

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 12x1,3mm: bis 80 m
- Heizkreislänge PB 15x1,5mm: bis 100 m

Fonterra Base 15/17

- Heizkreislänge PB 15x1,5mm: bis 100 m
- Heizkreislänge MV 16x2,0mm: bis 100 m
- Heizkreislänge PE-Xc, PB und PE-RT 17x2,0mm: bis 120 m

Fonterra Base Anwendungsbeispiel

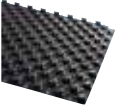







Abb. 49: Fonterra Base Anwendungsbeispiel

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, 240 m | 615680 | — |
| PB-Rohr 12x1,3mm, 650 m | 616502 | — |
| PB-Rohr 15x1,5mm, 240 m | 616519 | |
| PB-Rohr 15x1,5mm, 650 m | 616526 | |
| PB-Rohr 17x2,0mm, 240 m | — | 697600 |
| PB-Rohr 17x2,0mm, 400 m | | 750022 |
| PB-Rohr 17x2,0mm, 650 m | — | 697617 |
| MV-Rohr 16x2,0mm, 240 m | — | 692391 |
| PE-Xc-Rohr 17x2,0mm, 240 m | — | 609627 |
| PE-Xc-Rohr 17x2,0mm, 650 m | — | 609641 |
| PE-RT-Rohr 17x2,0mm, 240 m | — | 638313 |
| PE-RT-Rohr 17x2,0mm, 650 m | — | 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 15 mm | 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 |
| Trittschallreduzierung [dB] | 28 | — | — | 28 | — | — |
| Max. Nutzlast [kN/m²] | 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/m³] | 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 Heizkreis-
längen**
Hinweise zur Bemessung

| Flächenheizungsrohr | Verlegeabstand [cm] | | | | | |
|--|---------------------|-----|------|-----|------|-----|
| | 5,5 | 11 | 16,5 | 22 | 27,5 | 33 |
| Rohrbedarf [m/m²] | 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 | 0,86Stück/m ² |
| Fonterra Base-Noppenplatte 12/15 ND 11 | 8 Stück | 0,86Stück/m ² |
| Fonterra Base-Noppenplatte 12/15 Noppenplatte smart ohne Dämmung | 8 Stück | 0,86Stück/m ² |
| Randdämmstreifen 150/8mm für Zementestriche | 200 m | falls erforderlich 1,00m/m ² |
| Randdämmstreifen 150/10mm für Fließ- und Zementestriche | 200 m | falls erforderlich 1,00m/m ² |
| Messstellenmarkierung | 50 Stück | 3St/200m ² bzw. je WE |
| Rundprofil 15mm | 25 m | falls erforderlich |
| Dehnungsfugenprofil 10/80mm | 8 Stück | falls erforderlich |
| Estrichzusatzmittel für Heiz-Zementestriche Modell 1453.1 | 20kg | 0,14 kg/m ² |
| Estrichzusatzmittel für Heiz-Zement-Dünnschichtestriche d ≥ 30mm Modell 1454 | 10kg | 1,3kg/m ² |
| Estrichzusatzmittel Temporex zum schnellen Abbinden Modell 1455 | 10kg | 0,3kg/m ² |

Materialbedarf Fonterra Base 12/15

Tab. 22: Materialbedarf Fonterra Base 12/15

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

**Materialbedarf
Fonterra Base
15/17**

| Systemkomponenten | Lieferbare Mengen/VE | Bedarf anteilig |
|---|----------------------|---|
| PB-Rohr 15x1,5mm | 240/650m | abhängig vom Verlegeabstand |
| MV-Rohr 16x2,0mm | 240m | abhängig vom Verlegeabstand |
| PB-Rohr 17x2,0mm | 240/400/650m | abhängig vom Verlegeabstand |
| PE-Xc-Rohr 17x2,0mm | 240/650m | abhängig vom Verlegeabstand |
| PE-RT-Rohr 17x2,0mm | 240/650m | 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 15-17mm | 25 Stück | abhängig vom Verlegeabstand |
| Randdämmstreifen 150/8mm für Zementestriche | 200m | falls erforderlich 1,00m/m ² |
| Randdämmstreifen 150/10mm für Fließ- und Zementestriche | 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 |
| Estrichzusatzmittel für Heiz-Zementestriche Modell 1453.1 | 20kg | 0,14kg/m ² |
| Estrichzusatzmittel für Heiz-Zement-Dünnschichtestriche d ≥ 30mm Modell 1454 | 10kg | 1,3kg/m ² |
| Estrichzusatzmittel Temporex zum schnellen Abbinden Modell 1455 | 10kg | 0,3kg/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

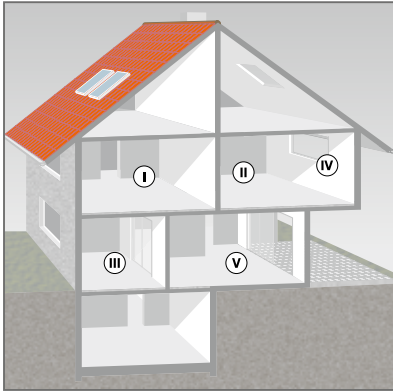


Abb. 50: Einbausituationen nach DIN EN 1264-4

**Einbausituationen nach
DIN EN 1264-4**

| | Lage | Wärmeleitwiderstand $R_{\lambda\text{Dämmung}}$ [$\text{m}^2 \text{K} / \text{W}$] |
|-----|----------------------------------|---|
| 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 ***

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

** 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 $12 \times 1,3 = 60\text{mm}$

Bei Rohrdimension $15 \times 1,5 = 63\text{mm}$

Bei Rohrdimension $16 \times 2,0 = 64\text{mm}$

Bei Rohrdimension $17 \times 2,0 = 65\text{mm}$

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 min. 40 mm betragen.

Fonterra Base

Die Aufbauanordnungen 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. $d_{\text{ra Base}}$ | Systemplatte | Dicke Zusatzd. d_{ZD} bei WLG 035 | Dicke Zusatzd. d_{ZD} bei WLG 040 | Bauwerksabdichtung d_{BA} gem. DIN 1895 |
|---|--------------------------------------|--------------|--|--|--|
| I $R_{\text{LD}} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ | 30 mm | 30-2 | — | — | — |
| | 11 mm | ND 11 | 20 mm | 20 mm | — |
| | 1 mm | smart | 30 mm | 30 mm | — |
| II + III + V $R_{\text{LD}} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ | 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 $R_{\text{LD}} = 2,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ | 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

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

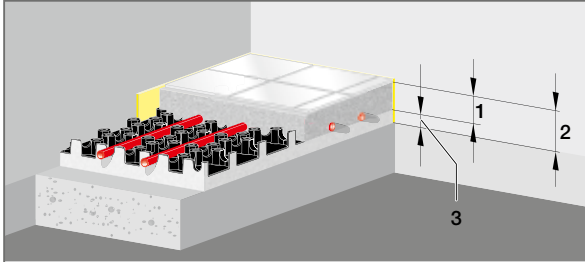


Abb. 51: Einbausituation I nach DIN EN 1264-4

**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

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

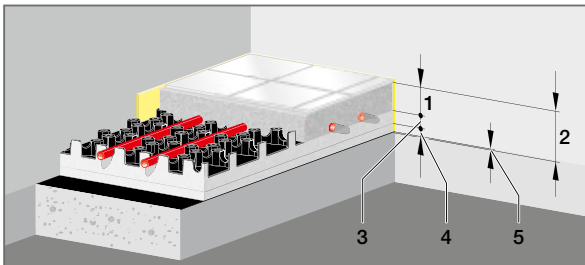


Abb. 52: Einbausituation II + III + V nach DIN EN 1264-4

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

Einbausituation IV nach DIN EN 1264-4

gegen Außenluft

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

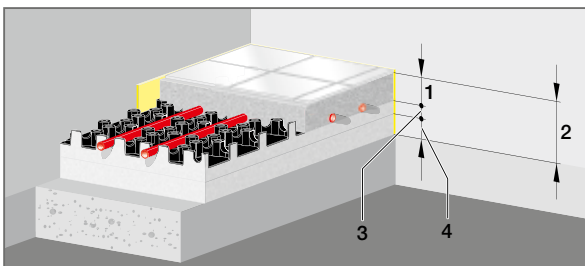


Abb. 53: Einbausituation IV nach DIN EN 1264-4

**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 _r [°C] | 20 | Bodenbelag R _{λ,B} = 5) | 0,02 | VA ³⁾ | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | | | 5,5 | | | | | | | |
| | | | | | 0,05 | 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 | | | |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ | 22 | 16,5 | 11 | | | 5,5 | | | | | | | | |
| | | 24 | 0,02 | | max.VF ⁴⁾ | 16,8 | 12,8 | 11,4 | 9,1 | 7,9 | 5,4 | 4,6 | 3,8 | | | | | | | |
| | | | 0,05 | | VA ³⁾ | 16,5 | 11 | | | 5,5 | | | | | | | | | | |
| | | | 0,10 | | max.VF ⁴⁾ | 13,6 | 9,1 | 8,0 | 4,6 | 4,1 | | | | | | | | | | |
| | 40 °C | Raumtemperatur δ _r [°C] | 20 | Bodenbelag R _{λ,B} = 5) | 0,02 | VA ³⁾ | 33 | | | 27,5 | 22 | 16,5 | | | 11 | | | 5,5 | | |
| | | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | 17,8 | | | 12,6 | 13,3 | 13,3 | 10,5 | 10,9 | 9,1 | 6,9 | 7,9 | 6,5 | 5,1 | 4,6 |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11,8 | 9,3 | 9,1 | 7,4 | 5,6 | 4,6 | 4,6 | 3,5 | | |
| | | 24 | 0,02 | | max.VF ⁴⁾ | 18,9 | 17,1 | 12,6 | 12,3 | 11,8 | 8,2 | 5,5 | 4,6 | 3,6 | | | | | | |
| | | | 0,05 | | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | | | 5,5 | | | | | | | |
| | | | 0,10 | | max.VF ⁴⁾ | 19,9 | 16,5 | 14,2 | 12,4 | 8,9 | 8,2 | 5,5 | 4,6 | 3,6 | | | | | | |
| 45 °C | Raumtemperatur δ _r [°C] | 20 | Bodenbelag R _{λ,B} = 5) | 0,02 | VA ³⁾ | 22 | 16,5 | 11 | | | 5,5 | | | | | | | | | |
| | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | 17,4 | 13,6 | 9,1 | 9,0 | 4,6 | 4,6 | | | | | | | | | |
| | | | | 0,10 | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | | | 11 | | | 5,5 | | | | | |
| | 24 | 0,02 | | 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 | | | | |
| | | 0,05 | | VA ³⁾ | 33 | | | 27,5 | 22 | 16,5 | | | 11 | | | 5,5 | | | | |
| | | 0,10 | | max.VF ⁴⁾ | 18,2 | | | 16,7 | 14,4 | 11,4 | 10,9 | 8,3 | 8,3 | 6,2 | 4,6 | 4,6 | 3,2 | | | |
| 50 °C | Raumtemperatur δ _r [°C] | 20 | Bodenbelag R _{λ,B} = 5) | 0,02 | VA ³⁾ | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | |
| | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | 19,2 | 16,1 | 13,5 | 11,5 | 9,1 | 7,8 | 4,6 | 4,6 | | | | | | | |
| | | | | 0,10 | VA ³⁾ | 33 | | | 27,5 | 22 | 16,5 | | | 11 | | | | | | |
| | 24 | 0,02 | | 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 | | | |
| | | 0,05 | | VA ³⁾ | 33 | | | 27,5 | 22 | 16,5 | | | 11 | | | | | | | |
| | | 0,10 | | max.VF ⁴⁾ | 12,6 | | | 12,9 | 12,2 | 9,6 | 10,2 | 7,8 | 4,9 | 6,7 | 4,6 | | | | | |
| 55 °C | Raumtemperatur δ _r [°C] | 20 | Bodenbelag R _{λ,B} = 5) | 0,02 | VA ³⁾ | 33 | | | 27,5 | 22 | 16,5 | | | 11 | | | | | | |
| | | | | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | 15,1 | | | 10,9 | 12,9 | 9,3 | 5,2 | 8,8 | 6,0 | 8,6 | | | | | |
| | | | | 0,10 | VA ³⁾ | 33 | | | 27,5 | 22 | 16,5 | | | 11 | | | | | | |
| | 24 | 0,02 | | max.VF ⁴⁾ | 12,8 | | | 8,1 | 11,3 | 7,8 | 10,5 | 7,9 | 5,3 | 8,2 | | | | | | |
| | | 0,05 | | VA ³⁾ | 33 | | | 27,5 | 22 | 16,5 | | | 11 | | | | | | | |
| | | 0,10 | | 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

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

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 12 x 1,3 mm

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 12 x 1,3 mm

Druckverlustdiagramm PB-Rohr 12 x 1,3 mm

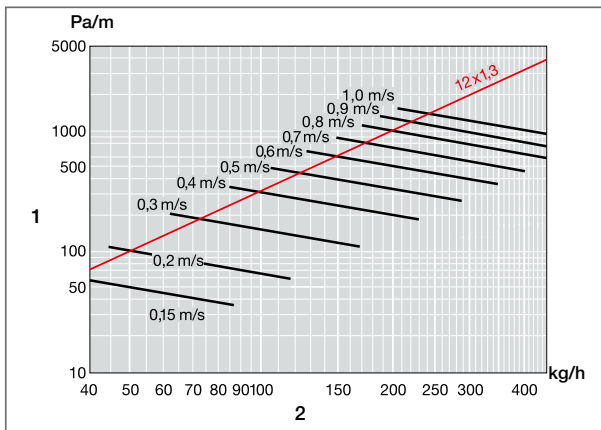


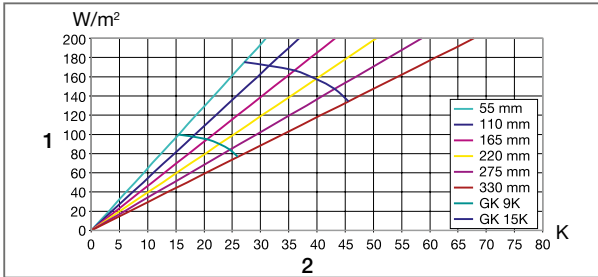
Abb. 54: Druckverlustdiagramm PB-Rohr 12 x 1,3 mm

Legende

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

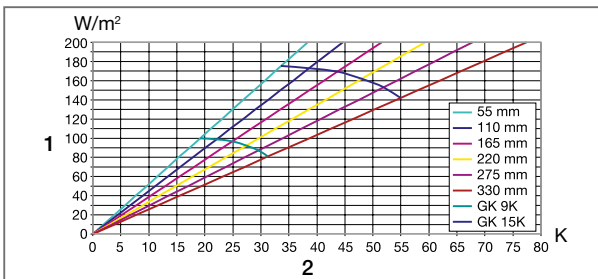
Leistungsdiagramme Base mit PB-Rohr 12x1,3mm

Heizungsleitung PB-Rohr 12, Zementestrich 45mm Rohrüberdeckung



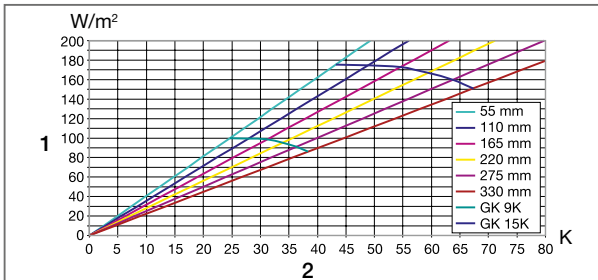
$R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

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



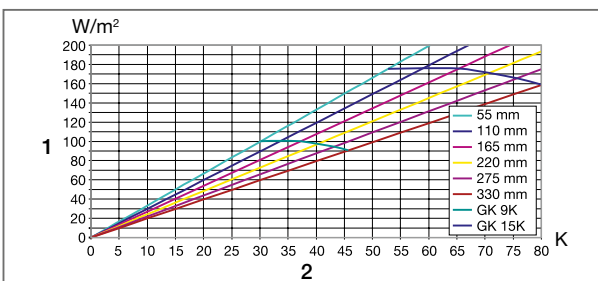
$R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

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/m²] | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | | | |
|--|---------------------------------|--------------------------------|------|--------------------------------|----------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Mittlere Fußbodenoberflächentemperatur | RT 20 °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 $R_{\lambda,B} = 5$ | 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_1 [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5$ | 0,02 | VA ³⁾ | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | | | 11 | | | | | |
| | | | | | 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_1 [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5$ | 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⁾ | 33 | 27,5 | 22 | | 16,5 | | 11 | 5,5 | | | | | | |
| | | 24 | 0,02 | | 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 | | | |
| | | | 0,05 | | VA ³⁾ | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | | 11 | 5,5 | | | |
| | | | 0,10 | | max.VF ⁴⁾ | | | | | | 23,7 | 16,1 | 17,8 | 18,7 | 14,6 | 15,6 | 12,8 | 9,5 | 11,3 | 9,2 |
| | 50 °C | Raumtemperatur δ_1 [°C] | 20 | Bodenbelag $R_{\lambda,B} = 5$ | 0,02 | VA ³⁾ | | | | | | | 33 | | 27,5 | | 16,5 | | | |
| | | | | | 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 | |
| | | 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 | | | | |
| | | | 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 | | | | | | | | |
| | 0,05 | max.VF ⁴⁾ | | | | 25,0 | 18,4 | 17,0 | 16,4 | 15,6 | 10,9 | 11,0 | 7,2 | 5,7 | 4,8 | | | | | |
| | 0,10 | VA ³⁾ | | | | | | | 33 | 27,5 | | 22 | | 16,5 | | | | | | |
| 0,02 | 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



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

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 |

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

Ablesebeispiel Base

| | |
|---------------------------------|---|
| 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 1,5mm

Druckverlustdiagramm PB-Rohr 15x1,5mm

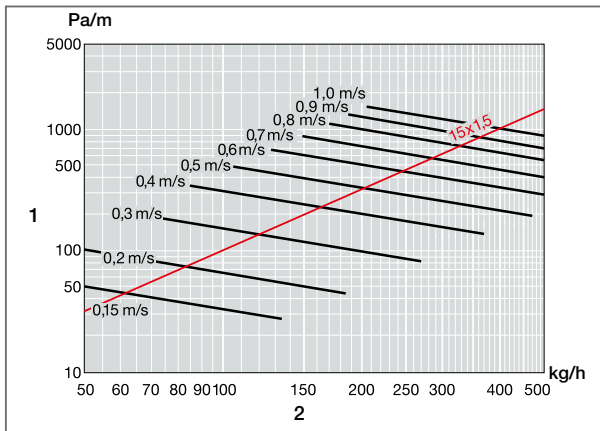


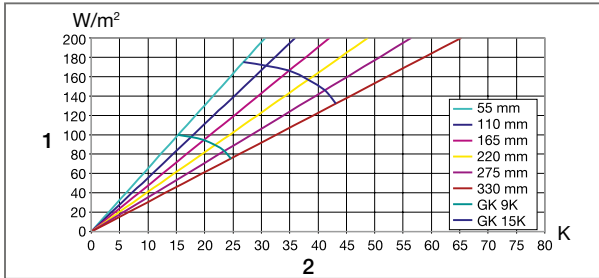
Abb. 59: Druckverlustdiagramm PB-Rohr 15 x 1,5mm

Legende

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

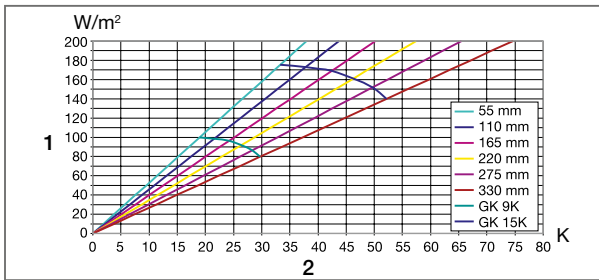
Leistungsdiagramme Base mit PB-Rohr 15x1,5mm

Heizungsleitung PB-Rohr 15, Zementestrich 45mm Rohrüberdeckung



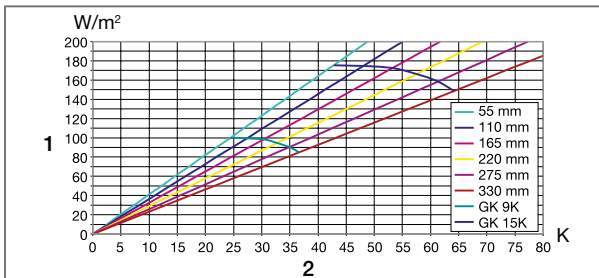
$R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

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



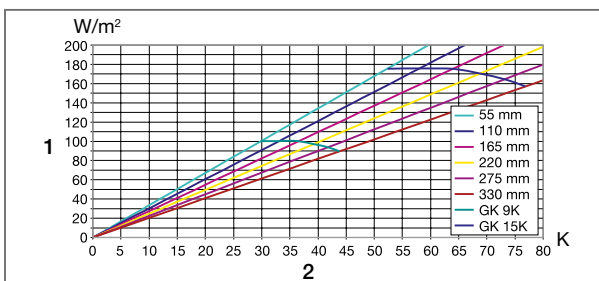
$R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

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 20 °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 _i [°C] | 20 | Bodenbelag R _{λ,B} = 9) | 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 | | | |
| | | | 24 | 0,02 | 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 | | | | | | |
| | | 0,05 | VA ³⁾ | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | max.VF ⁴⁾ | 20,3 | 13,6 | 13,6 | 6,8 | 6,8 | | | | | | | | | | | |
| | | 0,10 | VA ³⁾ | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | max.VF ⁴⁾ | 13,6 | 13,6 | 13,6 | 6,8 | | | | | | | | | | | | |
| | 0,15 | VA ³⁾ | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | 20,3 | 13,6 | 13,6 | 10,8 | 6,8 | 6,8 | | | | | | | | | | | |
| | 40 °C | Raumtemperatur δ _i [°C] | 20 | Bodenbelag R _{λ,B} = 9) | VA ³⁾ | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | |
| | | | | | 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 | |
| | | | 24 | 0,02 | 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 | | |
| | | 0,05 | 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 | | | | | | | |
| | | 0,10 | 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 | | | | | | | | | | |
| | 0,15 | 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 | | | | | |
| | 45 °C | Raumtemperatur δ _i [°C] | 20 | Bodenbelag R _{λ,B} = 9) | VA ³⁾ | | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | | | | | 26,4 | 22,5 | 15,5 | 19,3 | 13,8 | 17,6 | 13,9 | 9,5 | 13,9 | |
| | | | 24 | 0,02 | VA ³⁾ | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | |
| | | | | | 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 | | | | | | | | | |
| | | 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 | | | | |
| 0,10 | | 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 | | | | | | | | |
| 0,15 | VA ³⁾ | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | | |
| | 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 | | | | |
| 50 °C | Raumtemperatur δ _i [°C] | 20 | Bodenbelag R _{λ,B} = 9) | VA ³⁾ | | | | | | | | 33 | 27,5 | | | | | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | 20,4 | 13,9 | 19,8 | 15,0 | 10,0 | | | |
| | | 24 | 0,02 | VA ³⁾ | | | | | | | | 33 | 27,5 | | | | | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | 23,5 | 15,8 | 20,0 | 14,4 | 18,1 | 13,9 | 9,3 | |
| | 0,05 | 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 | | | |
| | 0,10 | VA ³⁾ | | | | 33 | 27,5 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 | | | | | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | | 28,1 | 22,9 | 21,0 | 20,0 | 18,7 | 13,3 | 13,2 | 8,8 | 6,8 | 5,8 | | | | |
| 0,15 | VA ³⁾ | | | | | | | | 33 | 27,5 | 22 | | | | | | | | |
| | max.VF ⁴⁾ | | | | | | | | 25,3 | 19,0 | 11,3 | 17,2 | 11,8 | 16,4 | 12,6 | 8,3 | | | |

Tab. 32: Leistungsdaten Fonterra Base 17

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

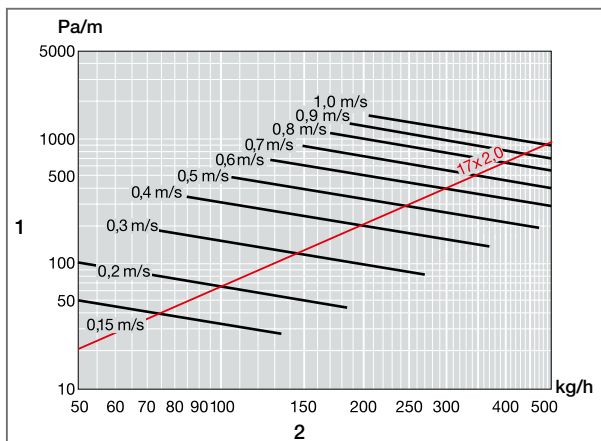
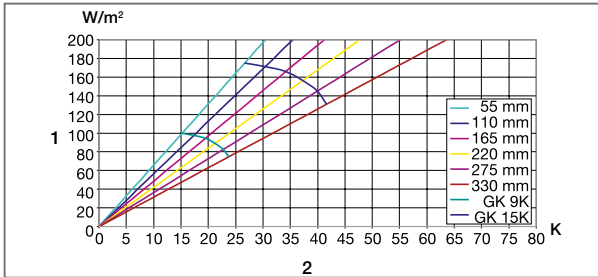


Abb. 64: Druckverlustdiagramm PB-PB-Rohr-, PE-Xc- und PE-RT-Rohr 17x2,0mm

Legende

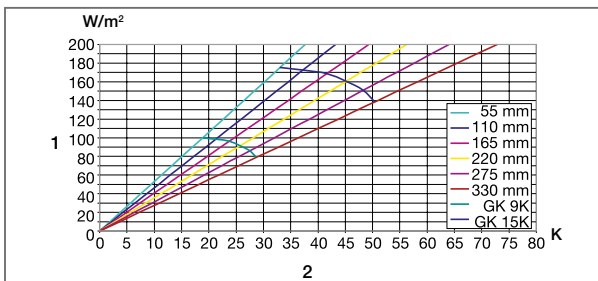
- ① Druckgefälle R [Pa/m]
- ② Massenstrom m [kg/h] (Medium: Wasser)

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



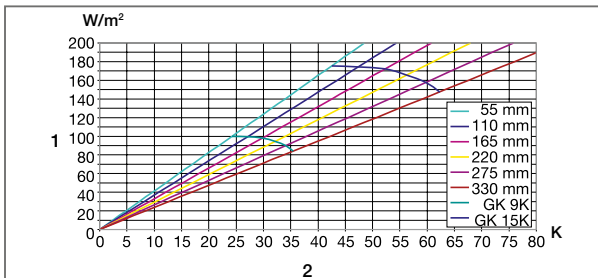
$R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

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



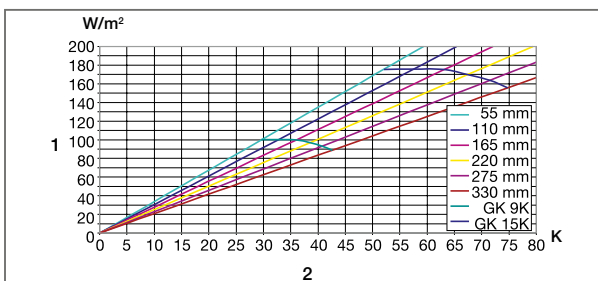
$R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

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/m²]

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 ausweisen. 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 10 mm (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 Rohr-abstände zu senkrechten Bauteilen einzuhalten: 50 mm bei senkrechten Bauteilen und 200 mm 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

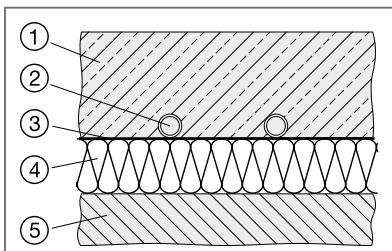


Abb. 69: Systeme mit Rohren innerhalb des Estrichs

**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 | 20kg | 10kg | |
| 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.

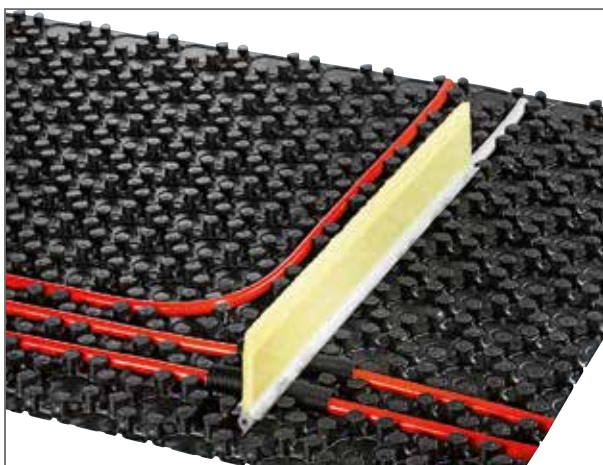


Abb. 70: Ausführung Bewegungsfuge

Ausführung Bewegungsfuge

Montageschritte

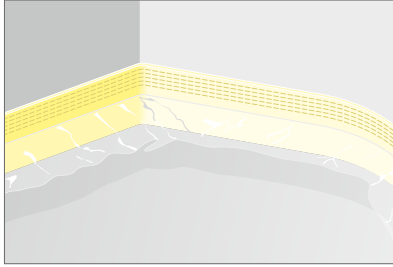


Abb. 71: Randdämmstreifen verlegen und befestigen.

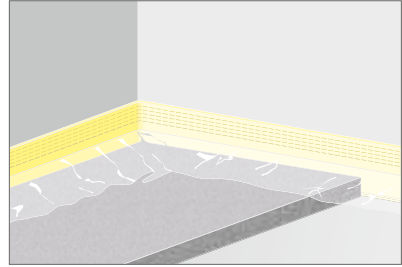


Abb. 72: Trittschalldämmung verlegen.

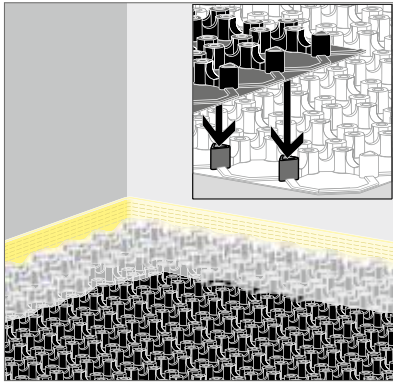


Abb. 73: Noppenplatte verlegen.

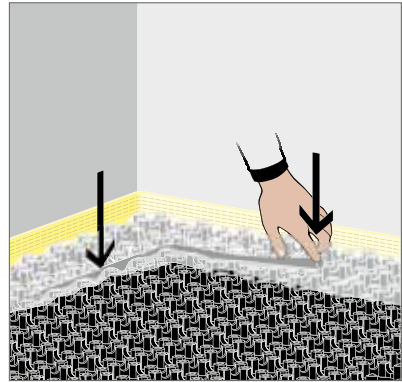


Abb. 74: Folie der Randdämmstreifen spannungsfrei auf Noppenplatten mittels Randprofil fixieren.



Abb. 75: Heizrohre verlegen.

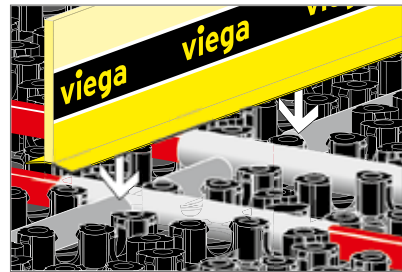


Abb. 76: Dehnungsfugen vorsehen.

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.

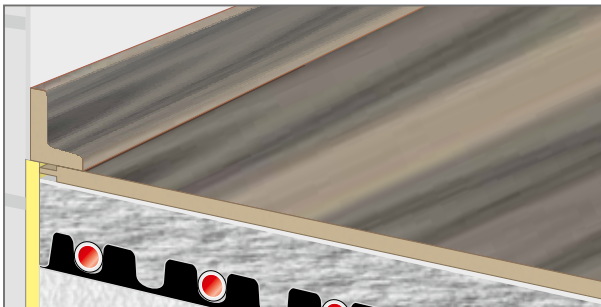


Abb. 77: Parkett, Laminat

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

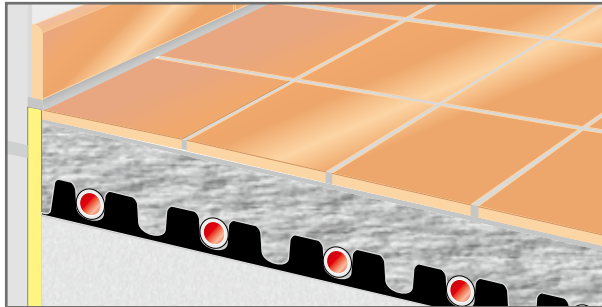


Abb. 78: Natur- und Kunststeinbeläge

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

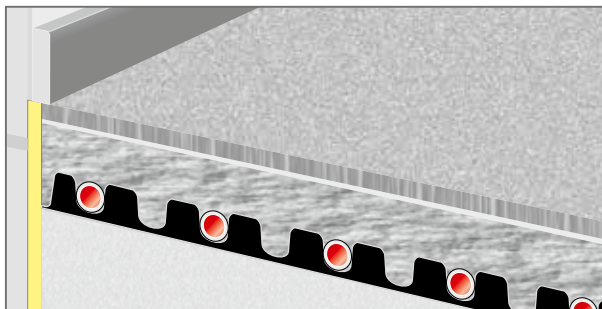


Abb. 79: Textile/ elastische Bodenbeläge



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 Parkettherstellers zu beachten.

Funktionsheizen

Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

| | | | | |
|---|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Bauvorhaben | | Datum | | |
| Anschrift Bauherr | | | | |
| Anschrift Installationsfirma | | | | |
| Funktionsheizen von Zement-, Calciumsulfat- und Anhydridestrich dient der Überprüfung der beheizten Fußbodenkonstruktion und ist nach DIN EN 1264-4 durchzuführen. | | | | |
| Aufheizbeginn frühestens | | | | |
| <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 | | | | |
| Allgemeine Hinweise | | | | |
| <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 | | | | | |
| 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 fertiggestellten aber noch nicht verdeckten Rohrleitungen. | | | | | |
| Hinweise zum Prüfverfahren | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Die Anlage mit filtriertem Wasser füllen und vollständig entlüften. <input type="checkbox"/> Bei größeren Temperaturdifferenzen (~10 K) 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. <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. | | | | | |
| * Es sind Druckmessgeräte zu verwenden, die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,01 MPa gestatten. | | | | | |
| Verwendete Materialien | Rohre: | <input type="checkbox"/> 12x1,3mm | <input type="checkbox"/> 15x1,5mm | <input type="checkbox"/> 16x2,0mm | <input type="checkbox"/> 17x2,0mm |
| | 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 | | | | | |