
| Verbinder und Zubehör | | |
|  <p>Übergangsstück mit SC-Contur</p> |  <p>Kupplung mit SC-Contur</p> |  <p>Kugelhahnset</p> |


**Werkzeuge für
Fonterra Industry**

| Bezeichnung | Artikelnummer |
|--|----------------|
| Viega Pressbacke 20 , 25 für Pressgun Picco | 485573, 485580 |
| Viega Presswerkzeug Pressgun Picco | 622404 |
| Rohrhaspel | 562359, 754761 |
| Rohrschere bis 25mm | 652005 |

Tab. 109: Werkzeuge für Fonterra Industry

**System-
komponenten**

| Bezeichnung | Artikelnummer |
|--|---------------|
| PB-Rohr 20x2,0 240m | 703561 |
| PB-Rohr 25x2,3 240m | 703585 |
| PE-Xc-Rohr 20x2,0 240m | 613631 |
| PE-Xc-Rohr 25x2,3 240m | 636579 |
| PE-RT-Rohre 20x2,0 240m | 657345 |
| PE-RT-Rohre 20x2,0 480m | 657352 |
| PE-RT-Rohre 25x2,3 240m | 657369 |
| PE-RT-Rohre 25x2,3 480m | 657376 |
| Klemmringverschraubung 20x 3/4 Zoll | 614645 |
| Klemmringverschraubung 25x 3/4 Zoll | 640972 |
| Kupplung 20x2,0 | 619824 |
| Kupplung 25x2,3 | 640996 |
| Übergangsstück mit SC-Contur 20x 3/4 Zoll | 614652 |
| Übergangsstück mit SC-Contur 25x 3/4 Zoll | 636814 |
| Kupplung mit SC-Contur 20x2,0 | 614720 |
| Kupplung mit SC-Contur 25x2,3 | 636586 |
| Rohrführungsbogen 20 | 609504 |
| Rohrführungsbogen 25 | 637019 |
| Fugenschutzrohr 20x28 | 562731 |
| Fugenschutzrohr 25x34 | 636500 |
| Kabelbinder 200mm | 638344 |
| Klemmschiene 20 | 613624 |
| Klemmschiene 25 | 636524 |
| Industrierverteiler 1 1/2 Zoll 4 bis 16 Abgänge | diverse |
| Fonterra Kugelhahnset 1 1/2 Zoll | 696085 |
| Montagekonsole für Industrierverteiler | 613082 |

Tab. 110: Systemkomponenten

Technische Daten

| Systemrohre | | PE-Xc 20x2,0 | PE-Xc 25x2,3 | PB 20x2,0 | Technische Daten Systemrohre |
|---|--------------------|----------------------|-----------------|----------------------|---------------------------------|
| Abmessungen | [mm] | 20x2,0 | 25x2,3 | 20x2,0 | |
| Mindest-Biegeradius | | 6x d _a | | 5x d _a | |
| Betriebsbedingung nach ISO 10508 | Klasse/[MPa] | | | 4/0,6 | |
| Betriebsbedingung nach ISO 15875-1 | Klasse/[MPa] | 4/0,8 | 4/0,6 | | |
| | Klasse/[MPa] | 5/0,6 | | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 22391-1 | Klasse/[MPa] | | | | |
| Max. Betriebstemperatur | [°C] | 90 | 70 | | |
| Montagetemperatur | [°C] | ≥ +5 | | ≥ -5 | |
| Wasservolumen | [l/m] | 0,2 | 0,32 | 0,2 | |
| Wärmeleitfähigkeit λ | [W/(m·K)] | 0,35 | | 0,22 | |
| Linearer Koeffizient der Längenausdehnung | [K ⁻¹] | 2,0x10 ⁻⁴ | | 1,3x10 ⁻⁴ | |
| Gewicht | [g/m] | 118 | 170 | 120 | |

Tab. 111: Technische Daten Systemrohre (Teil 1)

| Systemrohre | | PB 25x2,3 | PE-RT 20x2,0 | PE-RT 25x2,3 |
|---|--------------------|--------------|----------------------|-----------------|
| Abmessungen | [mm] | 25x2,3 | 20x2,0 | 25x2,3 |
| Mindest-Biegeradius | | | 6x d _a | |
| Betriebsbedingung nach ISO 10508 | Klasse/[MPa] | 4/0,6 | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 15875-1 | Klasse/[MPa] | | | |
| | Klasse/[MPa] | | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 22391-1 | Klasse/[MPa] | | 4/0,6 | 4/0,6 |
| Max. Betriebstemperatur | [°C] | | 70 | |
| Montagetemperatur | [°C] | | ≥ +5 | |
| Wasservolumen | [l/m] | 0,32 | 0,2 | 0,32 |
| Wärmeleitfähigkeit λ | [W/(m·K)] | | 0,40 | |
| Linearer Koeffizient der Längenausdehnung | [K ⁻¹] | | 1,8x10 ⁻⁴ | |
| Gewicht | [g/m] | 160 | 122 | 170 |

Tab. 112: Technische Daten Systemrohre (Teil 2)



Technische Daten

| Fonterra Industry | |
|---|--|
| Rohrdimensionen | 20x2,0mm 25x2,3mm |
| Verlegeabstände | variabel |
| Montagezeit RA 300 | ~ 0,5min* |
| Max. Heizkreislänge | 150m bei 20x2,0mm 200m bei 25x2,3mm |
| Abstand der Klemmschienen durchschn. | 200 cm |
| Abstand der Rohrleitungsbefestigungen durchschn. | 75 cm |

Tab. 113: Technische Daten

*Ifdm, abhängig von der Befestigungsart

Aufbauarten

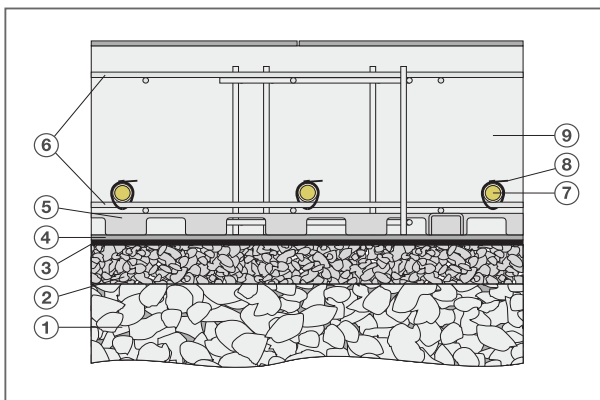
Aufbauvarianten

Fonterra Industry ist für den Einsatz in unterschiedliche Aufbauvarianten geeignet. Die bekanntesten sind Stahlbeton- und Stahlfaserbeton-Bodenplatten sowie Vakuumbeton.

Stahlbeton

Üblicherweise werden Industrieflächenheizsysteme in Stahlbetonplatten eingesetzt. Stahlbeton ist eine mit Stahlmatten bewehrte Bodenplatte. Hierbei wird Fonterra Industry auf die untere Lage der Bewehrung mittels Kabelbinder oder Drillgeräten aufgebracht.

Sollte die statische Berechnung eine Lage in der neutralen Zone erforderlich machen, ist durch den Einsatz geeigneter Abstandhalter und mittels einer weiteren Lage Baustahl (z. B. Q131) diese Einbaulage zu erstellen.



Aufbauvariante mit Stahlbeton

Abb. 229: Aufbauvariante mit Stahlbeton

Legende

- ① Tragschicht
- ② Sauberkeitsschicht
- ③ Bauwerksabdichtung gem. DIN 18195
- ④ Gleitschicht
- ⑤ Abstandshalter
- ⑥ Bewehrung
- ⑦ Rohr (20x2,0 oder 25x2,3 mm)
- ⑧ Befestigungsband
- ⑨ Beton

Stahlfaserbeton

Bei Stahlfaserbeton handelt es sich um mit Stahlspänen bewehrten Beton. Hierbei wird auf eine Stahlmattenbewehrung verzichtet. Dabei werden Fonterra Systemrohre in Klemmschienen verlegt, und bauseitig auf der Sauberkeitsschicht befestigt.

Aufbauvariante mit Stahlfaserbeton

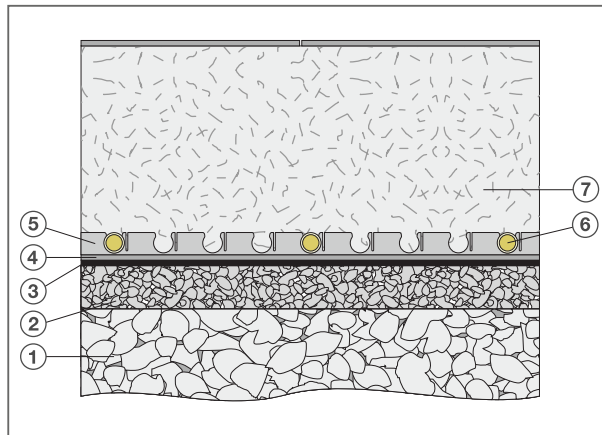


Abb. 230: Aufbauvariante mit Stahlfaserbeton

Legende

- ① Tragschicht
- ② Sauberkeitsschicht
- ③ Bauwerksabdichtung gem. DIN 18195
- ④ Gleitschicht
- ⑤ Klemmschiene
- ⑥ Rohr (20x2,0 oder 25x2,3 mm)
- ⑦ Stahlfaserbeton

Vakuumbeton

Bei der Ausführung der Bodenplatte als Vakuumbeton wird dem Stahl- oder Spannbeton mit einer Vakuum-Pumpe und Filtermatten bzw. Saugschalungen das Anmachwasser entzogen. Durch diesen Prozess wird die Früh- und Endfestigung der oberflächennahen Betonschicht verbessert.

Wärmedämmung

Generell ist zu überprüfen, ob gemäß EnEV (Nichtwohngebäude mit niedrigen Innentemperaturen), DIN 4108-2 bzw. DIN EN 1264 eine Wärmedämmung erforderlich ist.

Keine Wärmedämmung ist erforderlich, wenn die Rauminnentemperatur weniger als 12 °C beträgt, das Gebäude weniger als 4 Monate im Jahr geheizt wird, das Gebäude lang anhaltend offen gehalten wird oder ein Härtefall gem. § 25 vorliegt.

Bei einer Rauminnentemperatur von 12 bis 19 °C ist gem. DIN 4108-2 Tab. 3 ein Mindest-Wärmedurchlasswiderstand des Fußbodens von 0,9 m²K/W bis zu einer Raumtiefe von 5 m gefordert. Dies entspricht einer ca. 40 mm dicken Dämmung WLG 040.

Es ist zu beachten, dass eine eventuelle Wärmedämmschicht belastungsbezogen das schwächste Glied des Fußbodenaufbaus darstellt. Falls dennoch erforderlich, ist eine sog. Perimeterdämmung (meist aus Extruderschaum-Platten) am besten geeignet, welche direkt auf das Erdreich aufgebracht wird, feuchteunempfindlich und äußerst druckfest ist. Eine Befreiung kann nach EnEV §25 bei der nach dem Landesrecht zuständigen Behörde beantragt werden, wenn die Anforderung an die Wärmedämmung einen unangemessenen Aufwand oder in sonstiger Weise eine unbilligende Härte darstellen. Dies muss durch eine entsprechende Amortisationsberechnung nachgewiesen werden. Eingesetzte Wärmedämmungen dürfen nach DIN 4108 nur dann in die Berechnung des U-Wertes mit einbezogen werden, wenn sie oberhalb der Bauwerksabdichtung liegen oder aufgrund einer bauaufsichtlichen Zulassung durch den Hersteller eine Eignung nach DIN 4108 nachgewiesen werden kann.

Auslegungshinweise

Die in der DIN 1055 Teil 3 beschriebenen Verkehrslasten sind veränderliche oder bewegliche Belastungen des Bauteils (z. B. Maschinen, Werkstoffe, Fahrzeuge etc.). Die zulässige Verkehrslast ist vom Statiker festzulegen und hat Auswirkungen auf die Dimensionierung der Betonplatte. Eingebettete Heizungsleitungen haben hierbei keinen Einfluss auf die Druckfestigkeit des Betons.

In Abhängigkeit der Nutzung/Beanspruchung werden unterschiedliche Anforderungen an die Güte des Betons gestellt.

Bei der Wahl der Heizebene sollten die Bohrtiefe für eventuelle Regal- oder Maschinenverankerungen berücksichtigt werden und bei Bedarf die Rohrleitungen in einer anderen Höhenlage positioniert oder der betreffende Bereich ausgespart werden (sog. Tabu-Zonen).

Bohrtiefe

Gewerblich genutzte Gebäude erfordern oftmals die Verankerung von Regalen oder Fundamenten in der Bodenplatte. Benötigte Bohrtiefen sind dem Fachplaner mitzuteilen und bei der Ausführung zu berücksichtigen. In der Regel liegen die Fonterra Industry Systemrohre tief genug auf der unteren Bewehrung oder in der Klemmschiene. Sollte jedoch die Bodenplatte keine ausreichende Höhe aufweisen, ist in diesem Bereich die Rohrleitungsführung auszusparen. Es entstehen sog. Tabu-Zonen. Diese dürfen von keinen Leitungen gekreuzt werden.

Leistungsdaten

Der benötigte Wärmebedarf ist nach DIN EN 12831 festzulegen.

Bei Industriegebäuden sind unterschiedliche Korrekturfaktoren, z. B. Gebäudehöhen, zu berücksichtigen.

Anhang B Tab. 2.1 DIN EN 12831 fordert einen Raumhöhenkorrekturfaktor zur Bestimmung des Normwärmeverlustes für Sonderfälle.

Da Fonterra Industry die Heizleistung überwiegend als Strahlungswärme abgibt, kann bei Hallenhöhen bis 15m ein Faktor 1 eingesetzt werden.

Diagramme Wärmestromdichte

Aus den nachfolgenden Diagrammen kann nach Ermittlung der Wärmestromdichte, diese ergibt sich aus der ermittelten Norm-Heizlast eines Raumes, die Heizmittelübertemperatur, abhängig von dem gewählten Bodenbelag, abgelesen werden.

Ablesebeispiel für Fonterra Industry 20

- Benötigte Wärmeleistung pro m^2 errechnen oder aus Heizlastberechnung übernehmen, z. B. $q = 60 \text{ W/m}^2$
- Heizmittelübertemperatur aus Diagramm ablesen
- z. B. 15 K bei VA 200 mm
- Raumtemperatur + Heizmittelübertemperatur = Heizmitteltemperatur
- z. B. $18 \text{ °C} + 15 \text{ K} = 33 \text{ °C}$ (mittlere Heizungswassertemperatur) = 38 °C Vorlauftemperatur + 28 °C Rücklauftemperatur

Leistungsdiagramm Fonterra Industrie 20

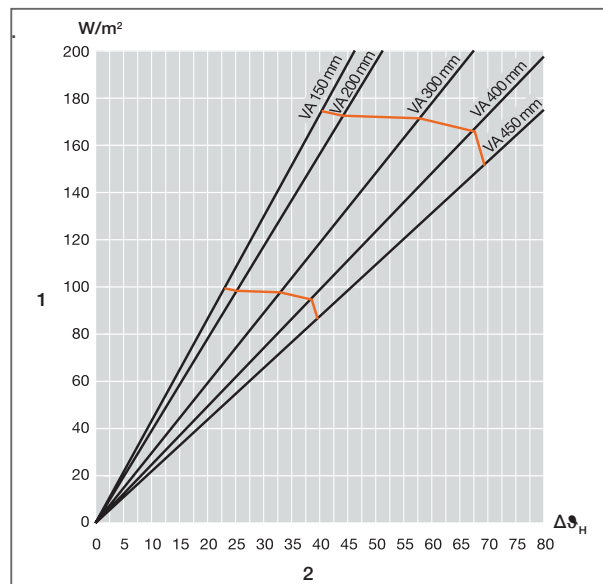


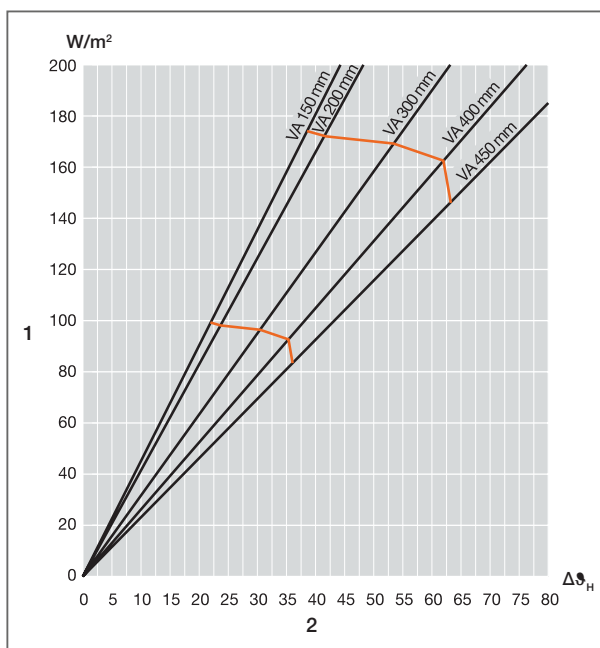
Abb. 231: Leistungsdiagramm Fonterra Industrie 20

Legende

- ① Wärmestromdichte q in $[\text{W/m}^2]$
- ② Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$
- VA - Verlegeabstand

Ablesebeispiele für Fonterra Industrie 25

- Benötigte Wärmeleistung pro m^2 errechnen, oder aus Heizlastberechnung übernehmen, z. B. $q = 60 \text{ W/m}^2$
- Heizmittelübertemperatur aus Diagramm ablesen
z. B. 18 K bei VA 300 mm
- Raumtemperatur + Heizmittelübertemperatur = Heizmitteltemperatur
z. B. $18^\circ\text{C} + 18 \text{ K} = 36^\circ\text{C}$ (mittlere Heizungswassertemperatur) =
 41°C Vorlauftemperatur + 31°C Rücklauftemperatur



Leistungsdiagramm Fonterra Industrie 25

Abb. 232: Leistungsdiagramm Fonterra Industrie 25

Legende

- ① Wärmestromdichte q in $[\text{W/m}^2]$
- ② Heizmittelübertemperatur $\Delta\Theta_H$
- VA - Verlegeabstand

Treten Verluste an angrenzende Bereiche auf, die nicht in der Heizlastberechnung berücksichtigt wurden, so sind diese, wie bei der Fußbodenheizung üblich, durch „bereinigten Wärmebedarf plus tatsächliche Verluste“ zu berichtigen.

Druckverlustdiagramm für Rohr 20x2,0 und 25x2,3

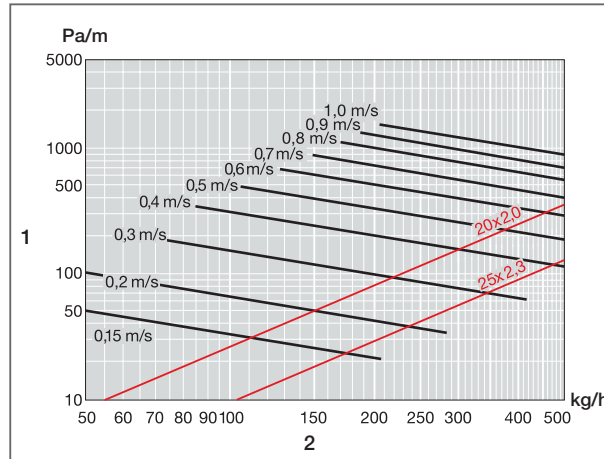


Abb. 233: Druckverlustdiagramm für Rohr 20x2,0 und 25x2,3

Legende

- ① Druckgefälle R in [Pa/m]
- ② Massenstrom m in [kg/h] (Medium: Wasser)

Materialbedarf

Materialbedarf

| Artikel-Bezeichnung | Verlegeabstand | Bedarf anteilig | Artikelnummer | Mengen/VE |
|---------------------|----------------|-------------------------|---------------|-----------|
| Rohr 20x2,0 | VA 150 | m/m ² | 613631 | 240m |
| | VA 300 | 3,1 m/m ² | | |
| | VA 450 | 2,0m/m ² | | |
| Rohr 25x2,3 | VA 150 | 6,5m/m ² | 636579 | 240m |
| | VA 300 | 3,1 m/m ² | | |
| | VA 450 | 2,0m/m ² | | |
| Klemmschiene 20 | alle VA | 0,5m/m ² | 613624 | 20m |
| Klemmschiene 25 | alle VA | 0,5m/m ² | 636524 | 20m |
| Kabelbinder | VA 150 | 9 Stk./m ² | 638344 | 100 Stk. |
| | VA 300 | 4 Stk./m ² | | |
| | VA 450 | 2,5 Stk./m ² | | |
| Befestigungssatz | VA 150 | 9 Stk./m ² | 636128 | 100 Stk. |
| | VA 300 | 4 Stk./m ² | | |
| | VA 450 | 2,5 Stk./m ² | | |

Tab. 114: Materialbedarf

Montage

Bauliche Voraussetzungen

Im Gegensatz zur konventionellen Installation von Fußbodenheizung erfolgt die Installation der Industrieflächenheizung parallel zu Bewehrungs- und Betonierarbeiten. Dies setzt eine sorgfältige Planung und Abstimmung der einzelnen Gewerke voraus.

Vor dem Einbringen des Betons sind die Heizflächen mittels Druckprobe auf Dichtheit zu prüfen und zu dokumentieren.

Untergrund, Tragschicht, Sauberkeitsschicht

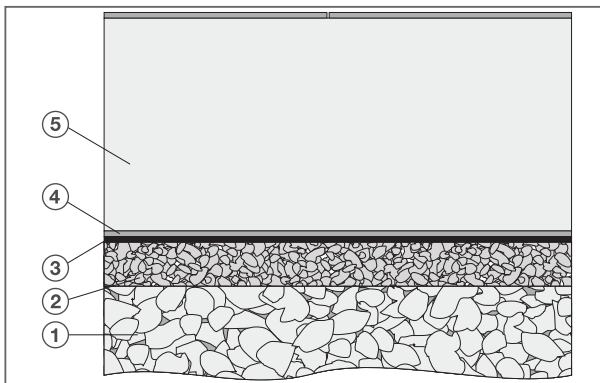
Der Untergrund hat eine gleichmäßige Zusammensetzung und eine ausreichende Tragfähigkeit aufzuweisen. Ist die Tragfähigkeit des verdichteten Untergrundes nicht ausreichend, wird eine Tragschicht erforderlich. Diese nimmt Belastungen aus der Bodenplatte auf und leitet sie in den Untergrund ab. Diese besteht meist aus Kies oder Schotter mit hydraulischen Bindemitteln (z. B. Zement).

Zur Aufnahme der Bodenplatte ist eine ebene Oberfläche erforderlich. Sie wird durch eine so genannte Sauberkeitsschicht erreicht und kann aus einer dünnen Beton- oder Zementestrichschicht erstellt werden. Alternativ kann auch eine dünne Lage aus feinem Sand aufgeschüttet werden (Sandabgleich).

Bauwerksabdichtung

Die Unterkonstruktion muss vor Ausführung der Bodenplatte von der Bauleitung frei gegeben sein.

Bauwerksabdichtungen werden vom Gebäudeplaner festgelegt und sind gemäß DIN 18195 bzw. DIN 18336 auszuführen.



**Bauwerks-
abdichtung**

Abb. 234: Bauwerksabdichtung

Legende

- ① Tragschicht
- ② Sauberkeitsschicht
- ③ Bauwerksabdichtung gem. DIN 18195
- ④ Gleitschicht
- ⑤ Beton

Üblicherweise besteht die Bauwerksabdichtung aus bahnenförmigen Werkstoffen wie z. B. Bitumen oder PVC. Bei geringen Anforderungen an die Feuchtigkeit der Raumluft kann auch eine ca. 15 cm dicke kapillar brechende Schicht ausreichend sein.

Rohrverlegung

Die Heizkreise werden in der gewählten Rohrdimension gemäß den Planungsvorgaben mäandrierend in dem entsprechenden Verlegeabstand montiert. Dabei werden die Rohrleitungen gemäß den nachfolgenden Abbildungen verlegt und fixiert. Bei den Rohrumblenkungen ist der Mindest-Biegeradius einzuhalten (abhängig von Rohrdimension und Material) und spannungsarm zu fixieren.

Montage auf Baustahlmatte

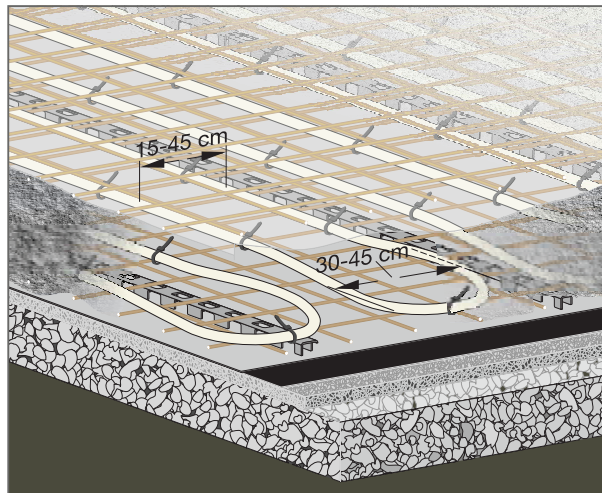


Abb. 235: Montage auf Baustahlmatte

Montage auf Klemmschiene, z. B. Fonterra Rohr 25x2,3mm

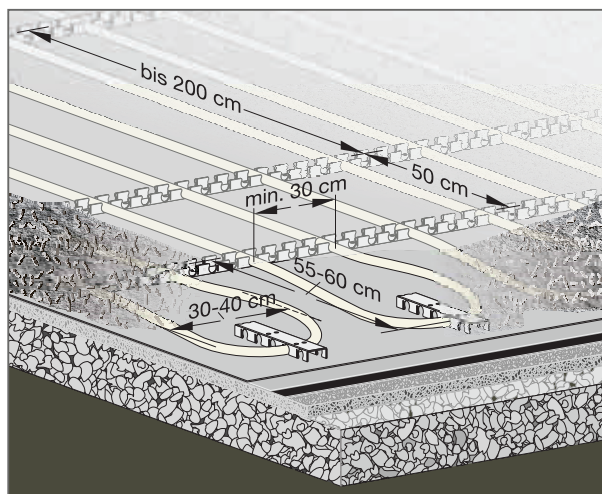


Abb. 236: Montage auf Klemmschiene, z. B. Fonterra-Rohr 25x2,3mm

Sollten bei der Montage der Fonterra Industry-Systemrohre eine Verarbeitungstemperatur von $< 10^{\circ}\text{C}$ herrschen, sind die Biegeradien u. U. anzupassen.

Fugen

Die Fugenplanung und deren Anordnung unterliegen dem Statiker. Ebenfalls durch den Statiker festzulegen ist die Feldgröße, welche von verschiedenen Faktoren wie z. B. Nutzlasten, Art der Bodenplatte, Plattendicke, bauliche Unterteilungen (Stützen, Wände etc.) abhängig ist.

Bei der Verlegung der Industriebodenheizung ist der Fugenplan des Statikers zu berücksichtigen und die Heizkreise und Anbindeleitungen sind auf den Fugenplan abzustimmen.

Generell sind drei Arten von Fugenausbildungen zu unterscheiden:

Bewegungsfugen, auch Raumfugen genannt, trennen die Betonplatte durchgehend von anderen Bauteilen wie Wänden, Stützen, Kanälen etc. und werden mit Dehnfugenstreifen oder einer geeigneten Einlage in einer Breite von ca. 20 mm erstellt.

Bewegungsfugen dürfen nur von Zuleitungen, ummantelt mit einer geeigneten Schutzhülse, gekreuzt werden.

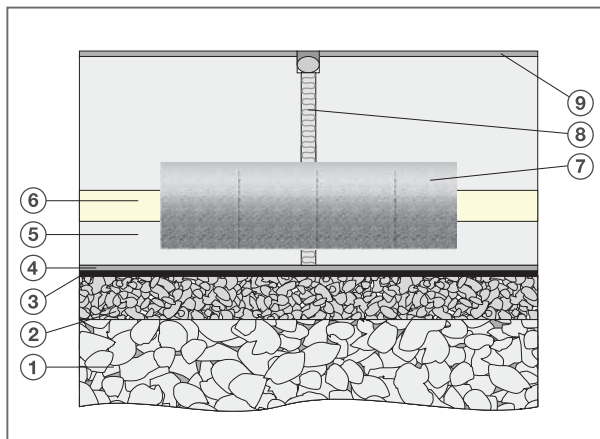


Abb. 237: Bewegungsfugen

Bewegungsfugen

Legende

- ① Tragschicht
- ② Sauberkeitsschicht
- ③ Bauwerksabdichtung gem. DIN 18195
- ④ Gleitschicht
- ⑤ Beton
- ⑥ Rohr (20x2,0 oder 25x2,3 mm)
- ⑦ Schutzhülse (l=1 m)
- ⑧ Pressfuge
- ⑨ Verschleißschicht

Pressfugen, auch Tagesfugen genannt, sind keine Bewegungsfugen. Sie entstehen durch zeitversetztes Einbringen der Betonfelder. Sie können durch Nut-und-Feder-Verbindung oder Verdübeln miteinander verbunden werden. Zum Schutz der Heizungsleitung bei mechanischen Belastungen während der Montage (z. B. Aufstellen einer Schalung auf der Heizungsleitung) muss dieses ebenfalls mit einer geeigneten Schutzhülse von ca. 1 m Länge ummantelt werden.

Pressfugen

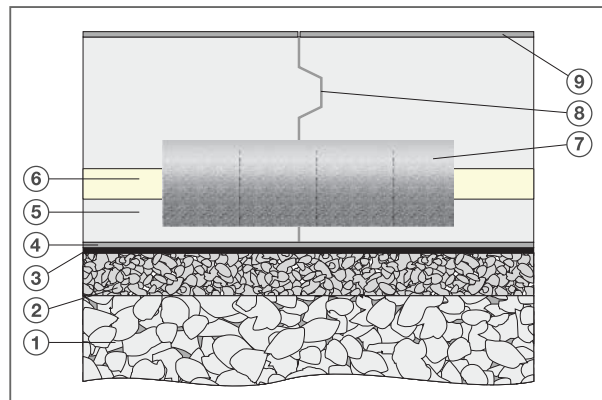
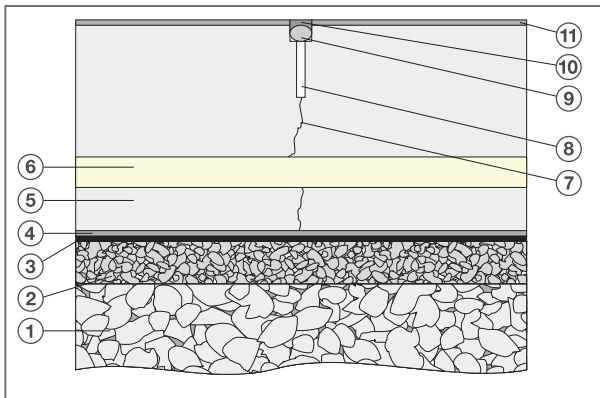


Abb. 238: Pressfugen

Legende

- ① Tragschicht
- ② Sauberkeitsschicht
- ③ Bauwerksabdichtung gem. DIN 18195
- ④ Gleitschicht
- ⑤ Beton
- ⑥ Rohr (20x2,0 oder 25x2,3mm)
- ⑦ Schutzhülse (l=1 m)
- ⑧ Pressfuge
- ⑨ Verschleißschicht

Scheinfugen mit einer Breite von ca. 3 bis 4 mm sind nachträglich in die Betonplatte eingeschnittene Sollbruchstellen mit einer Tiefe von ca. 25 bis 30 % der Plattendicke.



Scheinfugen

Abb. 239: Scheinfugen

Legende

- ① Tragschicht
- ② Sauberkeitsschicht
- ③ Bauwerksabdichtung gem. DIN 18195
- ④ Gleitschicht
- ⑤ Beton
- ⑥ Rohr (20x2,0 oder 25x2,3 mm)
- ⑦ Sollbruchstelle
- ⑧ Scheinfuge
- ⑨ Fugenfüllmaterial (z. B. Moosgummi)
- ⑩ Elastischer Fugenverguss
- ⑪ Verschleißschicht

Der unterhalb des Schnittes entstehende gewollte Riss hat keine Auswirkungen auf die Heizungsleitung, welches somit auch nicht ummantelt werden muss. Fugen in der Bodenplatte sind auch im Bodenbelag bzw. der Verschleißschicht zu berücksichtigen und mit elastischen Füllstoffen zu verschließen.

Verschleißschicht

Über die Art und Weise, in welcher Form Verschleißschichten auszuführen sind, entscheidet der Gebäudeplaner. Entsprechend der Beanspruchung (z. B. Gabelstaplerverkehr) können unterschiedliche Beschichtungen (Gussasphalt, Magnesiaestrich, zementgebundene Hartstoffe etc.) gem. DIN 18560 aufgebracht werden.

Fugen in der Betonplatte müssen auch durch die Beschichtung durchgeführt werden.

Anschluss an den Verteiler

Viega Industrieverteiler sind geeignet für die Verwendung in Heizungssystemen nach DIN EN 12828 zur Anbindung von Heizkreisen in den angegebenen Betriebsbedingungen.

Der Verteiler kann sowohl senkrecht, mit Abgang nach oben oder unten, als auch waagrecht an einer Geschossdecke montiert werden.

Sollte der Verteiler unterhalb der Heizebene liegen, ist zur Vermeidung von Luftpolstern ein Luftabscheider vorzusehen.

Er darf nur mit Original Viega Systemzubehör und geeignetem Montagewerkzeug verarbeitet werden.

Heizkreisverteiler Einbaumaße

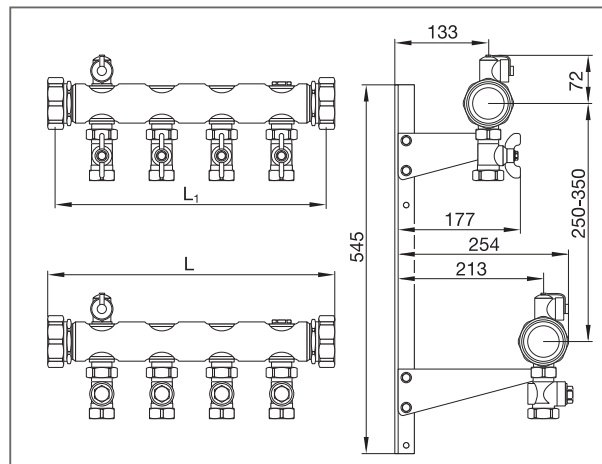


Abb. 240: Industrieverteiler Einbaumaße

Industrieverteiler Technische Daten

| Art.-Nr. | Abgänge | L (mm) | L1 (mm) | Kvs-Wert (m ³ /h) |
|----------|---------|--------|---------|------------------------------|
| 620806 | 4 | 395 | 380 | 6,52 |
| 620813 | 5 | 475 | 460 | 7,74 |
| 620820 | 6 | 555 | 540 | 8,95 |
| 620837 | 7 | 635 | 620 | 10,14 |
| 620844 | 8 | 715 | 700 | 11,33 |
| 621957 | 9 | 795 | 780 | 12,52 |
| 921964 | 10 | 875 | 860 | 13,7 |
| 621971 | 11 | 955 | 940 | 14,87 |
| 621988 | 12 | 1035 | 1020 | 15,93 |
| 621995 | 13 | 1115 | 1100 | 16,98 |
| 622008 | 14 | 1195 | 1180 | 17,95 |
| 622015 | 15 | 1275 | 1260 | 18,83 |
| 622022 | 16 | 1355 | 1340 | 19,66 |

Tab. 115: Industrieverteiler Technische Daten

| K _v -Wert (m ³ /h) | | | | | | | | | K _{vs} -Wert (m ³ /h) |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| Einstellumdrehungen (U) | | | | | | | | | |
| 0,25 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | | |
| 0,22 | 0,37 | 0,62 | 0,92 | 1,27 | 1,55 | 1,72 | 1,85 | 1,93 | |

**Sollwerte
der Ventile**

Tab. 116: Sollwerte der Ventile

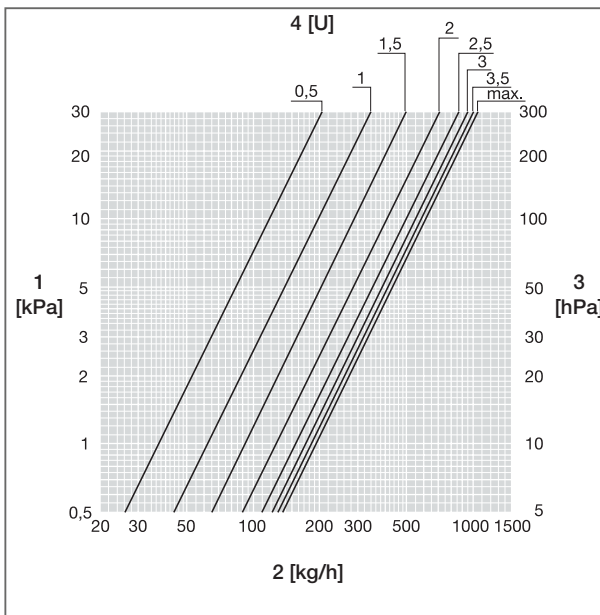

**Durchflussdia-
gramm**

Abb. 241: Durchflussdiagramm

Legende

- ① Druckverlust Δp [kPa]
- ② Massenstrom m [kg/h]
- ③ Druckverlust Δp [hPa]
- ④ Einstell-Umdrehungen [U]

Um eine gleichmäßige Durchströmung der einzelnen Heizkreise sicherzustellen, ist es erforderlich, die Heizkreise hydraulisch abzugleichen. Anhand des Durchflussdiagramms und den berechneten Massenströmen werden die Voreinstellungen an den einzelnen Regulierventilen vorgenommen.

Beispiel:

- Druckverlust ungünstigster Kreis
= 220 mbar (Wert aus Projektplanung)
- Druckverlust anzugleichender Kreis
= 130 mbar (Wert aus Projektplanung)
- Abzugleichender Differenzdruck
= 220 mbar - 130 mbar = 90 mbar
- Massenstrom anzugleichender Kreis
= 180 kg/h (Wert aus Projektplanung)
- Werte in das Diagramm übertragen und Einstellumdrehungen ablesen.



Regelung

Heizungsanlagen müssen die Leistung erbringen, die für den augenblicklich benötigten Wärmebedarf erforderlich ist.

Daher ist eine selbsttätig wirkende Einrichtung zur raumweisen Temperaturregelung bzw. zur Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr in Gebäuden mit Zentralheizungen nach EnEV erforderlich.

In Industriegebäuden oder Nichtwohngebäuden gleicher Nutzung ist eine Gruppen- bzw. Zonenregelung zulässig.

Um hydraulische Probleme auszuschließen, wird der Einsatz von geeigneten Regelkomponenten (elektronisch gesteuerte Pumpen, Differenzdruckregler etc.) empfohlen.

Inbetriebnahme

Funktionsheizen

Betonplatten mit integrierten Fonterra-Flächenheizsystemen sind nach Fertigstellung der Betonier- und Belagsarbeiten und einer gewissen Zeit einer Funktionsprüfung zu unterziehen.

Dieses Funktionsheizen dient nicht dem Trocknen des Betons, sondern als Funktionsprüfung gem. VOB DIN 18380 und ist bei Betondicken bis 30 cm üblicherweise wie folgt vorzunehmen.

- Aufheizbeginn der Bodenfläche ca. 28 Tage nach Einbringen der Bodenfläche und nach Freigabe durch die Bauleitung/den Statiker
- Bodentemperatur ermitteln, Vorlauftemperatur 5 K höher einstellen und eine Woche halten
- Vorlauftemperatur täglich um 5 K erhöhen, bis max. Auslegungsvorlauftemperatur erreicht ist
- Auslegungsvorlauftemperatur einen Tag halten
- Senken der Vorlauftemperatur um 10 K pro Tag bis Betriebstemperatur erreicht ist
- Einstellen der Betriebstemperatur

Sollte Frostgefahr bestehen, darf die Anlage nicht außer Betrieb genommen werden bzw. ist sie durch geeignete Maßnahmen zu schützen (Zugabe von Frostschutzmittel).

Wird der Frostschutz für den Normalbetrieb nicht benötigt, muss die Anlage mit min. dreimaligem Wasseraustausch gereinigt werden.

Funktionsheizen

Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

| | | | | |
|---|--|--|-----------------------------------|----------------------------------|
| Bauvorhaben | | | Bauabschnitt Verteiler | |
| Anschrift Bauherr | | | | |
| Anschrift Installations- Fachbetrieb | | | Datum | |
| <p>Funktionsheizen von Betonflächen dient der Kontrolle des Heizungssystems/ der Bodenfläche und kann das Erreichen der Belegreife beschleunigen. Aufheizbeginn frühestens <input type="checkbox"/> 28 Tage nach Betoneinbringung und Freigabe durch die Bauleitung</p> <p>Allgemeine Hinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Der Aufheizvorgang muss langsam und kontinuierlich durchgeführt werden. <input type="checkbox"/> Die Heizfläche darf während des Funktionsheizens keiner Zugluft ausgesetzt sein. <input type="checkbox"/> Vorlauftemperatur 5K über Bodentemperatur, min. jedoch 20°C, einstellen und 7 Tage halten. <input type="checkbox"/> Vorlauftemperatur täglich um 5K erhöhen, bis die max. Auslegungsvorlauftemperatur erreicht ist. <input type="checkbox"/> Auslegungsvorlauftemperatur im einen Tag halten, danach Vorlauftemperatur täglich um 10K senken bis Betriebstemperatur erreicht ist. | | | | |
| Verwendete Materialien | | Rohre: <input type="checkbox"/> 20x2,0mm <input type="checkbox"/> 25x2,3mm | | |
| Protokoll Funktionsheizen | | | | |
| mit Vorlauftemperatur 20 – 25 °C | | Anfang: | | Ende: |
| mit maximaler Auslegungsvorlauftemperatur in Vorlaufleitung | | | | erreicht am: |
| Unterbrechungen: | | <input type="checkbox"/> ja | von: | bis: |
| | | | | <input type="checkbox"/> nein |
| <p>Die Anlage wurde bei einer Außentemperatur von °C für weitere Baumaßnahmen frei gegeben.</p> <p><input type="checkbox"/> Die Anlage war dabei außer Betrieb. <input type="checkbox"/> Der Fußboden wurde dabei mit einer Vorlauftemperatur von °C beheizt. <input type="checkbox"/> Alle Fenster und Außentüren wurden geschlossen.</p> <p>Hinweise zur Inbetriebnahme Die Vorlauftemperaturen und die Einzelraumtemperaturregelung sind so einzustellen, dass die maximale Heizflächentemperatur in der Nähe der Heizungsleitung nicht überschritten wird.</p> | | | | |
| Bemerkungen | | | | |
| Bauherr | | Bauleitung | | Installations-Fachbetrieb |
| Datum/Unterschrift/Stempel | | | | |



Übergabeprotokoll

Dieses Dokument ist dem Planer/Bauherren nach Abschluss der Installationsarbeiten zu übergeben.

| | | | |
|---|---|----------------------------------|-------------------------------|
| Bauvorhaben | | Bauabschnitt Verteiler | |
| Anschrift Bauherr | | | |
| Anschrift Installations-Fachbetrieb | | Datum | |
| Druckprobe gemäß Druckprüfungsprotokoll durchgeführt am: | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Sichtkontrolle Rohrverbinder erfolgt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Position von Kupplungen im Verlegeplan eingezeichnet? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Dichtheit wurde festgestellt und dokumentiert? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Eventuelle Undichtigkeiten wurden behoben und in einem separaten Protokoll erfasst. | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Verlegung der Register nach Verlegeplan | Planbezeichnung: | Stand: | |
| Übergabestatus der Anlage | <input type="checkbox"/> Anlage gefüllt (Achtung: wenn nicht in Betrieb, ist die Anlage nicht frostsicher) <input type="checkbox"/> Anlage entleert und frostsicher <input type="checkbox"/> Anlage in Betrieb <input type="checkbox"/> Anlage nicht in Betrieb | | |
| Bemerkungen | | | |
| Bauherr | Bauleitung | Installations-Fachbetrieb | |
| Datum/Unterschrift/Stempel | | | |

Druckprobe

Dieses Dokument ist dem Planer/Bauherren nach erfolgter Druckprobe auszuhändigen.
Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

| | | | |
|---|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Bauvorhaben | | Bauabschnitt | |
| Anschrift Bauherr | | | |
| Anschrift Installations-Fachbetrieb | | Datum | |
| <p>Vor dem Einbringen des Betons wird eine Dichtheitsprobe der Heizkreise mit Wasser durchgeführt. Sie erfolgt an den fertiggestellten aber noch nicht verdeckten Rohrleitungen.</p> <p>Hinweise zum Prüfverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Anlage mit filtriertem Wasser füllen und vollständig entlüften. <input type="checkbox"/> Das Füll-/Ergänzungswasser darf die Richtwerte der VDI 2035 nicht überschreiten <input type="checkbox"/> Bei größeren Temperaturdifferenzen (~10K) zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Füllen der Anlage eine Wartezeit von 30 Minuten für den Temperatureausgleich einzuhalten. <input type="checkbox"/> Die Dichtheitsprüfung ist mit einem Druck von 0,4 MPa (4 bar), max. 0,6 MPa (6 bar), durchzuführen. Dieser Prüfdruck ist während des gesamten Betoniervorgangs aufrechtzuerhalten. <input type="checkbox"/> Anlagenteile, die nicht für diese Druckstufen ausgelegt sind (z. B. Sicherheitsventile, Ausdehnungsgefäße etc.), sind von der Prüfung auszunehmen. <input type="checkbox"/> Sichtkontrolle der Leitungsanlage/Kontrolle per Manometer*. <input type="checkbox"/> Einfrieren ist durch geeignete Schutzmaßnahmen, wie Raumbeheizung oder Zusatz von Frostschutzmittel zum Heizwasser, auszuschließen. <input type="checkbox"/> Wird der Frostschutz für den Normalbetrieb nicht benötigt, muss die Anlage durch Entleeren und Spülen, mit mindestens dreimaligem Wasserwechsel, gereinigt werden. <p>* Es sind Druckmessgeräte zu verwenden, die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,01 MPa gestatten.</p> | | | |
| Verwendete Materialien | | | |
| | Rohre: | <input type="checkbox"/> 20x2,0mm | <input type="checkbox"/> 25x2,0mm |
| | Rohrverbinder: | <input type="checkbox"/> Pressen | <input type="checkbox"/> Klemmen |
| Protokoll Druckprobe | | | |
| Anfang Druckprobe: | Anfangsdruck: | Wassertemperatur [°C]: | |
| Ende Druckprobe: | Enddruck: | Wassertemperatur [°C]: | |
| Sichtkontrolle Rohrverbinder erfolgt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Position von Kupplungen im Verlegeplan eingezeichnet? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Die Dichtheit wurde festgestellt, bleibende Formänderungen wurden an keinem Bauteil festgestellt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Bei Übergabe der Anlage wurde der Betriebsdruck eingestellt? | | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Bemerkungen | | | |
| Bauherr | Bauleitung | Installations-Fachbetrieb | |
| Datum/Unterschrift/Stempel | | | |



Fonterra Sport

Systembeschreibung

Individuell einstellbare, dem Ereignis angepasste Temperaturen für Sport- und Mehrzweckhallen sind ein Ziel, das nur selten erreicht wird. Wenn, dann meist mit unökonomisch hohem Aufwand.

Zwei Arten von Böden sind in diesem Bereich zum Standard geworden, die auf die besonderen Anforderungen eingehen. Der punktelastische und der elastische Sporthallenboden erfordern Heizungssysteme mit besonderen Eigenschaften.

Systemmerkmale

- Ob elastisch oder punktelastisch, Viega liefert für beide Sporthallenbodentypen Lösungen auf dem Stand der Technik.
- Die Strahlungsfläche bringt die Wärme in den Bereich, wo sie benötigt wird. In der Bewegungszone bis ca. 1,80m wird sie als besonders angenehm empfunden.
- Da eine Temperaturschichtung – an der Decke warm, am Fußboden kühl – vermieden wird, kann wirtschaftlich beheizt werden.
- Behaglichkeit gibt es bereits während der Aufwärmphase.
- Moderne Regelungen, wie sie Viega einsetzt, helfen die Heizkosten weiter zu reduzieren.

Systemvorteile

- Schnelle und einfache Verlegung
- Geringe Konvektion – geringe Staubaufwirbelung
- Angenehme Temperierung durch große Strahlungsfläche
- Wirtschaftlich durch hohen Strahlungsanteil
- Keine Beeinträchtigung der Sporthallenbodenkonstruktion durch die Rohrleitungsbefestigung
- Durch Entkopplung keine Reduzierung der Schwingungseigenschaften des Sporthallenbodens
- Geringere Investitionen im Vergleich zu anderen Heizungssystemen

| Technische Daten Fonterra Sport | Technische Daten | |
|--------------------------------------|-----------------------|--|
| | Fonterra Sport | |
| Rohrdimensionen | 15 x 1,5 mm | |
| | 20 x 2,0 mm | |
| | 25 x 2,3 mm | |
| Verlegeabstände | variabel | |
| Max. Heizkreislänge | 100 m bei 15 x 1,5 mm | |
| | 150 m bei 20 x 2,0 mm | |
| | 200 m bei 25 x 2,3 mm | |
| Abstand der Klemmschienen durchschn. | 200 cm | |

Tab. 117: Technische Daten Fonterra Sport

| Technische Daten Systemrohre | Systemrohre | | PB | PE-Xc | PE-Xc |
|---|--------------------|------------------------|------------------------|----------|----------|
| | Abmessungen | [mm] | 15 x 1,5 | 20 x 2,0 | 25 x 2,3 |
| Mindest-Biegeradius | | 5 x d _a | 6 x d _a | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 10508 | Klasse/[MPa] | 4-5/0,8 | | | |
| Betriebsbedingung nach ISO 15875-1 | Klasse/[MPa] | | 4/0,8 | 4/0,6 | |
| | Klasse/[MPa] | | 5/0,6 | | |
| Max. Betriebstemperatur | [°C] | 95 | 90 | | |
| Montagetemperatur | [°C] | ≥ -5 | ≥ +5 | | |
| Wasservolumen | [l/m] | 0,11 | 0,2 | 0,32 | |
| Wärmeleitfähigkeit λ | [W/(m·K)] | 0,22 | 0,35 | | |
| Linearer Koeffizient der Längenausdehnung | [K ⁻¹] | 1,3 x 10 ⁻⁴ | 2,0 x 10 ⁻⁴ | | |
| Gewicht | [g/m] | 67 | 118 | 172 | |

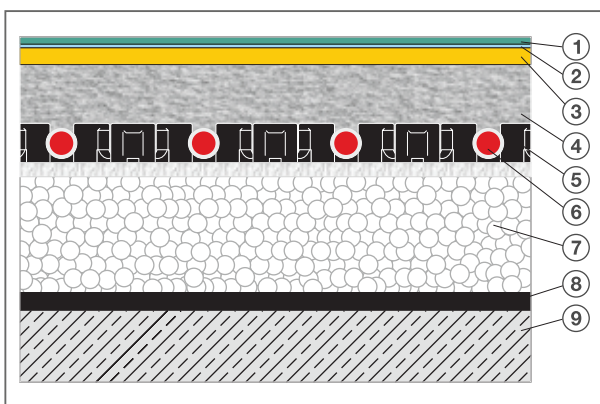
Tab. 118: Technische Daten Systemrohre

Punktlastischer Sporthallenboden

Punktlastische Böden bestehen aus einer elastischen Schicht und Oberbelag, welche auf einer der Nutzung angepassten Betonplatte (Estrich) aufgebracht wird.

Diese Estriche müssen erhöhten Anforderungen (erhöhte Nutzlast, Stoßbelastungen oder Rollbewegungen großer Lasten) standhalten.

Der Estrich ist gemäß der DIN 18560, Teil 2 Tab. 2 bis 4 auszuführen. Die Ebenheitstoleranzen nach DIN 18202 sind einzuhalten.



**Fonterra Sport
punktlastischer
Bodenaufbau**

Abb. 242: Fonterra Sport punktelastischer Bodenaufbau

Legende

- ① Bodenbelag [4 mm]
- ② Lastverteilungsplatte [2 mm]
- ③ Elastikschicht [9,5 mm]
- ④ Estrich [55 bis 60 mm]
- ⑤ Noppenplatte mit Dämmung
- ⑥ Heizungsleitung
- ⑦ Zusatz-Wärmedämmung
- ⑧ Bauwerksabdichtung
- ⑨ Fundament/ Betondecke



Mischelastische Bodenbeläge haben einen höheren Wärmedurchlasswiderstand (R-Wert) von ca. $0,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$. Für Flächenheizungen werden Bodenbeläge mit einem maximalen R-Wert von $0,15$ als geeignet eingestuft. Höhere Werte sind mit dem Auftraggeber schriftlich zu vereinbaren und bei der Systemauslegung zu berücksichtigen.

Flächenelastischer Sporthallenboden

Der flächenelastische Sporthallenboden (Schwingboden) besteht aus einer elastischen Schicht oder Konstruktion, einer biegesteifen Lastverteilschicht und dem Bodenbelag.

Die Heizungsleitungen werden mit Klemmschienen fixiert.

**Fonterra Sport
flächenelastischer
Bodenaufbau**

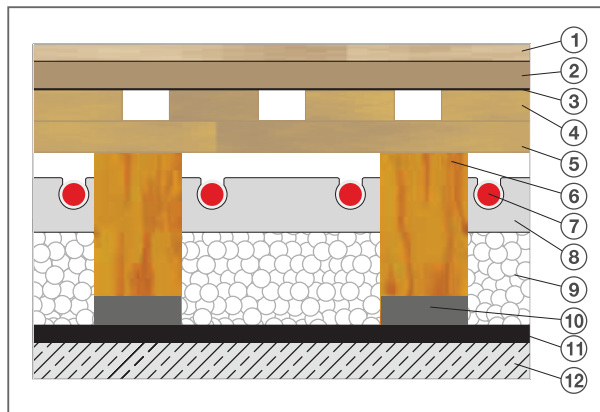


Abb. 243: Fonterra Sport flächenelastischer Bodenaufbau

Legende

- ① Parkett [10 mm]
- ② Lastverteilungsplatte [16 mm]
- ③ PE-Folie
- ④ Blindboden [18 mm]
- ⑤ Schwingträger [18 mm]
- ⑥ Auffütterklotz
- ⑦ Heizungsleitung
- ⑧ Klemmschiene
- ⑨ Wärmedämmung gegen Erdreich [53 mm]
- ⑩ Dauerelastische Federpads [ca. 10 mm]
- ⑪ Bauwerksabdichtung
- ⑫ Fundament/Betondecke

Regelkomponenten, Verteiler und Verteilerschränke

Fonterra Smart Control

Systembeschreibung

Fonterra Smart Control ist eine völlig neue Art der Einzelraumregelung in der Flächentemperierung, welche den gesetzlich geforderten hydraulischen Abgleich vollautomatisch vornimmt und für permanent optimal abgegliche Wärmeverteilsysteme und Wohlfühltemperaturen sorgt.

Die Fonterra Smart Control Komponenten werden steckerfertig am Verteiler im UP-Verteilerschrank montiert.

Die Bedienung durch den Anwender kann auf jedem WLAN-fähigen Endgerät dank browserbasierter Nutzeroberfläche weltweit erfolgen.



Abb. 244: Bedienung am Smartphone



Abb. 245: Fonterra Smart Control Komponenten

Die einfache Bedienung garantiert höchstmöglichen Komfort, wie z. B. eine Schnellaufheizung für priorisierte Räume, einen Temperaturerhalt am Fußboden oder einen Abwesenheitsmodus zur Energieeinsparung.

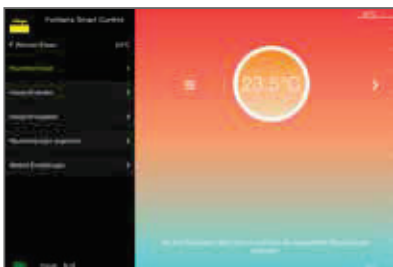


Abb. 246: Regelung der Temperatur

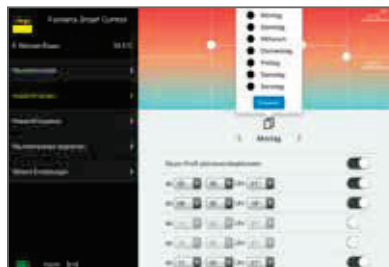


Abb. 247: Individuelle Heizprofile

Merkmale

- WLAN-fähiges Komplettsystem per Smartphone, Tablet oder Laptop weltweit parametrierbar (Ferndiagnose möglich)
- Einfache Montage (steckerfertig) und Installation (Plug & Play) ohne Schmutz, da keine Kabelverlegung nötig ist.
- Ideal für Sanierung und Modernisierung
- Automatische Anpassung des Systems an sämtliche Gegebenheiten (Bodenbeläge, Heizkreislängen, Estrichhöhen und Fremdwärmequellen)
- Bedarfsgenaue, individuelle Wärmeabgabe mit Sonderfunktionen, dadurch bis zu 20 % Energieeinsparung
- Sehr schnelle Reaktionszeit ohne Über- und Unterschwingen
- Permanent hydraulisch abgeglichenes System durch fünf Regelparameter
- Attraktive Fördermöglichkeiten durch Bafa- und KfW-Förderprogramme

Fonterra Smart Control Regelstrategie

Jeder einzelne Heizkreis wird durch fünf Regelparameter ständig punktgenau abgeglichen und dadurch ein energie- und komfort-vernichtendes Über- und Unterschwingen der Regelung vermieden. Zusätzlich zur Vorlauftemperatur werden die Rücklauftemperatur in jedem Heizkreis und die drei Raumtemperaturgrößen gemessen.

Schnelle Reaktionszeit ohne Über- und Unterschwingen

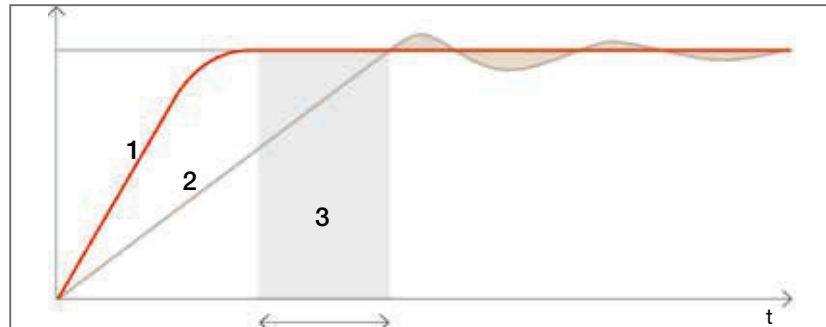


Abb. 248: Schnelle Reaktionszeit ohne Über- und Unterschwingen

Legende

- ① Fonterra Smart Control
- ② Standard-Regelung
- ③ Zeitvorteil durch Fonterra Smart Control

Systemkomponenten

| Hauptkomponenten | | |
|--|---|--|
|  <p>Fonterra Smart Control Raumthermostat</p> |  <p>Fonterra Smart Control Basiseinheit</p> |  <p>Fonterra Smart Control Temperaturmessstelle</p> |
|  <p>Fonterra Smart Control Aktormodul</p> |  <p>Fonterra Smart Control Stellantrieb</p> |  <p>Fonterra Smart Control WLAN-Modul</p> |
|  <p>Fonterra Smart Control Funkverstärker</p> | | |
| Zubehör | | |
|  <p>Fonterra Smart Control Netzteil</p> |  <p>Fonterra Smart Control Anbindeleitung Fensterkontakt</p> |  <p>Fonterra Smart Control Anbindeleitung RS 232</p> |
|  <p>Fonterra Smart Control Flachbandkabel</p> |  <p>Fonterra Smart Control Sensor</p> |  <p>Fonterra Smart Control Taupunktsensor</p> |

**System-
komponenten**

| Bezeichnung | Artikelnummer |
|--|----------------------------------|
| Fonterra Smart Control- Raumthermostat | 734022 (schwarz) / 734527 (weiß) |
| Fonterra Smart Control- Basiseinheit | 734039 |
| Fonterra Smart Control- Temperaturmessstelle | 734459 |
| Fonterra Smart Control- Aktormodul | 734046 |
| Fonterra Smart Control- Stellantrieb | 734466 |
| Fonterra Smart Control- WLAN-Modul | 734473 |
| Fonterra Smart Control- Funkverstärker | 734480 (schwarz) / 736453 (weiß) |
| Fonterra Smart Control- Netzteil | 734503 |
| Fonterra Smart Control- Taupunktsensor | 734510 |
| Fonterra Smart Control- Anbindeleitung Fensterkontakt | 741136 |
| Fonterra Smart Control- Anbindeleitung RS 232 | 736460 |
| Fonterra Smart Control- Flachbandkabel | 741204 |
| Fonterra Smart Control- Sensor | 741211 |












Tab. 119 Systemkomponenten

Standardregelungen

Um den hohen Anforderungen an Funktion, Wohnkomfort, Behaglichkeit und Bedienkomfort von Flächenheizungen gerecht zu werden, stellt die Viega Systemwelt eine Reihe von Regel- und Steuereinheiten zur Verfügung.

Übersicht Regelkomponenten

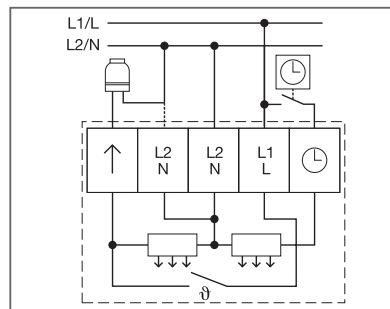
| Raumthermostate | | |
|--|--|---|
|  <p>Raumthermostat 230V Art.-Nr. 610401</p> |  <p>Raumthermostat 24V Art.-Nr. 610418</p> |  <p>Raumthermostat 230V Art.-Nr. 759025</p> |
| Basiseinheiten | | |
|  <p>Basiseinheit 230V / 24V Art.-Nr. 759001</p> |  <p>Basiseinheit 230V mit Pumpenmodul Art.-Nr. 759018</p> | |
| Stellantriebe | | |
|  <p>Stellantrieb 230V Art.-Nr. 696214</p> |  <p>Stellantrieb 24V Art.-Nr. 708887</p> | |

| Regelstationen | | |
|---|--|---|
|  <p>Kompaktregelstation Festwert Art.-Nr. 704889</p> |  <p>Verteilerregelstation Festwert Art.-Nr. 704896</p> |  <p>Kleinflächenregelstation Art.-Nr. 684112</p> |
|  <p>Multibox Kombi-RTL Art.-Nr. 639310</p> |  <p>Rücklauftemperatur- Begrenzer-Set Art.-Nr. 685171</p> |  <p>Differenzdruckregler Art.-Nr. 719562</p> |
| Verteiler | | |
|  <p>Heizkreisverteiler Mod. 1005</p> |  <p>Industrierverteiler Mod. 1007</p> | |
| Verteilerschränke | | |
|  <p>Verteilerschränke UP Bautiefe 110-150 mm Mod. 1294</p> |  <p>Verteilerschränke UP Bautiefe 80-110 mm Mod. 1294.3</p> |  <p>Verteilerschränke AP Mod. 1294.1</p> |

Raumthermostate

Nach § 14 (2) der EnEV müssen heizungstechnische Anlagen mit Wasser als Wärmeträger beim Einbau in Gebäuden mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur raumweisen Regelung der Raumtemperatur ausgestattet werden.

Raumthermostat 230V/24V



Raumthermostat
230V/24V

Abb. 249: Raumthermostat 230V/24V

Elektronische Raumthermostate in den Ausführungen 230V und 24V erfassen die Raumtemperatur und regeln die Wärmezufuhr in den Raum.

| Raumthermostat | 230V | 24V |
|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| Betriebsspannung | 230V, 50/60Hz | 24V AC, 50/60 Hz |
| Schaltstrom | 1,8A (Ohm'sche Last) | 1,0A (Ohm'sche Last) |
| Schaltleistung | max. 10 Stellantriebe | max. 5 Stellantriebe |
| Schaltausgang | Relais | Triac |
| Normalbetrieb | 10–28 °C | |
| Sollwertabweichung max. | ± 0,5K | |
| Absenkung durch externes Schaltsignal | ca. 2 K/20 °C | |
| Schutzart | IP 30 | |
| Schutzklasse | II | III |
| Umgebungstemperatur | 0–50 °C | |
| relative Luftfeuchtigkeit | max. 80 % | |
| Abmessungen H/B/T (mm) | 82/82/26 | |
| Gewicht | 69 g | 62 g |
| CE-Konformität | EN60730 | |
| Gehäusefarbe | Signalweiß | |
| Anschlussklemme | 5-polig | |
| verwendbare Leitungsquerschnitte | 5 adrig 0,25–1,5 mm ² | |
| Montageart | AP auf Schalterdose | |
| Art.-Nr. Raumthermostat | 610401 | 610418 |

Technische Daten
Raumthermostat

Tab. 120 Technische Daten Raumthermostat

Uhrenthermostat 230V

Uhrenthermostat 230V

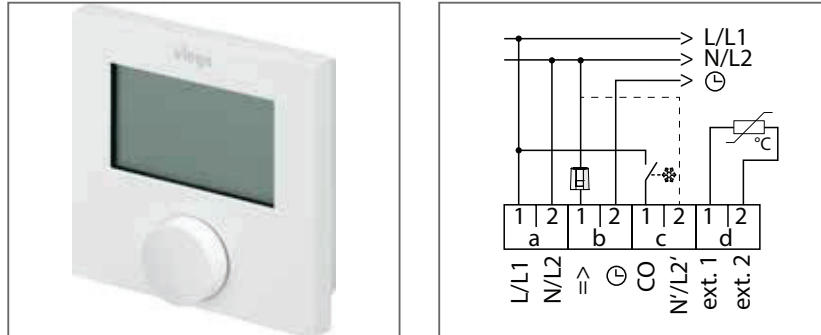


Abb. 250: Uhrenthermostat 230V

Während Raumthermostate bei Erreichen der eingestellten Raumtemperatur die Wärmezufuhr unterbrechen, ermöglichen Uhrenthermostate zudem die Zuordnung von unterschiedlichen, raumbezogenen Heizintervallen.

Technische Daten Uhrenthermostat

| Uhrenthermostat | 230V |
|--|---|
| Betriebsspannung | 230 V AC 50 Hz |
| Spannungsversorgung | über Basiseinheit |
| Absicherung | T1AH |
| Schaltglied | Relais |
| Schaltleistung | 1 A Ohm'sche Last |
| Nennstrom ohne Antriebe | ≤ 2 mA |
| Leistungsaufnahme im Leerlauf | < 0,3 W |
| Einstellbereich Solltemperatur | 5–30 °C |
| Temperaturerfassung | 0–40 °C |
| Umgebungstemperatur | 0–50 °C |
| Absenkdifferenz | einstellbar für Tag- und Nachttemperatur |
| Korrektur Ist-Soll Temperaturerfassung | ± 2 °C |
| Change-Over-Eingang | elektronisch/potentialfrei |
| Kühlen sperren | ja |
| Ventilschutzfunktion | alle 14 Tage für 10 Min. |
| Umgebungstemperatur: | 0–50 °C |
| Lagertemperatur | -20–70 °C |
| Zulässige Umgebungsfeuchte: | 80 % nicht kondensiert |
| CE-Konformität gemäß | EN 60730 |
| Schutzart | IP 20 |
| Schutzklasse | II |
| Verschmutzungsgrad | 2 |
| Abmessungen H/B/T | 86/86/31 mm |
| Gehäusefarbe | Signalweiß |
| Anschlussklemme | 8 Schraubklemmen 0,22–1,5 mm ² |
| Gewicht | 105 g |
| Montageart | AP auf Schalterdose |
| Art.-Nr. Raumthermostat | 759 025 |

Tab. 121 Technische Daten Uhrenthermostat

Basiseinheiten

Basiseinheiten vereinfachen die Montage und Verdrahtung der Regelkomponenten zur komfortablen Einzelraumregelung. Sie dienen als Schnitt- und Kommunikationsstelle zwischen Stellantrieb und Raumthermostat.

Basiseinheit 230V/24V



Abb. 251: Basiseinheit 230V/24V

Basiseinheit 230V/24V

| Basiseinheit | 230V | 24V |
|---|---|------------|
| Betriebsspannung | 230V, 50 Hz | 24V, 50 Hz |
| Spannungsversorgung | Eurostecker über externe Spannungsquelle | |
| max. Leistungsaufnahme | 50 VA | 36 VA |
| Absicherung | T4AH | T2A |
| Anzahl Heizzonen | 6 | |
| Anzahl Raumthermostate | max. 6 | |
| Anzahl Stellantriebe | max. 15 | |
| Einschaltstrom pro Stellantrieb | max. 500 mA | – |
| Nennlast aller Antriebe | max. 24 W | |
| Wirksinn | NC | |
| Lagertemperatur | -20–70 °C | |
| Umgebungstemperatur | 0–50 °C | |
| relative Luftfeuchtigkeit ¹⁾ | max. 80 % | |
| Verschmutzungsgrad | 2 | |
| ERP-Klasse nach EU 811/2013 | 1=1 % | |
| Schutzklasse | II | III |
| Schutzart | IP 20 | |
| Anschlussklemmen | schraublose Klemmtechnik 0,2–1,5 mm ² | |
| Anbindeleitung | massiv: YM-J/NYM-o (max. 5 x 1,5 mm ²) flexibel: H03V2V2H2-F/H05V2V2H2-F | |
| Abmessungen (H/L/T) | 90 x 326,5 x 52 mm | |
| CE-Konformität nach | EN 60730 | |
| Art.-Nr. Basiseinheit | 759 001 | |

Technische Daten Basiseinheit

Tab. 122: Technische Daten Basiseinheit

¹⁾ nicht kondensierend

**Auswahl Sicherung
24V oder 230V**

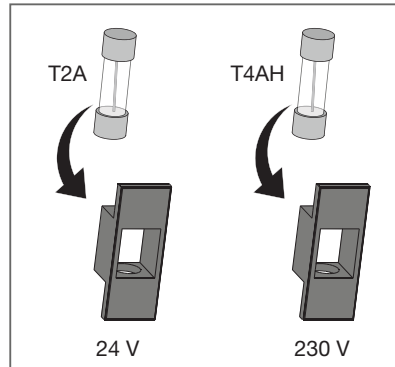


Abb. 252: Auswahl Sicherung 24V oder 230V, je nach Betriebsart.

Anschlussplan

Anschlussplan

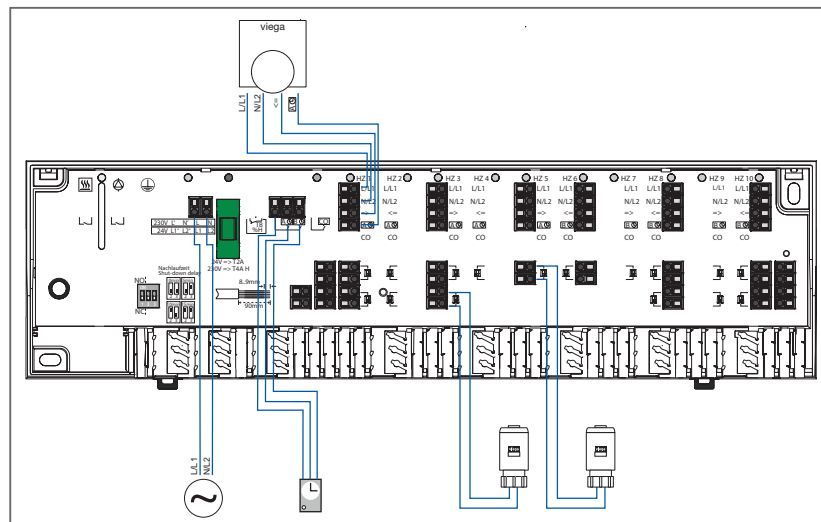







Abb. 253: Anschlussplan für die Basiseinheiten Modell 1246

- 
Spannungsquelle
- 
externe Systemuhr
- 
analoger Regler
- 
Heizen
- 
Stellantrieb

Basiseinheit 230V mit Pumpenmodul



Abb. 254: Basiseinheit Heizen/Kühlen

Basiseinheit Heizen/Kühlen

Ein vorhandener Change-over-Kontakt ermöglicht die externe Umschaltung zwischen den Betriebsarten Heizen/Kühlen.

| Basiseinheit 230V mit Pumpenmodul | |
|---|---|
| Betriebsspannung | 230V, 50 Hz |
| Spannungsversorgung | Eurostecker über externe Spannungsquelle |
| max. Leistungsaufnahme | 50 VA |
| Absicherung | T4AH |
| Anzahl Heizzonen | 6 |
| Anzahl Raumthermostate | max. 6 |
| Anzahl Stellantriebe | max. 15 |
| Max. Einschaltstrom pro Stellantrieb | 500 mA |
| Max. Nennlast aller Antriebe | max. 24 W |
| Wirksinn | NC |
| Lagertemperatur | -20–70 °C |
| Umgebungstemperatur | 0–50 °C |
| relative Luftfeuchtigkeit ¹⁾ | max. 80 % |
| Verschmutzungsgrad | 2 |
| ERP-Klasse nach EU 811/2013 | 1=1 % |
| Schutzklasse | II |
| Schutzart | IP 20 |
| Anschlussklemmen | schraublose Klemmtechnik 0,2–1,5 mm ² |
| Anbindeleitung | massiv: YM-J/NYM-o (max. 5 x 1,5 mm ²) flexibel: H03V2V2H2-F/H05V2V2H2-F |
| Abmessungen (H/L/T) | 90 x 326,5 x 52 mm |
| CE-Konformität nach | EN 60730 |
| Art.-Nr. Basiseinheit | 759 001 |
| Pumpensteuerung | ja |

Technische Daten Basiseinheit 230V mit Pumpenmodul

Tab. 123: Technische Daten Basiseinheit Heizen/Kühlen
 1) Pumpenmodul mit potentialfreiem Kontakt, über Relais
 2) nicht kondensierend

Anschlussplan

Anschlussplan

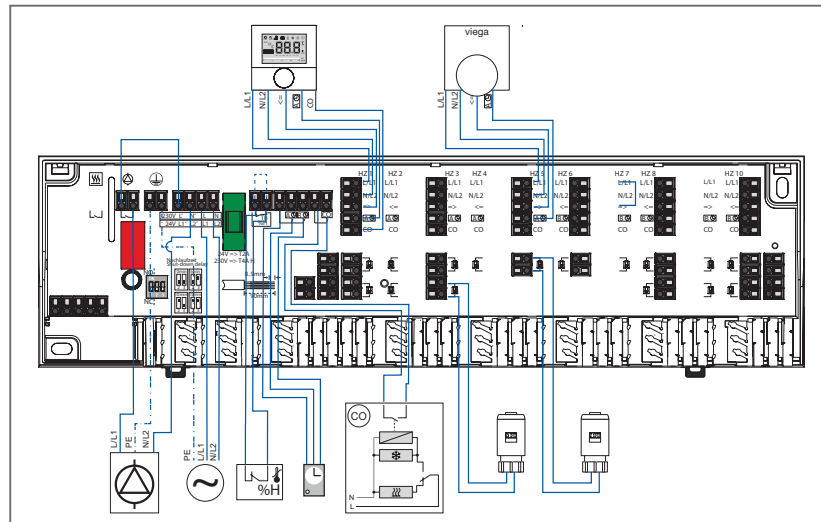


Abb. 255: Anschlussplan für die Basiseinheit Modell 1246.1

- | | | | |
|--|------------------|--|---------------------|
| | digitaler Regler | | Temperaturbegrenzer |
| | analoger Regler | | Systemuhr |
| | Stellantrieb | | Change-over-Kontakt |
| | Pumpe | | Kühlen |
| | Spannungsquelle | | Heizen |

Stellantriebe

Thermische Stellantriebe sind in den Ausführungen 230 V oder 24 V, stromlos geschlossen, lieferbar.



Abb. 256: Stellantriebe

Stellantriebe

| Stellantrieb | 230 V | 24 V |
|---------------------------------------|--------------------------|---------|
| Betriebsspannung | 230 V AC | 24 V AC |
| Einschaltstrom max. | 200 mA | 230 mA |
| Betriebsleistung | 2 W | |
| Schließ- und Öffnungszeit | < 5 min | |
| Stellweg | > 3,5 mm | |
| Stellkraft | 80 N +15/-10 N | |
| Umgebungstemperatur | max. 60 °C | |
| Schutzart ¹⁾ /Schutzklasse | IP 54/II | |
| CE-Konformität | EN 60335 | |
| Gehäusefarbe | RAL 9010 | |
| Ausführung | stromlos geschlossen | |
| Gewicht | ca. 100 g | |
| Anbindeleitung 1 m | 2 x 0,75 mm ² | |
| Artikel Nr. | 696214 | 708887 |

Technische Daten Stellantriebe

Tab. 124: Technische Daten

¹⁾ in allen Einbaulagen

Regelstationen

Kompaktregelstation Festwert

Die Kompaktregelstation wird in Heizungsanlagen eingesetzt, deren Wärmeabgabe einerseits durch Verbraucher mit hoher Vorlauftemperatur (z. B. Heizkörper) und andererseits durch Niedertemperatur-Heizflächen (z. B. Fußbodenheizung oder Wandheizung) erfolgt. Sie besitzt ein Mischventil zur Festwertregelung ohne Hilfsenergie und wird zentral bis 15 kW Leistungsanforderung eingesetzt.

Kompaktregelstation Festwert



Abb. 257: Kompaktregelstation Festwert

Systemvorteile

- Hocheffizienzpumpe
- Thermometer in Vor- und Rücklauf
- Montagefertige, kompakte Regelstation inkl. Dämmschale
- Dreiwegeventil mit Festwertregler ohne Hilfsenergie
- Maximal-Temperaturbegrenzer
- Mit Schwerkraftbremse

| Dimension | DN25 | Technische Daten |
|--|----------------------------|------------------|
| Wilo Hocheffizienzpumpe | Yonos PARA RS 25/6 RKA | |
| Maximal zulässige Betriebstemperatur | 95 °C | |
| Minimal zulässige Betriebstemperatur ¹⁾ | -20 °C | |
| Maximal zulässiger Betriebsüberdruck | 1 MPa (10 bar) | |
| Nennwärmeleistung | 15 kW | |
| Leistungsaufnahme Pumpe | 3–45 W | |
| Förderhöhe Pumpe | max. 6,2 m | |
| Volumenstrom Pumpe | max. 3,3 m ³ /h | |
| Höhe inkl. Dämmschale | 355 mm | |
| Breite inkl. Dämmschale | 250 mm | |
| Tiefe inkl. Dämmschale mit Wandhalterung | 190 mm 235 mm | |
| Verschraubung flach dichtend | R 1 ½ Zoll | |
| Art.-Nr. Regelstation | 704889 | |

Tab. 125: Technische Daten

- 1) Bei Medientemperaturen unter 20 °C ist eine mögliche Kondensatbildung zu beachten.
 Außerdem sind geeignete Kühlsolen einzusetzen, wenn die Medientemperatur unter den Gefrierpunkt von Wasser sinkt

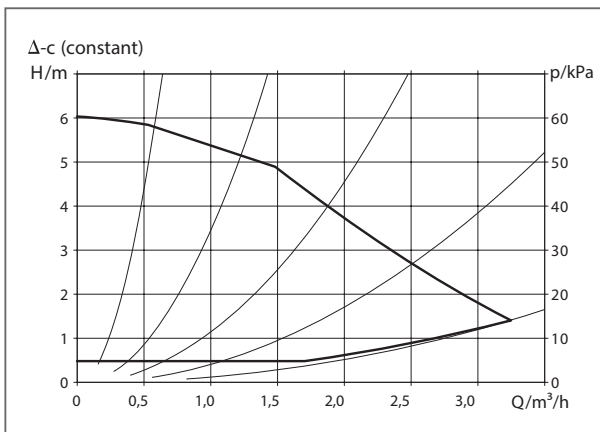


Abb. 258: Pumpendiagramm Kompaktregelstation

Pumpendiagramm Kompaktregel- station

Verteilerregelstation Festwert

Da die maximale Fußboden-Oberflächentemperatur durch Normen bzw. die Bauphysik begrenzt ist (29 °C in Aufenthaltszonen, 33 °C in Bädern und 40 °C für Wandheizungen) muss die Vorlauftemperatur auf einem entsprechend niedrigen Wert gehalten werden.

Dies erreicht man in Anlagen mit hohen Vorlauftemperaturen z. B. durch den Einsatz von sogenannten Verteilerregelstationen. Diese überwachen die Vorlauftemperatur und verhindern durch Schließen eines Ventils die Überhitzung der Heizfläche. Zur Erzielung der Nennwärmeleistung muss die Druckdifferenz Primärheizkreis (Kesselkreis) zum Sekundärheizkreis (Flächenheizung) mindestens 200 hPa betragen.

Verteilerregelstation Festwert



Abb. 259: Verteilerregelstation Festwert

Systemvorteile

- Montagefertige, kompakte Festwert-Verteilerstation inkl. Kugelhahn- und Doppelnippelset 1 Zoll
- Hocheffizienzpumpe und Maximal-Temperaturbegrenzer sind werkseitig verdrahtet
- Wahlweise links oder rechts am Verteiler montierbar

Montage an Heizkreisverteiler Mod. 1005

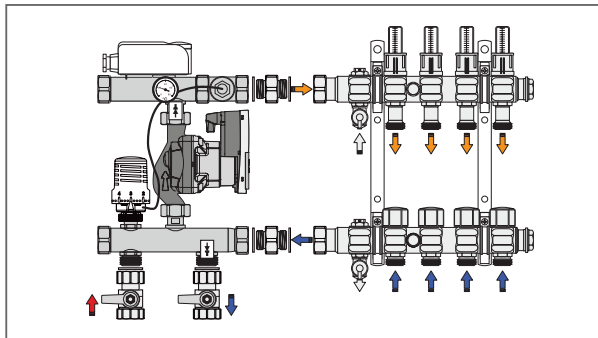


Abb. 260: Montage an Heizkreisverteiler Mod. 1005



Achten Sie beim Einsatz der Festwert-Regelstation darauf, dass die Verteilerbalken Vor- / Rücklauf gemäß den beiliegenden Montage Richtlinien montiert werden (Rücklauf unten / Vorlauf oben).

| Dimension | DN20 | Technische Daten |
|--|-----------------------------|------------------|
| Maximal zulässige Betriebstemperatur ¹⁾ | 80 °C | |
| Minimal zulässige Betriebstemperatur ²⁾ | -10 °C | |
| Maximal zulässiger Betriebsüberdruck | 0,6 MPa (6 bar) | |
| Regelbereich | 20–70 °C | |
| Leistungsaufnahme Pumpe | 3–45 W | |
| Förderhöhe Pumpe | max. 6,2 m | |
| Volumenstrom Pumpe | max. 3,3 m ³ /h | |
| Höhe | 328 mm | |
| Breite | 192 mm | |
| Anschlüsse flach dichtend | R 1 Zoll | |
| Nennwärmeleistung | ca. 14 kW | |
| Wilo Hocheffizienzpumpe | Yonos PARA RS15/6 RKA FS130 | |
| Art.-Nr. Konstanttemperatur-Regelstation | 704896 | |

Tab. 126: Technische Daten

¹⁾ kesselseitig

²⁾ Bei Verwendung geeigneter Frostschutzmittel. Die minimal zulässigen Betriebstemperaturen der Umwälzpumpen sind den Herstellerinformationen zu entnehmen.

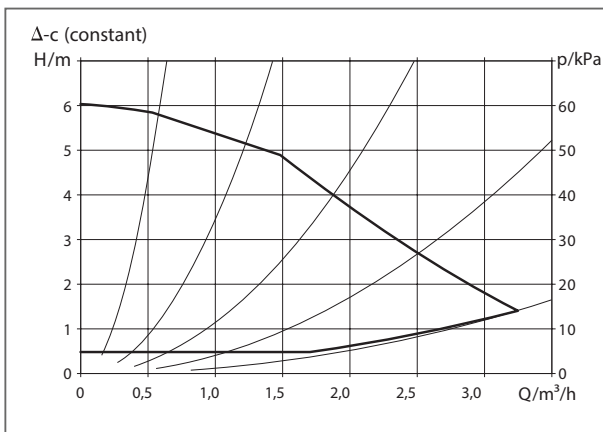


Abb. 261: Pumpendiagramm Festwert-Regelstation

**Pumpendiagramm
Festwert-Regel-
station**

Kleinflächenregelstation

Kleinflächenregelstation



Abb. 262: Kleinflächenregelstation

Die Kleinflächenregelstation ist für die Regelung der Vorlauftemperatur von Flächenheizungen auf einen vorgewählten festen Sollwert vorgesehen. Der Sollwert lässt sich am Thermostatkopf stufenlos zwischen 20 und 70 °C einstellen. Die Kleinflächenregelstation wird in Anlagen verwendet, deren Verbraucher, z. B. Heizkörper, durch Niedertemperatur-Heizflächen ersetzt werden.

Die Vorlauftemperatur der Heizkreise wird in der Kleinflächenregelstation konstant gehalten, indem heißes Wasser aus dem Wärmeerzeuger kontrolliert zugeführt wird. Der Sollwert der Vorlauftemperatur wird am Thermostatkopf eingestellt. Bei einer Betriebsstörung schaltet ein zusätzlicher Temperaturbegrenzer die Pumpe bei Heizmittelübertemperatur ab und verhindert dadurch Schäden an der Flächenheizung.

Soll die Kleinflächenregelstation zusätzlich über einen Sollwert (Raumtemperatur) gesteuert werden, wird die Verwendung eines Thermostatventils und die Kombination mit einer Basiseinheit empfohlen.

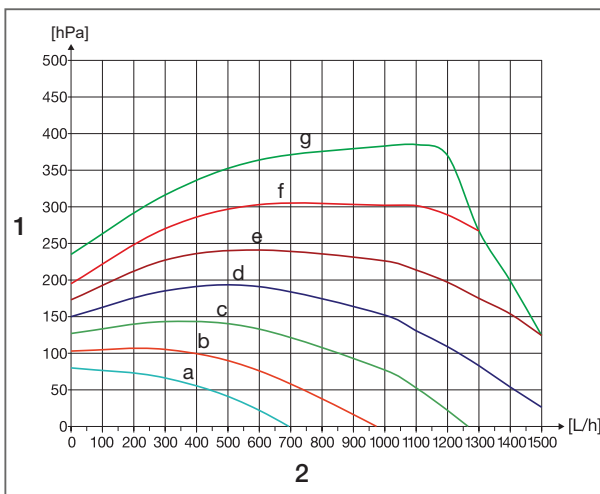
Systemvorteile

- Fertig montiert und verdrahtet im Einbauschränk
- Für Heizflächen bis ca. 40m²
- Geeignet für bis zu 4 Heizkreise
- Incl. Wilo Hocheffizienzpumpe
- Aufschaltung der Einzelraumtemperaturregelung über Raumthermostat und Stellantrieb möglich
- UP-Verteilerschrank für Vorwandsysteme

| Dimension | DN 15 |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| Maximal zulässige Betriebstemperatur | 80 °C |
| Maximal zulässiger Betriebsüberdruck | 0,6 MPa (6 bar) |
| Regelbereich | 20–70 °C |
| Höhe | ca. 480 mm |
| Breite | ca. 430 mm |
| Tiefe | ca. 115 mm |
| Anschlüsse Eurokonus | R ¼ Zoll |
| Wilho Hocheffizienzpumpe | Yonos PARA RS15/6 RKA FS130 |
| Pumpenleistung | 9–63 W |
| Nennwärmeleistung | max. 3 kW |
| Art.-Nr. Kleinflächenregelstation | 684112 |

Technische Daten

Tab. 127: Technische Daten



**Restförderhöhe
Kleinflächenregel-
station**
 $K_{vs} = 2,47 \text{ m}^3/\text{h}$

Abb. 263: Leistungsdiagramm Kleinflächenregelstation

Legende

① Restförderhöhe

② Volumenstrom

Stufen (Restförderhöhe):

a = Stufe 1

b = Stufe 2

c = Stufe 3

d = Stufe 4

e = Stufe 5

f = Stufe 6

g = Stufe 7

**Differenzdruck-
regler****Differenzdruckregler**

Abb. 264: Differenzdruckregler

Eine wichtige Voraussetzung für die Regelbarkeit einer Anlage ist eine intakte Anlagenhydraulik. Da die Massenströme aufgrund sich laufend ändernder Bedingungen variieren, ist eine dezentrale, dynamische Differenzdruckregelung erforderlich.

Der Differenzdruckregler ist ein Hochleistungsdifferenzdruckregler, der den Differenzdruck über die Last konstant hält. Der druckentlastete Ventilkegel ermöglicht eine genaue Differenzdruckregelung und die integrierte Absperrfunktion ermöglicht eine einfache Wartung.

Bitte die beiliegende Gebrauchsanleitung bezüglich Fließrichtung, Einbaulage etc. beachten.

**Technische Daten,
Differenzdruck-
regler**

| Differenzdruckregler | |
|--------------------------------------|------------|
| Absperrbar | ja |
| Dimension | DN25 |
| Druckklasse | PN 16 |
| Max. Differenzdruck (Δp_v) | 250 kPa |
| Einstellbereich (Δp) | 10*–60 kPa |
| Zulässige Betriebstemperatur | -20–120 °C |
| Höhe | 141 mm |
| Länge | 93 mm |
| Durchmesser Rohranschluss | G1 |

Tab. 128: Technische Daten, Differenzdruckregler (*Werkseinstellung)

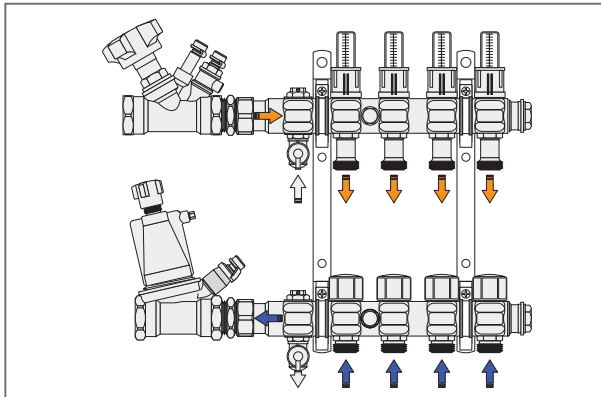
**Technische Daten,
Strangregulier-
ventil**

| Strangregulierventil | |
|------------------------------|------------|
| Absperrbar | ja |
| Dimension | DN25 |
| Druckklasse | PN 20 |
| Zulässige Betriebstemperatur | -20–120 °C |
| Höhe | 105 mm |
| Länge | 110 mm |
| Durchmesser Rohranschluss | G1 |

Tab. 129: Technische Daten, Strangregulierventil

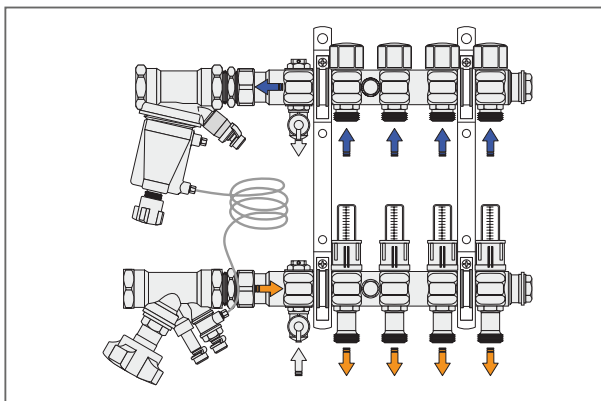
Einbautagen

Das Strangreguliertventil wird in die Vorlaufleitung, der Differenzdruckregler im Rücklauf in die angegebene Fließrichtung eingebaut. Das Oberteil des Differenzdruckreglers ist drehbar.



Einbaulage A

Abb. 265: Einbaulage A



Einbaulage B

Abb. 266: Einbaulage B

Wärmemengenzähler



Abb. 267: Wärmemengenzähler, senkrecht

Wärmemengenzähler

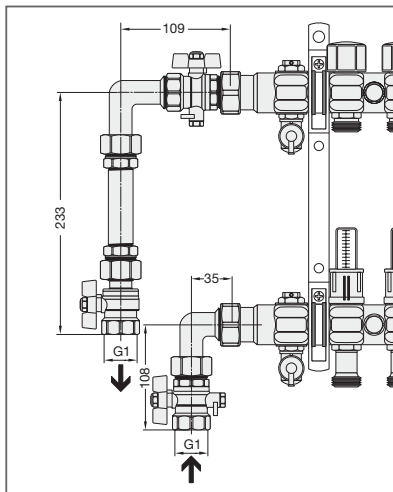


Abb. 268: Wärmemengenzähler, senkrecht

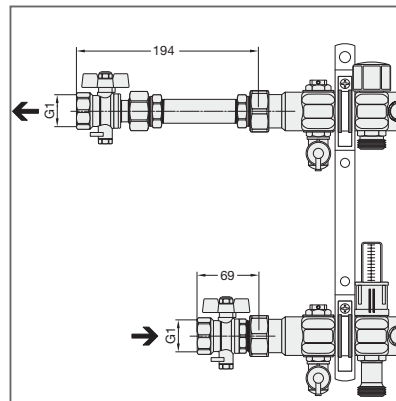


Abb. 269: Wärmemengenzähler, waagrecht

Zur Erfassung der verbrauchten Wärmemengen sind in größeren Wohneinheiten Wärmemengenzähler (WMZ) einzubauen. Diese sind für den Einsatz in Flächenheizungsverteiltern abgestimmt und für handelsübliche Wärmemengenzähler mit den Baulängen von 110 oder 130 mm geeignet.

Technische Daten

| Wärmemengenzähler | |
|-------------------------|---------------|
| Baulänge G ¼ Zoll | 110 mm |
| Baulänge G 1 Zoll | 130 mm |
| max. Betriebsdruck | 1 MPa |
| max. Betriebstemperatur | 95 °C |
| Außengewinde | G 1 Zoll |
| Anschluss Messfühler | Ø 5,6 mm, M10 |

Tab. 130: Technische Daten, Wärmemengenzähler

Verteiler

Heizkreisverteiler



Abb. 270: Heizkreisverteiler DN25 (Modell 1005)

**Heizkreisverteiler
DN25**

Merkmale

- Edelstahl mit Überwurfmutter DN25
- Anschluss links- und rechtsseitig möglich
- Durchflusssensor in Vorlaufleitung, einzeln absperbar und einstellbar von 0 bis 5 l/min
- Geeignet für Stellantriebe M 30 x 1,5
- Verteiler inkl. Lüfter, Stopfen und KFE-Hähnen
- Heizkreisanschluss 3/4 Zoll Eurokonus
- Inkl. Wandhalterungen
- Endkappe 3/4 Zoll

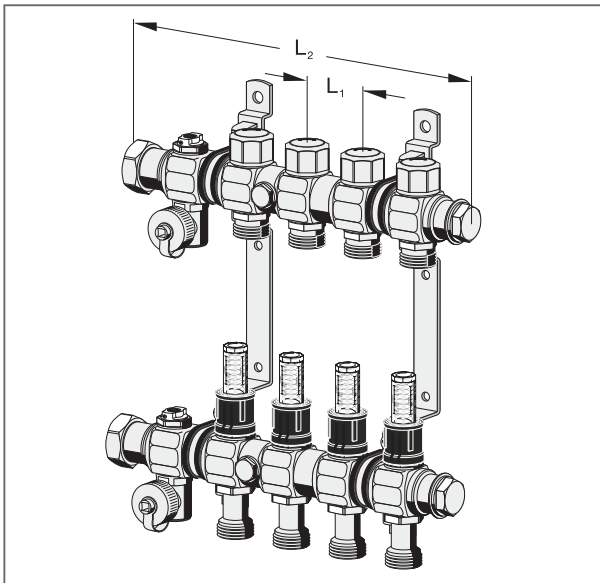


Abb. 271: Edelstahl-Heizkreisverteiler 1 Zoll, mit Durchflusssensor, ohne Thermometer

**Edelstahl-Heiz-
kreisverteiler 1 Zoll
mit Durchfluss-
sensor, ohne Ther-
mometer**

**Abmessungen
Mod. 1005**

| | | Verteilerlängen | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| HK [Anzahl] | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| L ₁ [mm] | | 50 | | | | | | | | | | |
| L ₂ [mm] | | 242 | 242 | 292 | 342 | 392 | 442 | 492 | 542 | 592 | 642 | 692 |

Tab. 131: Abmessungen Mod. 1005



Zur Ergänzung eines Verteilerabgangs ist ein Erweiterungsset, Mod. 1005.2 erhältlich. Bitte größere Einbaulänge im UP-Verteilerschrank beachten.

Industrieverteiler

Viega Industrieverteiler sind geeignet für die Verwendung in Heizungssystemen nach DIN EN 12828 zur Anbindung von Heizkreisen in den angegebenen

Betriebsbedingungen.

Der Verteiler kann sowohl senkrecht, mit Abgang nach oben oder unten, als auch waagrecht an einer Geschosdecke montiert werden.

**Industrieverteiler
1½ Zoll mit Regu-
lierspindel**


Abb. 272: Industrieverteiler 1½ Zoll mit Regulierringel (Modell 1007)

Merkmale

- Edelstahl-Verteilerstamm 1½ Zoll flach dichtend
- Heizkreisanschluss ¾ Zoll Rp Gewinde
- Regulierventile mit Absperrfunktion in Vorlaufleitung
- Rücklaufabsperungen je Heizkreis
- inklusive KFE-Hähne

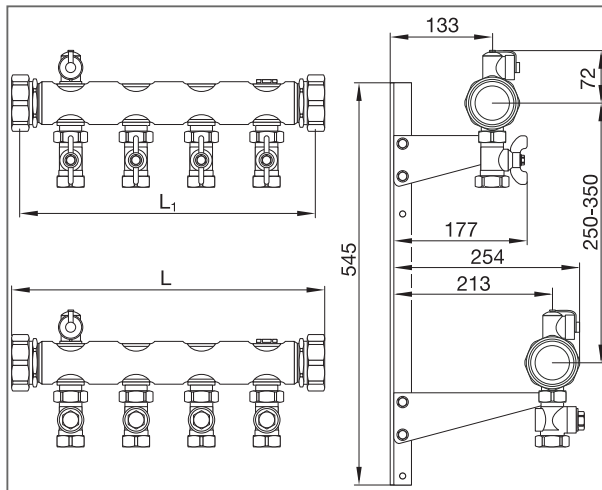

**Abmessungen
Industrierverteiler**

Abb. 273: Abmessungen Industrierverteiler

| Art.-Nr. | Abgänge | L (mm) | L1 (mm) | Kvs-Wert (m ³ /h) |
|----------|---------|--------|---------|------------------------------|
| 620806 | 4 | 395 | 380 | 6,52 |
| 620813 | 5 | 475 | 460 | 7,74 |
| 620820 | 6 | 555 | 540 | 8,95 |
| 620837 | 7 | 635 | 620 | 10,14 |
| 620844 | 8 | 715 | 700 | 11,33 |
| 621957 | 9 | 795 | 780 | 12,52 |
| 921964 | 10 | 875 | 860 | 13,7 |
| 621971 | 11 | 955 | 940 | 14,87 |
| 621988 | 12 | 1035 | 1020 | 15,93 |
| 621995 | 13 | 1115 | 1100 | 16,98 |
| 622008 | 14 | 1195 | 1180 | 17,95 |
| 622015 | 15 | 1275 | 1260 | 18,83 |
| 622022 | 16 | 1355 | 1340 | 19,66 |

Abmessungen

Tab. 132: Abmessungen

Sollwerte der Ventile

| K _v -Wert (m ³ /h) | | | | | | | | K _{vs} -Wert (m ³ /h) |
|--|------|------|------|------|------|------|------|---|
| Einstellumdrehungen (U) | | | | | | | | |
| 0,25 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | |
| 0,22 | 0,37 | 0,62 | 0,92 | 1,27 | 1,55 | 1,72 | 1,85 | 1,93 |

Tab. 133: Sollwerte der Ventile

Durchflussdiagramm

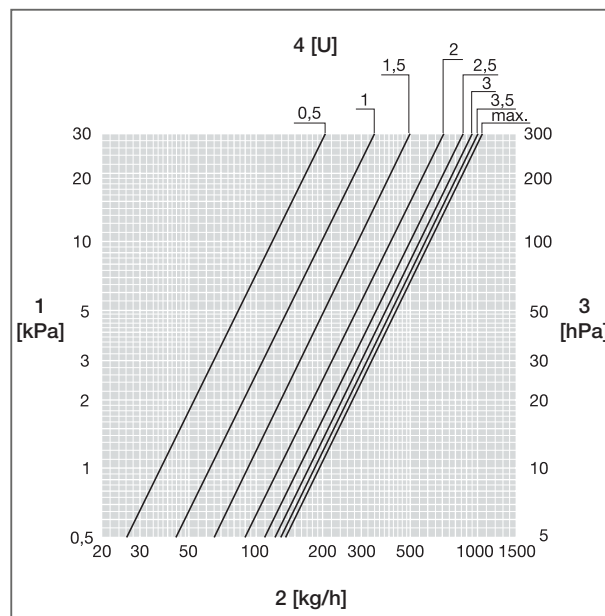


Abb. 274: Durchflussdiagramm

Legende

- ① Druckverlust Δp [kPa]
- ② Massenstrom m [kg/h]
- ③ Druckverlust Δp [hPa]
- ④ Einstell-Umdrehungen [U]

Verteilerschränke

In Verteilerschränken werden nicht nur Verteiler untergebracht, sondern auch Stellantriebe, Kugelhähne, Basiseinheiten oder andere Regeleinrichtungen. Er ermöglicht eine rasche Montage und leichten Zugriff auf die Bauteile.

Aufputz-Verteilerschrank

Gefertigt aus verzinktem Stahlblech, Rahmen und Tür lackiert (Farbe reinweiß RAL 9016) mit einer Bautiefe von 140 mm in fünf Schrankbreiten.

Merkmale

- Geeignet für Heizkreisverteiler DN25
- Höhenverstellbar von 630 bis 790 mm
- Inkl. Universalhalterung für Heizkreisverteiler



Abb. 275: Aufputz-Verteilerschrank

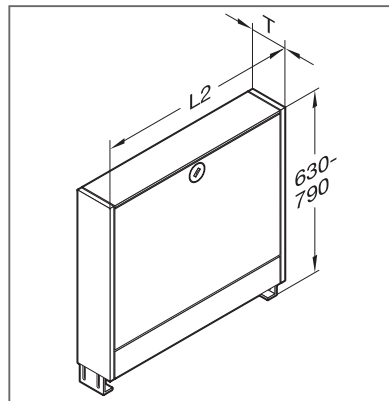


Abb. 276: Abmessungen

| Typ | T | L2 |
|------|--------|---------|
| 460 | 140 mm | 490 mm |
| 560 | | 575 mm |
| 700 | | 725 mm |
| 1000 | | 1025 mm |
| 1200 | | 1175 mm |

**Abmessungen
Mod. 1294.1**

Tab. 134: Abmessungen Mod. 1294.1

**Verteilerauswahl-
tabelle
Modell 1294.1**

| Modell 1294.1 | Verteileranschluss senkrecht | Wärmemengenzähler senkrecht | Differenzdruckregler + Wärmemengenzähler senkrecht | Differenzdruckregler + Anschluss senkrecht | Verteileranschluss + Zonenventil | Verteileranschluss + Regelstation Modell 1254.2 |
|---------------|------------------------------|-----------------------------|--|--|----------------------------------|---|
| Typ | | | | | | |
| 460 | ≤ 3 | ≤ 3 | | | | |
| 560 | ≤ 5 | ≤ 5 | | ≤ 4 | ≤ 4 | ≤ 4 |
| 700 | ≤ 8 | ≤ 8 | ≤ 4 | ≤ 7 | ≤ 7 | ≤ 7 |
| 1000 | ≤ 12 | ≤ 12 | ≤ 10 | ≤ 12 | ≤ 12 | ≤ 12 |
| 1200 | | | ≤ 12 | | | |

Tab. 135: Verteilerauswahltablelle Modell 1294.1

Unterputz-Verteilerschrank

Gefertigt aus verzinktem Stahlblech, Rahmen und Tür lackiert (Farbe: verkehrsweiß RAL 9016), mit einer Bautiefe von 110 bis 150 mm, in fünf Schrankbreiten.

Merkmale

- Geeignet für Heizkreisverteiler DN25
- Höhenverstellbar von 675 bis 855 mm
- Inkl. Universalhalterung für Heizkreisverteiler



Abb. 277: Unterputz-Verteilerschrank

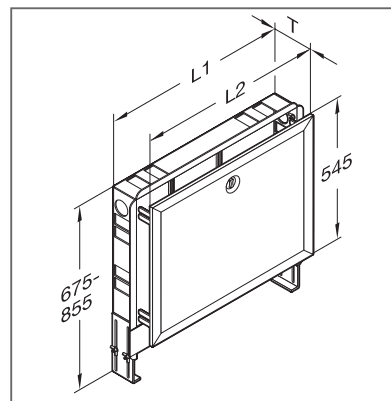


Abb. 278: Abmessungen

| Typ | T | L1 | L2 |
|------|-----------|--------|--------|
| 460 | 110–150mm | 450mm | 510mm |
| 560 | | 535mm | 595mm |
| 700 | | 685mm | 745mm |
| 1000 | | 985mm | 1045mm |
| 1200 | | 1135mm | 1195mm |

**Abmessungen
Mod. 1294**

Tab. 136: Abmessungen Mod. 1294

| Modell 1294 Typ | Verteileranschluss waagrecht | Verteileranschluss senkrecht | Verteileranschluss + Zonenventil waagrecht | Verteileranschluss + WMZ waagrecht | Verteileranschluss + Differenzdruckregler waagrecht | Verteileranschluss + Differenzdruckregler + WMZ waagrecht | Verteileranschluss + Regelstation Modell 1254.2 |
|--------------------|------------------------------|------------------------------|--|------------------------------------|---|---|---|
| 460 | ≤ 5 | ≤ 3 | ≤ 4 | ≤ 2 | | | |
| 560 | ≤ 7 | ≤ 5 | ≤ 6 | ≤ 4 | ≤ 5 | | ≤ 3 |
| 700 | ≤ 10 | ≤ 8 | ≤ 9 | ≤ 7 | ≤ 7 | ≤ 3 | ≤ 6 |
| 1000 | ≤ 12 | ≤ 12 | ≤ 12 | ≤ 12 | ≤ 12 | ≤ 9 | ≤ 12 |
| 1200 | | | | | | ≤ 12 | |

**Verteilerauswahl-
tabelle
Modell 1294**

Tab. 137: Verteilerauswahltabelle Modell 1294

Unterputz-Verteilerschrank 80 mm

Gefertigt aus verzinktem Stahlblech, Rahmen und Tür lackiert (Farbe reinweiß RAL 9016), mit einer Bautiefe von 80 bis 110 mm, in fünf Schrankbreiten.

Merkmale

- Geeignet für Heizkreisverteiler DN25
- Höhenverstellbar von 675 bis 855 mm
- Inkl. Universalhalterung für Heizkreisverteiler



Der UP-Kasten Modell 1294.3 mit einer verstellbaren Einbautiefe von 80–110 mm ist für den Einsatz in Trockenbauwänden geeignet.



Abb. 279: Unterputz-Verteilerschrank

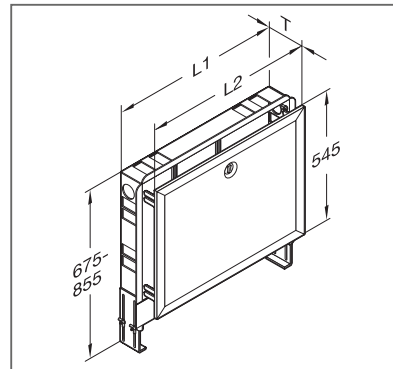


Abb. 280: Abmessungen

Abmessungen Mod. 1294.3

| Typ | T | L1 | L2 |
|------|-----------|---------|------|
| 460 | 80–110 mm | 450 mm | 510 |
| 560 | | 535 mm | 595 |
| 700 | | 685 mm | 745 |
| 1000 | | 985 mm | 1045 |
| 1200 | | 1135 mm | 1195 |

Tab. 138: Abmessungen Mod. 1294.3

Verteilerauswahl- tabelle Modell 1294.3

| Modell 1294.3 Typ | Verteileranschluss waagrecht | Verteileranschluss senkrecht | Verteileranschluss + Zonenventil waagrecht |
|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|
| 460 | ≤ 5 | ≤ 3 | ≤ 4 |
| 560 | ≤ 7 | ≤ 5 | ≤ 6 |
| 700 | ≤ 10 | ≤ 8 | ≤ 9 |
| 1000 | ≤ 12 | ≤ 12 | ≤ 12 |
| 1200 | | | |

Tab. 139: Verteilerauswahltabelle Modell 1294.3



Viega Technology GmbH & Co. KG

Postfach 430/440
57428 Attendorn
Deutschland

Technische Beratung

Telefon +49 (0) 2722 61-1100
Telefax +49 (0) 2722 61-1101
service-technik@viega.de

Planungssoftware

Telefon +49 (0) 2722 61-1700
Telefax +49 (0) 2722 61-1701
service-software@viega.de

viega.de

DE/AT - 709 365 - 2017-10 - VPN 170369

Viega GmbH

Raiffeisenplatz 1, Top 4a
4863 Seewalchen am Attersee
Österreich

Technische Beratung

Telefon +49 (0) 2722 61-1100
Telefax +49 (0) 2722 61-1101
service-technik@viega.at

service-software@viega.at

viega.at

