

Planung und Auslegung der Fußbodenheizung

■ Auslastungstabellen zur Massenermittlung und Auslegung

Auf Grundlage der Diagramme der wärmetechnischen Prüfungen (ab S. 314) der **PRINETO** Flächenheizungssysteme wurden Tabellen zur überschlägigen Auslegung einer Fußbodenheizung und zur Massenermittlung erstellt. Sie sind untergliedert nach dem jeweiligen Fußboden-Heizsystem und nach den Wärmeleitwiderständen der Bodenbeläge. Die Tabellen beziehen sich auf eine Spreizung von 5 K, der maximale Druckverlust wurde auf 250 hPa begrenzt. Für die Ausführung – die Auslastungstabellen zur Massenermittlung und Auslegung des hydraulischen Abgleichs – müssen jedoch genauere Berechnungen (liNear oder Dendrit) durchgeführt werden. Aus diesen Tabellen kann in Abhängigkeit von Fußbodenoberbelag, Rauminnentemperatur, Rohr-Verlegeabstand und mittlerer Heizwassertemperatur die Wärmestromdichte, die mittlere Fußboden-Oberflächentemperatur und die maximale Heizkreisfläche entnommen werden. Wir empfehlen die Heizkreisflächen kleiner als 40 m² zu halten.

Wird die zulässige mittlere Fußboden-Oberflächentemperatur von 29 °C (in Bädern 33 °C) überschritten, sind die betroffenen Felder rot markiert. Diese dürfen zur Auslegung nicht verwendet werden.

Auslastungstabelle Dünnschichtsystem 12 x 2,0 (10 mm Rohrüberdeckung mit KNAUF 425 mit 1,40 W/mK, direkter Bodenverbund ohne Dämmung gegen beheizten Raum, RA Unterboden 0,75 m²K/W)
 Spreizung: 5,0 K; Δp: 250 hPa; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages R_{λ,B} = 0,0 m²*K/W (ohne Belag)

| Innen-temperatur | Mittlere Heizwassertemperatur θ _{Fl} = 27 °C | | | Mittlere Heizwassertemperatur θ _{Fl} = 30 °C | | | Mittlere Heizwassertemperatur θ _{Fl} = 33 °C | | | Mittlere Heizwassertemperatur θ _{Fl} = 36 °C | | | | |
|------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|--|-----------------------------------|---|--|
| | Verlege- abstand VA | Rohr- bedarf l _r | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ _{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A _{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ _{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A _{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ _{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A _{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ _{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A _{HK} |
| = 15 °C | 5 | 20,0 | 114 | 25,1 | 3,4 | 142 | 27,4 | 2,9 | 170 | 29,6 | 2,6 | 199 | 31,8 | 2,3 |
| | 10 | 10,0 | 95 | 23,6 | 4,8 | 118 | 25,5 | 4,2 | 142 | 27,4 | 3,7 | 166 | 29,2 | 3,3 |
| | 15 | 6,7 | 79 | 22,3 | 6,2 | 99 | 23,9 | 5,3 | 119 | 25,5 | 4,7 | 139 | 27,1 | 4,3 |
| | 20 | 5,0 | 67 | 21,2 | 7,6 | 83 | 22,6 | 6,5 | 100 | 24,0 | 5,8 | 117 | 25,4 | 5,2 |
| | 25 | 4,0 | 57 | 20,4 | 9,0 | 72 | 21,7 | 7,7 | 86 | 22,9 | 6,8 | 101 | 24,0 | 6,1 |
| = 18 °C | 5 | 20,0 | 85 | 25,8 | 4,0 | 114 | 28,1 | 3,3 | 142 | 30,4 | 2,9 | 170 | 32,6 | 2,6 |
| | 10 | 10,0 | 71 | 24,6 | 5,7 | 95 | 26,6 | 4,7 | 118 | 28,5 | 4,1 | 142 | 30,4 | 3,6 |
| | 15 | 6,7 | 59 | 23,6 | 7,3 | 79 | 25,3 | 6,0 | 99 | 26,9 | 5,2 | 119 | 28,5 | 4,6 |
| | 20 | 5,0 | 50 | 22,8 | 8,9 | 67 | 24,2 | 7,4 | 83 | 25,6 | 6,4 | 100 | 27,0 | 5,6 |
| | 25 | 4,0 | 43 | 22,2 | 10,5 | 57 | 23,4 | 8,6 | 72 | 24,7 | 7,5 | 86 | 25,9 | 6,6 |
| = 20 °C | 5 | 20,0 | 66 | 26,2 | 4,6 | 95 | 28,6 | 3,7 | 123 | 30,9 | 3,1 | 151 | 33,1 | 2,7 |
| | 10 | 10,0 | 55 | 25,2 | 6,6 | 79 | 27,3 | 5,2 | 103 | 29,2 | 4,4 | 126 | 31,1 | 3,9 |
| | 15 | 6,7 | 46 | 24,5 | 8,4 | 66 | 26,2 | 6,7 | 86 | 27,8 | 5,6 | 106 | 29,5 | 4,9 |
| | 20 | 5,0 | 39 | 23,8 | 10,2 | 56 | 25,3 | 8,1 | 72 | 26,7 | 6,9 | 89 | 28,1 | 6,0 |
| | 25 | 4,0 | 34 | 23,3 | 11,9 | 48 | 24,6 | 9,5 | 62 | 25,8 | 8,0 | 77 | 27,1 | 7,0 |
| = 22 °C | 5 | 20,0 | 47 | 26,6 | 5,5 | 76 | 29,0 | 4,2 | 104 | 31,3 | 3,4 | 132 | 33,6 | 2,9 |
| | 10 | 10,0 | 39 | 25,9 | 7,8 | 63 | 27,9 | 5,9 | 87 | 29,9 | 4,8 | 110 | 31,8 | 4,2 |
| | 15 | 6,7 | 33 | 25,3 | 9,9 | 53 | 27,0 | 7,5 | 73 | 28,7 | 6,2 | 92 | 30,4 | 5,3 |
| | 20 | 5,0 | 28 | 24,8 | 12,0 | 44 | 26,3 | 9,1 | 61 | 27,8 | 7,5 | 78 | 29,2 | 6,4 |
| | 25 | 4,0 | 24 | 24,5 | 14,0 | 38 | 25,8 | 10,6 | 53 | 27,0 | 8,7 | 67 | 28,3 | 7,5 |
| = 24 °C | 5 | 20,0 | 28 | 26,9 | 7,2 | 57 | 29,4 | 4,8 | 85 | 31,8 | 3,8 | 114 | 34,1 | 3,2 |
| | 10 | 10,0 | 24 | 26,4 | 10,1 | 47 | 28,6 | 6,8 | 71 | 30,6 | 5,4 | 95 | 32,6 | 4,5 |
| | 15 | 6,7 | 20 | 26,1 | 12,6 | 40 | 27,9 | 8,6 | 59 | 29,6 | 6,8 | 79 | 31,3 | 5,7 |
| | 20 | 5,0 | 17 | 25,8 | 15,1 | 33 | 27,3 | 10,4 | 50 | 28,8 | 8,2 | 67 | 30,2 | 6,9 |
| | 25 | 4,0 | 14 | 25,5 | 17,3 | 29 | 26,9 | 12,0 | 43 | 28,2 | 9,5 | 57 | 29,4 | 8,1 |

■ θ Fußbodentemperatur - θ Innentemperatur > 9 K, bzw. θ_{FB} > 29 °C ■ für Bäder θ_{FB} > 33 °C

Planung und Auslegung der Fußbodenheizung

Auslastungstabelle Dünnschichtsystem 12x2,0 (10 mm Rohrlüberdeckung mit KNAUF 425 mit 1,40 W/mK, direkter Bodenverbund ohne Dämmung gegen beheizten Raum, RA, Unterboden 0,75 m²K/W)
 Spreizung: 5,0 K; Δp: 250 hPa; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages R_{λ,B} = **0,015 m²K/W** (Naturstein, Fliesen, Feinsteinzeug)

| Innen-temperatur | Planungsdaten | | Mittlere Heizwassertemperatur θ _{HL} = 27 °C | | | | Mittlere Heizwassertemperatur θ _{HL} = 30 °C | | | | Mittlere Heizwassertemperatur θ _{HL} = 33 °C | | | | Mittlere Heizwassertemperatur θ _{HL} = 36 °C | | | | | |
|------------------|---------------------------|-----------------------------------|--|---|---|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|--|--------------------------------------|---|---|--|---|---|--------------------------------------|---|---|
| | Verlege- abstand VA | Rohr- bedarf l _k | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ _{FM} | max. Heizkreis- Fläche A _{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ _{FM} | max. Heizkreis- Fläche A _{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ _{FM} | max. Heizkreis- Fläche A _{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ _{FM} | max. Heizkreis- Fläche A _{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ _{FM} | max. Heizkreis- Fläche A _{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ _{FM} | max. Heizkreis- Fläche A _{HK} |
| ≈ 15 °C | 5 | 20,0 | 114 | 25,1 | 3,4 | 142 | 27,4 | 2,9 | 152 | 28,2 | 2,8 | 177 | 30,1 | 2,5 | 177 | 30,1 | 2,5 | 177 | 30,1 | 2,5 |
| | 10 | 10,0 | 95 | 23,6 | 4,8 | 118 | 25,5 | 4,2 | 129 | 26,3 | 3,9 | 150 | 28,0 | 3,5 | 150 | 28,0 | 3,5 | 150 | 28,0 | 3,5 |
| | 15 | 6,7 | 79 | 22,3 | 6,2 | 99 | 23,9 | 5,3 | 109 | 24,7 | 5,0 | 127 | 26,2 | 4,5 | 127 | 26,2 | 4,5 | 127 | 26,2 | 4,5 |
| | 20 | 5,0 | 67 | 21,2 | 7,6 | 83 | 22,6 | 6,5 | 91 | 23,3 | 6,1 | 106 | 24,5 | 5,5 | 106 | 24,5 | 5,5 | 106 | 24,5 | 5,5 |
| | 25 | 4,0 | 57 | 20,4 | 9,0 | 72 | 21,7 | 7,7 | 79 | 22,3 | 7,1 | 92 | 23,4 | 6,4 | 92 | 23,4 | 6,4 | 92 | 23,4 | 6,4 |
| ≈ 18 °C | 5 | 20,0 | 85 | 25,8 | 4,0 | 114 | 28,1 | 3,3 | 127 | 29,2 | 3,1 | 152 | 31,2 | 2,7 | 152 | 31,2 | 2,7 | 152 | 31,2 | 2,7 |
| | 10 | 10,0 | 71 | 24,6 | 5,7 | 95 | 26,6 | 4,7 | 107 | 27,6 | 4,3 | 129 | 29,3 | 3,8 | 129 | 29,3 | 3,8 | 129 | 29,3 | 3,8 |
| | 15 | 6,7 | 59 | 23,6 | 7,3 | 79 | 25,3 | 6,0 | 91 | 26,3 | 5,5 | 109 | 27,7 | 4,9 | 109 | 27,7 | 4,9 | 109 | 27,7 | 4,9 |
| | 20 | 5,0 | 50 | 22,8 | 8,9 | 67 | 24,2 | 7,4 | 76 | 25,0 | 6,7 | 91 | 26,3 | 5,9 | 91 | 26,3 | 5,9 | 91 | 26,3 | 5,9 |
| | 25 | 4,0 | 43 | 22,2 | 10,5 | 57 | 23,4 | 8,6 | 66 | 24,2 | 7,8 | 79 | 25,3 | 6,9 | 79 | 25,3 | 6,9 | 79 | 25,3 | 6,9 |
| ≈ 20 °C | 5 | 20,0 | 66 | 26,2 | 4,6 | 95 | 28,6 | 3,7 | 110 | 29,8 | 3,3 | 135 | 31,8 | 2,9 | 135 | 31,8 | 2,9 | 135 | 31,8 | 2,9 |
| | 10 | 10,0 | 55 | 25,2 | 6,6 | 79 | 27,3 | 5,2 | 93 | 28,4 | 4,7 | 114 | 30,2 | 4,1 | 114 | 30,2 | 4,1 | 114 | 30,2 | 4,1 |
| | 15 | 6,7 | 46 | 24,5 | 8,4 | 66 | 26,2 | 6,7 | 79 | 27,2 | 5,9 | 97 | 28,8 | 5,2 | 97 | 28,8 | 5,2 | 97 | 28,8 | 5,2 |
| | 20 | 5,0 | 39 | 23,8 | 10,2 | 56 | 25,3 | 8,1 | 66 | 26,2 | 7,2 | 81 | 27,4 | 6,3 | 81 | 27,4 | 6,3 | 81 | 27,4 | 6,3 |
| | 25 | 4,0 | 34 | 23,3 | 11,9 | 48 | 24,6 | 9,5 | 57 | 25,4 | 8,4 | 70 | 26,5 | 7,3 | 70 | 26,5 | 7,3 | 70 | 26,5 | 7,3 |
| ≈ 22 °C | 5 | 20,0 | 47 | 26,6 | 5,5 | 76 | 29,0 | 4,2 | 93 | 30,4 | 3,6 | 118 | 32,5 | 3,1 | 118 | 32,5 | 3,1 | 118 | 32,5 | 3,1 |
| | 10 | 10,0 | 39 | 25,9 | 7,8 | 63 | 27,9 | 5,9 | 79 | 29,2 | 5,1 | 100 | 31,0 | 4,4 | 100 | 31,0 | 4,4 | 100 | 31,0 | 4,4 |
| | 15 | 6,7 | 33 | 25,3 | 9,9 | 53 | 27,0 | 7,5 | 67 | 28,2 | 6,4 | 85 | 29,8 | 5,5 | 85 | 29,8 | 5,5 | 85 | 29,8 | 5,5 |
| | 20 | 5,0 | 28 | 24,8 | 12,0 | 44 | 26,3 | 9,1 | 56 | 27,3 | 7,8 | 71 | 28,6 | 6,7 | 71 | 28,6 | 6,7 | 71 | 28,6 | 6,7 |
| | 25 | 4,0 | 24 | 24,5 | 14,0 | 38 | 25,8 | 10,6 | 48 | 26,6 | 9,1 | 62 | 27,8 | 7,8 | 62 | 27,8 | 7,8 | 62 | 27,8 | 7,8 |
| ≈ 24 °C | 5 | 20,0 | 28 | 26,9 | 7,2 | 57 | 29,4 | 4,8 | 76 | 31,0 | 4,0 | 101 | 33,1 | 3,4 | 101 | 33,1 | 3,4 | 101 | 33,1 | 3,4 |
| | 10 | 10,0 | 24 | 26,4 | 10,1 | 47 | 28,6 | 6,8 | 64 | 30,0 | 5,7 | 86 | 31,8 | 4,8 | 86 | 31,8 | 4,8 | 86 | 31,8 | 4,8 |
| | 15 | 6,7 | 20 | 26,1 | 12,6 | 40 | 27,9 | 8,6 | 55 | 29,2 | 7,1 | 73 | 30,7 | 6,0 | 73 | 30,7 | 6,0 | 73 | 30,7 | 6,0 |
| | 20 | 5,0 | 17 | 25,8 | 15,1 | 33 | 27,3 | 10,4 | 46 | 28,4 | 8,6 | 61 | 29,7 | 7,2 | 61 | 29,7 | 7,2 | 61 | 29,7 | 7,2 |
| | 25 | 4,0 | 14 | 25,5 | 17,3 | 29 | 26,9 | 12,0 | 40 | 27,9 | 9,9 | 53 | 29,0 | 8,4 | 53 | 29,0 | 8,4 | 53 | 29,0 | 8,4 |

■ θ Fußbodentemperatur - θ Innentemperatur > 9 K, bzw. θ_{FB} > 29 °C ■ für Bäder θ_{FB} > 33 °C

Auslastungstabelle Dünnschichtsystem 12 x 2,0 (10 mm Rohrüberdeckung mit KNAUF 425 mit 1,40 W/mK, direkter Bodenverbund ohne Dämmung gegen beheizten Raum, RA Unterboden 0,75 m²K/W)
 Spreizung: 5,0 K; Δp : 250 hPa; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Parkett, Nadelholz, Kunstfaser)

| Innen-temperatur | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hk}} = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hk}} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hk}} = 33 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hk}} = 36 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|--|---|
| | Verlege- abstand VA | Rohr- bedarf l_r | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} |
| $\theta_i = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ | 5 | 20,0 | 78 | 22,2 | 4,2 | 97 | 23,8 | 3,6 | 117 | 25,3 | 3,2 | 136 | 26,9 | 2,9 |
| | 10 | 10,0 | 66 | 21,2 | 5,9 | 83 | 22,6 | 5,1 | 99 | 23,9 | 4,5 | 116 | 25,3 | 4,1 |
| | 15 | 6,7 | 57 | 20,4 | 7,4 | 72 | 21,7 | 6,4 | 86 | 22,9 | 5,6 | 100 | 24,0 | 5,1 |
| | 20 | 5,0 | 50 | 19,8 | 8,9 | 62 | 20,8 | 7,6 | 75 | 21,9 | 6,7 | 87 | 22,9 | 6,1 |
| | 25 | 4,0 | 43 | 19,2 | 10,4 | 54 | 20,2 | 8,9 | 65 | 21,1 | 7,8 | 76 | 22,0 | 7,1 |
| $\theta_i = 18 \text{ }^\circ\text{C}$ | 5 | 20,0 | 58 | 23,5 | 5,0 | 78 | 25,2 | 4,1 | 97 | 26,8 | 3,5 | 117 | 28,3 | 3,1 |
| | 10 | 10,0 | 50 | 22,7 | 7,0 | 66 | 24,2 | 5,8 | 83 | 25,6 | 5,0 | 99 | 26,9 | 4,4 |
| | 15 | 6,7 | 43 | 22,2 | 8,7 | 57 | 23,4 | 7,2 | 72 | 24,7 | 6,2 | 86 | 25,9 | 5,5 |
| | 20 | 5,0 | 37 | 21,7 | 10,4 | 50 | 22,8 | 8,6 | 62 | 23,8 | 7,4 | 75 | 24,9 | 6,6 |
| | 25 | 4,0 | 33 | 21,2 | 12,1 | 43 | 22,2 | 9,9 | 54 | 23,2 | 8,6 | 65 | 24,1 | 7,6 |
| $\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ | 5 | 20,0 | 45 | 24,4 | 5,7 | 65 | 26,1 | 4,5 | 84 | 27,7 | 3,8 | 104 | 29,3 | 3,3 |
| | 10 | 10,0 | 39 | 23,8 | 7,9 | 55 | 25,2 | 6,3 | 72 | 26,6 | 5,4 | 88 | 28,0 | 4,7 |
| | 15 | 6,7 | 33 | 23,3 | 9,9 | 48 | 24,6 | 7,9 | 62 | 25,8 | 6,7 | 77 | 27,1 | 5,8 |
| | 20 | 5,0 | 29 | 22,9 | 11,8 | 41 | 24,0 | 9,4 | 54 | 25,1 | 7,9 | 66 | 26,2 | 7,0 |
| | 25 | 4,0 | 25 | 22,6 | 13,6 | 36 | 23,6 | 10,8 | 47 | 24,5 | 9,2 | 58 | 25,5 | 8,0 |
| $\theta_i = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ | 5 | 20,0 | 32 | 25,2 | 6,7 | 52 | 26,9 | 5,1 | 71 | 28,6 | 4,2 | 91 | 30,2 | 3,6 |
| | 10 | 10,0 | 28 | 24,8 | 9,4 | 44 | 26,3 | 7,1 | 61 | 27,7 | 5,8 | 77 | 29,1 | 5,0 |
| | 15 | 6,7 | 24 | 24,5 | 11,6 | 38 | 25,8 | 8,8 | 53 | 27,0 | 7,2 | 67 | 28,2 | 6,2 |
| | 20 | 5,0 | 21 | 24,2 | 13,7 | 33 | 25,3 | 10,4 | 46 | 26,4 | 8,6 | 58 | 27,5 | 7,4 |
| | 25 | 4,0 | 18 | 23,9 | 15,8 | 29 | 24,9 | 12,0 | 40 | 25,9 | 9,9 | 51 | 26,8 | 8,5 |
| $\theta_i = 24 \text{ }^\circ\text{C}$ | 5 | 20,0 | 19 | 26,0 | 8,5 | 39 | 27,8 | 5,8 | 58 | 29,5 | 4,6 | 78 | 31,2 | 3,9 |
| | 10 | 10,0 | 17 | 25,7 | 11,8 | 33 | 27,3 | 8,1 | 50 | 28,7 | 6,4 | 66 | 30,2 | 5,4 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 25,5 | 14,4 | 29 | 26,9 | 10,0 | 43 | 28,2 | 7,9 | 57 | 29,4 | 6,7 |
| | 20 | 5,0 | 12 | 25,4 | 16,9 | 25 | 26,5 | 11,8 | 37 | 27,7 | 9,4 | 50 | 28,8 | 7,9 |
| | 25 | 4,0 | 11 | 25,2 | 19,2 | 22 | 26,2 | 13,5 | 33 | 27,2 | 10,8 | 43 | 28,2 | 9,1 |

θ_i Fußbodentemperatur - θ_i Innentemperatur > 9 K, bzw. $\theta_{\text{FB}} > 29 \text{ }^\circ\text{C}$

Planung und Auslegung der Fußbodenheizung

Auslastungstabelle Dünnschichtsystem 12 x 2,0 (10 mm Rohrlüberdeckung mit KNAUF 425 mit 1,40 W/mK, direkter Bodenverbund ohne Dämmung gegen beheizten Raum, RA, Unterboden 0,75 m²K/W)
 Spreizung: 5,0 K; Δp: 250 hPa; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages R_{λ,B} = **0,10 m²·K/W** (Teppichboden, Schlingenware)

| Innen-temperatur | Planungsdaten | | Mittlere Heizwassertemperatur θ _{fl,w} = 27 °C | | | Mittlere Heizwassertemperatur θ _{fl,w} = 30 °C | | | Mittlere Heizwassertemperatur θ _{fl,w} = 33 °C | | | Mittlere Heizwassertemperatur θ _{fl,w} = 36 °C | | |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|
| | Verlege- abstand VA | Rohr- bedarf l _k | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ _{fl,w} | max. Heizkreis- Fläche A _{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ _{fl,w} | max. Heizkreis- Fläche A _{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ _{fl,w} | max. Heizkreis- Fläche A _{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ _{fl,w} | max. Heizkreis- Fläche A _{HK} |
| t _{in} = 15 °C | 5 | 20,0 | 57 | 20,4 | 5,0 | 72 | 21,7 | 4,3 | 86 | 22,9 | 3,8 | 101 | 24,0 | 3,4 |
| | 10 | 10,0 | 50 | 19,8 | 6,9 | 63 | 20,9 | 5,9 | 76 | 22,0 | 5,2 | 88 | 23,0 | 4,7 |
| | 15 | 6,7 | 45 | 19,3 | 8,5 | 56 | 20,3 | 7,3 | 67 | 21,3 | 6,4 | 78 | 22,2 | 5,8 |
| | 20 | 5,0 | 40 | 18,9 | 10,0 | 50 | 19,8 | 8,6 | 60 | 20,6 | 7,5 | 70 | 21,5 | 6,8 |
| | 25 | 4,0 | 35 | 18,5 | 11,6 | 44 | 19,3 | 9,8 | 53 | 20,1 | 8,7 | 62 | 20,8 | 7,8 |
| t _{in} = 18 °C | 5 | 20,0 | 43 | 22,2 | 5,8 | 57 | 23,4 | 4,8 | 72 | 24,7 | 4,2 | 86 | 25,9 | 3,7 |
| | 10 | 10,0 | 38 | 21,7 | 8,0 | 50 | 22,8 | 6,6 | 63 | 23,9 | 5,7 | 76 | 25,0 | 5,1 |
| | 15 | 6,7 | 33 | 21,3 | 9,9 | 45 | 22,3 | 8,1 | 56 | 23,3 | 7,0 | 67 | 24,3 | 6,2 |
| | 20 | 5,0 | 30 | 21,0 | 11,6 | 40 | 21,9 | 9,6 | 50 | 22,8 | 8,2 | 60 | 23,6 | 7,3 |
| | 25 | 4,0 | 27 | 20,7 | 13,3 | 35 | 21,5 | 10,9 | 44 | 22,3 | 9,4 | 53 | 23,1 | 8,4 |
| t _{in} = 20 °C | 5 | 20,0 | 34 | 23,3 | 6,6 | 48 | 24,6 | 5,3 | 62 | 25,8 | 4,5 | 77 | 27,1 | 3,9 |
| | 10 | 10,0 | 29 | 23,0 | 9,1 | 42 | 24,1 | 7,2 | 55 | 25,2 | 6,1 | 67 | 26,3 | 5,4 |
| | 15 | 6,7 | 26 | 22,6 | 11,1 | 37 | 23,7 | 8,9 | 48 | 24,7 | 7,5 | 60 | 25,6 | 6,6 |
| | 20 | 5,0 | 23 | 22,4 | 13,1 | 33 | 23,3 | 10,4 | 43 | 24,2 | 8,8 | 53 | 25,1 | 7,7 |
| | 25 | 4,0 | 21 | 22,1 | 14,9 | 29 | 23,0 | 11,9 | 38 | 23,8 | 10,1 | 47 | 24,5 | 8,8 |
| t _{in} = 22 °C | 5 | 20,0 | 24 | 24,5 | 7,8 | 38 | 25,8 | 5,9 | 53 | 27,0 | 4,8 | 67 | 28,3 | 4,2 |
| | 10 | 10,0 | 21 | 24,2 | 10,6 | 34 | 25,3 | 8,0 | 46 | 26,5 | 6,6 | 59 | 27,6 | 5,7 |
| | 15 | 6,7 | 19 | 24,0 | 13,0 | 30 | 25,0 | 9,8 | 41 | 26,0 | 8,1 | 52 | 27,0 | 7,0 |
| | 20 | 5,0 | 17 | 23,8 | 15,1 | 27 | 24,7 | 11,5 | 36 | 25,6 | 9,5 | 46 | 26,5 | 8,2 |
| | 25 | 4,0 | 15 | 23,6 | 17,1 | 24 | 24,4 | 13,1 | 32 | 25,2 | 10,8 | 41 | 26,0 | 9,3 |
| t _{in} = 24 °C | 5 | 20,0 | 14 | 25,5 | 9,6 | 29 | 26,9 | 6,7 | 43 | 28,2 | 5,3 | 57 | 29,4 | 4,5 |
| | 10 | 10,0 | 13 | 25,4 | 13,0 | 25 | 26,6 | 9,1 | 38 | 27,7 | 7,2 | 50 | 28,8 | 6,1 |
| | 15 | 6,7 | 11 | 25,2 | 15,8 | 22 | 26,3 | 11,1 | 33 | 27,3 | 8,9 | 45 | 28,3 | 7,5 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 25,1 | 18,2 | 20 | 26,1 | 12,9 | 30 | 27,0 | 10,3 | 40 | 27,9 | 8,7 |
| | 25 | 4,0 | 9 | 25,0 | 20,5 | 18 | 25,9 | 14,6 | 27 | 26,7 | 11,7 | 35 | 27,5 | 9,9 |

θ Fußbodentemperatur - θ Innentemperatur > 9 K, bzw. θ_{fl,w} > 29 °C

7

Fußbodenheizung

Auslastungstabelle Dünnschichtsystem 12 x 2,0 (10 mm Rohrlüberdeckung mit KNAUF 425 mit 1,40 W/mK, direkter Bodenverbund ohne Dämmung gegen beheizten Raum, RA, Unterboden 0,75 m²K/W)
 Spreizung: 5,0 K; Δp: 250 hPa; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Teppich, Velours)

| Innen-temperatur | Planungsdaten | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 33 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 36 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
|------------------|---------------------------|--------------------------|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|
| | Verlege- abstand VA | Rohr- bedarf l_r | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} |
| = 15 °C | cm | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | 20,0 | 46 | 19,4 | 5,6 | 57 | 20,4 | 4,8 | 69 | 21,4 | 4,2 | 80 | 22,4 | 3,8 |
| | 10 | 10,0 | 41 | 19,0 | 7,7 | 52 | 19,9 | 6,5 | 62 | 20,8 | 5,8 | 72 | 21,7 | 5,2 |
| | 15 | 6,7 | 37 | 18,7 | 9,3 | 47 | 19,5 | 8,0 | 56 | 20,3 | 7,0 | 65 | 21,1 | 6,3 |
| | 20 | 5,0 | 33 | 18,3 | 11,0 | 42 | 19,1 | 9,3 | 50 | 19,8 | 8,2 | 58 | 20,5 | 7,4 |
| 25 | 4,0 | 30 | 18,0 | 12,5 | 38 | 18,7 | 10,6 | 46 | 19,4 | 9,3 | 53 | 20,1 | 8,4 | |
| = 18 °C | 5 | 20,0 | 34 | 21,4 | 6,5 | 46 | 22,4 | 5,4 | 57 | 23,4 | 4,7 | 69 | 24,4 | 4,1 |
| | 10 | 10,0 | 31 | 21,1 | 8,9 | 41 | 22,0 | 7,3 | 52 | 22,9 | 6,3 | 62 | 23,8 | 5,6 |
| | 15 | 6,7 | 28 | 20,8 | 10,8 | 37 | 21,7 | 8,9 | 47 | 22,5 | 7,6 | 56 | 23,3 | 6,8 |
| | 20 | 5,0 | 25 | 20,6 | 12,6 | 33 | 21,3 | 10,4 | 42 | 22,1 | 8,9 | 50 | 22,8 | 7,9 |
| | 25 | 4,0 | 23 | 20,3 | 14,3 | 30 | 21,0 | 11,7 | 38 | 21,7 | 10,1 | 46 | 22,4 | 9,0 |
| = 20 °C | 5 | 20,0 | 27 | 22,7 | 7,4 | 38 | 23,7 | 5,9 | 50 | 24,8 | 5,0 | 61 | 25,7 | 4,4 |
| | 10 | 10,0 | 24 | 22,5 | 10,0 | 34 | 23,4 | 8,0 | 45 | 24,3 | 6,7 | 55 | 25,2 | 5,9 |
| | 15 | 6,7 | 22 | 22,3 | 12,1 | 31 | 23,1 | 9,6 | 40 | 24,0 | 8,2 | 50 | 24,8 | 7,1 |
| | 20 | 5,0 | 19 | 22,0 | 14,1 | 28 | 22,8 | 11,2 | 36 | 23,6 | 9,5 | 44 | 24,3 | 8,3 |
| | 25 | 4,0 | 18 | 21,9 | 15,9 | 25 | 22,6 | 12,7 | 33 | 23,3 | 10,7 | 40 | 24,0 | 9,4 |
| = 22 °C | 5 | 20,0 | 19 | 24,0 | 8,6 | 31 | 25,1 | 6,5 | 42 | 26,1 | 5,4 | 53 | 27,1 | 4,6 |
| | 10 | 10,0 | 17 | 23,8 | 11,6 | 27 | 24,8 | 8,8 | 38 | 25,7 | 7,3 | 48 | 26,6 | 6,3 |
| | 15 | 6,7 | 16 | 23,7 | 13,9 | 25 | 24,5 | 10,6 | 34 | 25,4 | 8,8 | 44 | 26,2 | 7,6 |
| | 20 | 5,0 | 14 | 23,5 | 16,2 | 22 | 24,3 | 12,3 | 31 | 25,1 | 10,2 | 39 | 25,8 | 8,8 |
| | 25 | 4,0 | 13 | 23,4 | 18,2 | 20 | 24,1 | 13,9 | 28 | 24,8 | 11,5 | 35 | 25,5 | 9,9 |
| = 24 °C | 5 | 20,0 | 11 | 25,3 | 10,5 | 23 | 26,4 | 7,4 | 34 | 27,4 | 5,9 | 46 | 28,4 | 5,0 |
| | 10 | 10,0 | 10 | 25,1 | 14,0 | 21 | 26,1 | 9,9 | 31 | 27,1 | 7,9 | 41 | 28,0 | 6,7 |
| | 15 | 6,7 | 9 | 25,0 | 16,7 | 19 | 26,0 | 11,9 | 28 | 26,8 | 9,5 | 37 | 27,7 | 8,1 |
| | 20 | 5,0 | 8 | 24,9 | 19,2 | 17 | 25,8 | 13,7 | 25 | 26,6 | 11,0 | 33 | 27,3 | 9,4 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 24,9 | 21,5 | 15 | 25,6 | 15,4 | 23 | 26,3 | 12,4 | 30 | 27,0 | 10,5 |

Planung und Auslegung der Fußbodenheizung

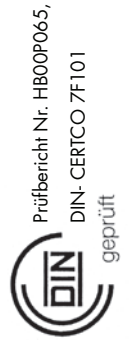
Planung und Auslegung der Fußbodenheizung

Auslastungstabelle Tackersystem

Speisung 5 K; $\Delta p = 250 \text{ hPa}$; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{\lambda,B} = 0,015 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Fliesen, Stein)

| Innen-temperatur | Planungsdaten | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | |
|------------------|-------------------|------------------|--|--------------------------|--|--|--------------------------|--|--|--------------------------|--|--|--------------------------|--|---------------------------------------|
| | Verlegeabstand VA | Rohrbedarf l_r | Bedarf Tacker-nadeln T | max. Wärmestrom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | max. Wärmestrom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | max. Wärmestrom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | max. Wärmestrom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} |
| = 15 °C | cm | m/m ² | St/m ² | W/m ² | °C | m ² | W/m ² | °C | m ² | W/m ² | °C | m ² | W/m ² | °C | m ² |
| | 10 | 10,0 | 20 | 88 | 23,0 | 11,5 | 117 | 25,4 | 9,6 | 147 | 27,8 | 8,3 | 176 | 30,1 | 7,4 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 78 | 22,2 | 14,3 | 104 | 24,3 | 11,9 | 130 | 26,4 | 10,3 | 156 | 28,5 | 9,2 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 67 | 21,3 | 17,2 | 90 | 23,2 | 14,4 | 112 | 25,0 | 12,5 | 135 | 26,8 | 11,1 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 59 | 20,6 | 20,1 | 78 | 22,2 | 16,8 | 98 | 23,8 | 14,5 | 118 | 25,4 | 12,9 |
| = 18 °C | 30 | 3,3 | 7 | 51 | 19,8 | 23,3 | 67 | 21,3 | 19,4 | 84 | 22,7 | 16,8 | 101 | 24,1 | 15,0 |
| | 10 | 10,0 | 20 | 70 | 24,5 | 13,1 | 100 | 27,0 | 10,5 | 129 | 29,4 | 9,0 | 159 | 31,7 | 7,9 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 62 | 23,9 | 16,2 | 88 | 26,1 | 13,0 | 115 | 28,2 | 11,1 | 141 | 30,3 | 9,8 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 54 | 23,1 | 19,4 | 76 | 25,0 | 15,7 | 99 | 26,9 | 13,3 | 121 | 28,7 | 11,7 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 47 | 22,5 | 22,6 | 67 | 24,2 | 18,3 | 86 | 25,9 | 15,6 | 106 | 27,5 | 13,7 |
| = 20 °C | 30 | 3,3 | 7 | 40 | 21,9 | 26,1 | 57 | 23,4 | 21,1 | 74 | 24,9 | 18,0 | 91 | 26,3 | 15,8 |
| | 10 | 10,0 | 20 | 59 | 25,5 | 14,4 | 88 | 28,0 | 11,3 | 117 | 30,4 | 9,4 | 147 | 32,8 | 8,2 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 52 | 25,0 | 17,8 | 78 | 27,2 | 14,0 | 104 | 29,3 | 11,7 | 130 | 31,4 | 10,2 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 45 | 24,3 | 21,4 | 67 | 26,3 | 16,7 | 90 | 28,2 | 14,0 | 112 | 30,0 | 12,2 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 39 | 23,8 | 24,8 | 59 | 25,6 | 19,5 | 78 | 27,2 | 16,3 | 98 | 28,8 | 14,3 |
| = 22 °C | 30 | 3,3 | 7 | 34 | 23,3 | 28,6 | 51 | 24,8 | 22,5 | 67 | 26,3 | 18,9 | 84 | 27,7 | 16,5 |
| | 10 | 10,0 | 20 | 47 | 26,5 | 16,2 | 76 | 29,0 | 12,2 | 106 | 31,5 | 10,0 | 135 | 33,8 | 8,6 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 42 | 26,1 | 20,0 | 68 | 28,3 | 15,0 | 94 | 30,5 | 12,4 | 120 | 32,6 | 10,7 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 36 | 25,6 | 23,9 | 58 | 27,5 | 18,0 | 81 | 29,4 | 14,8 | 103 | 31,3 | 12,8 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 31 | 25,1 | 27,6 | 51 | 26,9 | 20,9 | 71 | 28,6 | 17,2 | 90 | 30,2 | 14,9 |
| = 24 °C | 30 | 3,3 | 7 | 27 | 24,7 | 31,7 | 44 | 26,2 | 24,1 | 61 | 27,7 | 19,9 | 77 | 29,1 | 17,2 |
| | 10 | 10,0 | 20 | 35 | 27,5 | 18,7 | 65 | 30,0 | 13,3 | 94 | 32,5 | 10,7 | 123 | 34,9 | 9,0 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 31 | 27,1 | 23,0 | 57 | 29,4 | 16,4 | 83 | 31,6 | 13,2 | 109 | 33,8 | 11,2 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 27 | 26,7 | 27,3 | 49 | 28,7 | 19,6 | 72 | 30,7 | 15,8 | 94 | 32,5 | 13,4 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 24 | 26,4 | 31,5 | 43 | 28,2 | 22,7 | 63 | 29,9 | 18,3 | 82 | 31,5 | 15,6 |
| 30 | 3,3 | 7 | 20 | 26,1 | 35,9 | 37 | 27,6 | 26,0 | 54 | 29,1 | 21,0 | 71 | 30,6 | 17,9 | |

■ θ Fußbodentemperatur - θ Innentemperatur > 9 K, bzw. $\theta_{\text{FB}} > 29 \text{ }^\circ\text{C}$ ■ für Bäder $\theta_{\text{FB}} > 33 \text{ }^\circ\text{C}$



Prüfbericht Nr. HB00P065,

DIN-CERTCO 7F101

Auslastungstabelle Tackersystem

Speisung 5,0 K; $\Delta p = 250 \text{ hPa}$; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Parkett, Nadelfilz, Kunstfaser)

| Innen-temperatur | Planungsdaten | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|
| | Verlege- abstand VA | Rohr- bedarf l_R | Bedarf Tacker- nadeln T | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} |
| $\theta = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 20 | 71 | 21,6 | 13,0 | 95 | 23,6 | 10,8 | 118 | 25,5 | 9,4 | 142 | 27,4 | 8,4 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 63 | 20,9 | 16,1 | 84 | 22,7 | 13,4 | 105 | 24,4 | 11,6 | 126 | 26,1 | 10,4 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 56 | 20,3 | 19,0 | 75 | 21,9 | 15,8 | 94 | 23,5 | 13,7 | 112 | 25,0 | 12,2 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 50 | 19,8 | 22,0 | 66 | 21,2 | 18,3 | 83 | 22,6 | 15,9 | 100 | 24,0 | 14,1 |
| | 30 | 3,3 | 7 | 44 | 19,3 | 25,0 | 59 | 20,6 | 20,8 | 74 | 21,8 | 18,0 | 88 | 23,0 | 16,1 |
| $\theta = 18 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 20 | 57 | 23,4 | 14,7 | 81 | 25,4 | 11,8 | 104 | 27,3 | 10,1 | 128 | 29,3 | 8,9 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 50 | 22,8 | 18,1 | 71 | 24,6 | 14,6 | 92 | 26,4 | 12,5 | 113 | 28,1 | 11,0 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 45 | 22,4 | 21,4 | 64 | 24,0 | 17,2 | 82 | 25,5 | 14,7 | 101 | 27,1 | 12,9 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 40 | 21,9 | 24,6 | 56 | 23,4 | 19,9 | 73 | 24,8 | 17,0 | 90 | 26,1 | 14,9 |
| | 30 | 3,3 | 7 | 35 | 21,5 | 27,9 | 50 | 22,8 | 22,6 | 65 | 24,1 | 19,2 | 79 | 25,3 | 16,9 |
| $\theta = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 20 | 47 | 24,6 | 16,2 | 71 | 26,6 | 12,7 | 95 | 28,6 | 10,6 | 118 | 30,5 | 9,2 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 42 | 24,1 | 19,9 | 63 | 25,9 | 15,6 | 84 | 27,7 | 13,1 | 105 | 29,4 | 11,4 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 37 | 23,7 | 23,4 | 56 | 25,3 | 18,4 | 75 | 26,9 | 15,4 | 94 | 28,5 | 13,5 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 33 | 23,3 | 26,9 | 50 | 24,8 | 21,2 | 66 | 26,2 | 17,8 | 83 | 27,6 | 15,5 |
| | 30 | 3,3 | 7 | 29 | 23,0 | 30,4 | 44 | 24,3 | 24,0 | 59 | 25,6 | 20,2 | 74 | 26,8 | 17,6 |
| $\theta = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 20 | 38 | 25,7 | 18,1 | 62 | 27,8 | 13,6 | 85 | 29,8 | 11,2 | 109 | 31,7 | 9,7 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 34 | 25,3 | 22,2 | 55 | 27,2 | 16,8 | 76 | 29,0 | 13,8 | 97 | 30,7 | 11,9 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 30 | 25,0 | 26,0 | 49 | 26,7 | 19,7 | 67 | 28,3 | 16,3 | 86 | 29,9 | 14,0 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 27 | 24,7 | 29,8 | 43 | 26,2 | 22,7 | 60 | 27,6 | 18,7 | 76 | 29,0 | 16,2 |
| | 30 | 3,3 | 7 | 24 | 24,4 | 33,6 | 38 | 25,8 | 25,6 | 53 | 27,1 | 21,2 | 68 | 28,3 | 18,3 |
| $\theta = 24 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 20 | 28 | 26,9 | 20,7 | 52 | 29,0 | 14,8 | 76 | 31,0 | 11,9 | 100 | 33,0 | 10,1 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 25 | 26,6 | 25,4 | 46 | 28,5 | 18,2 | 67 | 30,3 | 14,7 | 88 | 32,0 | 12,5 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 22 | 26,3 | 29,6 | 41 | 28,0 | 21,4 | 60 | 29,7 | 17,2 | 79 | 31,2 | 14,7 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 20 | 26,1 | 33,8 | 37 | 27,6 | 24,5 | 53 | 29,1 | 19,8 | 70 | 30,5 | 16,9 |
| | 30 | 3,3 | 7 | 18 | 25,9 | 37,8 | 32 | 27,2 | 27,6 | 47 | 28,5 | 22,4 | 62 | 29,8 | 19,1 |

θ Fußbodentemperatur - θ Innentemperatur $> 9 \text{ K}$, bzw. $\theta_{\text{FB}} > 29 \text{ }^\circ\text{C}$

für Bäder $\theta_{\text{FB}} > 33 \text{ }^\circ\text{C}$



Prüfbericht Nr. HB00F065,
DIN-CERTCO 7F101
geprüft

Planung und Auslegung der Fußbodenheizung

Auslastungstabelle Tackerstystem

Spreizung 5,0 K; $\Delta p = 250 \text{ hPa}$; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{\lambda, B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Teppichboden, Schlingenware)

| Innen-temperatur | Planungsdaten | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
|-------------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|
| | Verlege- abstand VA | Rohr- bedarf l_R | Bedarf Tacker- nadeln T | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} |
| $\approx 15 \text{ }^\circ\text{C}$ | cm | m/m ² | St/m ² | W/m ² | °C | m ² | W/m ² | °C | m ² | W/m ² | °C | m ² | W/m ² | °C | m ² |
| | 10 | 10,0 | 20 | 56 | 20,3 | 14,8 | 75 | 21,9 | 12,3 | 94 | 23,5 | 10,7 | 113 | 25,0 | 9,5 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 51 | 19,9 | 18,0 | 68 | 21,3 | 15,0 | 85 | 22,8 | 13,0 | 102 | 24,2 | 11,6 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 46 | 19,4 | 21,1 | 61 | 20,8 | 17,6 | 76 | 22,1 | 15,3 | 92 | 23,3 | 13,6 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 41 | 19,0 | 24,2 | 55 | 20,2 | 20,1 | 69 | 21,4 | 17,4 | 83 | 22,6 | 15,5 |
| | 30 | 3,3 | 7 | 38 | 18,7 | 27,1 | 50 | 19,8 | 22,5 | 63 | 20,9 | 19,5 | 75 | 22,0 | 17,4 |
| $\approx 18 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 20 | 45 | 22,4 | 16,6 | 64 | 24,0 | 13,4 | 83 | 25,6 | 11,4 | 101 | 27,1 | 10,0 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 41 | 22,0 | 20,2 | 58 | 23,5 | 16,3 | 75 | 24,9 | 13,9 | 92 | 26,3 | 12,3 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 37 | 21,6 | 23,6 | 52 | 23,0 | 19,1 | 67 | 24,3 | 16,3 | 83 | 25,6 | 14,3 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 33 | 21,3 | 26,9 | 47 | 22,5 | 21,8 | 61 | 23,7 | 18,6 | 75 | 24,9 | 16,4 |
| | 30 | 3,3 | 7 | 30 | 21,0 | 30,1 | 43 | 22,1 | 24,4 | 55 | 23,2 | 20,8 | 68 | 24,3 | 18,3 |
| | 10 | 10,0 | 20 | 38 | 23,7 | 18,2 | 56 | 25,3 | 14,3 | 75 | 26,9 | 12,0 | 94 | 28,5 | 10,5 |
| $\approx 20 \text{ }^\circ\text{C}$ | 15 | 6,7 | 14 | 34 | 23,4 | 22,1 | 51 | 24,9 | 17,4 | 68 | 26,3 | 14,6 | 85 | 27,8 | 12,7 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 31 | 23,1 | 25,8 | 46 | 24,4 | 20,3 | 61 | 25,8 | 17,1 | 76 | 27,1 | 14,9 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 28 | 22,8 | 29,3 | 41 | 24,0 | 23,1 | 55 | 25,2 | 19,5 | 69 | 26,4 | 17,0 |
| | 30 | 3,3 | 7 | 25 | 22,6 | 32,7 | 38 | 23,7 | 25,8 | 50 | 24,8 | 21,7 | 63 | 25,9 | 19,0 |
| | 10 | 10,0 | 20 | 30 | 25,0 | 20,2 | 49 | 26,7 | 15,3 | 68 | 28,3 | 12,6 | 86 | 29,9 | 10,9 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 27 | 24,8 | 24,5 | 44 | 26,3 | 18,6 | 61 | 27,8 | 15,4 | 78 | 29,2 | 13,3 |
| $\approx 22 \text{ }^\circ\text{C}$ | 20 | 5,0 | 10 | 24 | 24,5 | 28,5 | 40 | 25,9 | 21,7 | 55 | 27,2 | 18,0 | 70 | 28,5 | 15,5 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 22 | 24,3 | 32,3 | 36 | 25,5 | 24,7 | 50 | 26,8 | 20,4 | 63 | 28,0 | 17,7 |
| | 30 | 3,3 | 7 | 20 | 24,1 | 36,0 | 33 | 25,3 | 27,5 | 45 | 26,4 | 22,8 | 58 | 27,5 | 19,8 |
| | 10 | 10,0 | 20 | 23 | 26,3 | 23,0 | 41 | 28,0 | 16,6 | 60 | 29,7 | 13,4 | 79 | 31,2 | 11,4 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 20 | 26,1 | 27,8 | 37 | 27,7 | 20,1 | 54 | 29,2 | 16,3 | 71 | 30,6 | 13,9 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 18 | 25,9 | 32,2 | 34 | 27,3 | 23,4 | 49 | 28,7 | 19,0 | 64 | 30,0 | 16,2 |
| $\approx 24 \text{ }^\circ\text{C}$ | 25 | 4,0 | 8 | 17 | 25,8 | 36,3 | 30 | 27,0 | 26,6 | 44 | 28,3 | 21,6 | 58 | 29,5 | 18,4 |
| | 30 | 3,3 | 7 | 15 | 25,6 | 40,0 | 28 | 26,8 | 29,6 | 40 | 27,9 | 24,0 | 53 | 29,0 | 20,6 |

θ Fußbodentemperatur - θ Innentemperatur $> 9 \text{ K}$, bzw. $\theta_{\text{FB}} > 29 \text{ }^\circ\text{C}$



Auslastungstabelle Tackersystem

Speisung 5,0 K; $\Delta p = 250 \text{ hPa}$; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{s,B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Teppich, Velours)

| Innen-temperatur | Planungsdaten | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Fhw}} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Fhw}} = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Fhw}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Fhw}} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
|-------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|---|--|-------------------------------------|---|--|-------------------------------------|---|--|-------------------------------------|---|--|-------------------------------------|
| | Verlege- abstand VA | Rohr- bedarf l_r | Bedarf Tackernadeln T | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche AHK | max. W/m ² | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche AHK | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche AHK | max. W/m ² | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis- Fläche AHK |
| $\approx 15 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 20 | 47 | 19,5 | 16,3 | 62 | 20,8 | 13,6 | 78 | 22,2 | 11,8 | 93 | 23,5 | 10,5 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 43 | 19,2 | 19,7 | 57 | 20,4 | 16,4 | 71 | 21,6 | 14,2 | 86 | 22,8 | 12,7 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 39 | 18,8 | 22,9 | 52 | 20,0 | 19,1 | 65 | 21,1 | 16,5 | 78 | 22,2 | 14,7 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 36 | 18,5 | 25,9 | 48 | 19,6 | 21,6 | 60 | 20,6 | 18,7 | 72 | 21,6 | 16,7 |
| | 30 | 3,3 | 7 | 33 | 18,3 | 28,9 | 44 | 19,3 | 24,0 | 55 | 20,2 | 20,9 | 66 | 21,2 | 18,6 |
| | 10 | 10,0 | 20 | 37 | 21,7 | 18,2 | 53 | 23,0 | 14,7 | 68 | 24,4 | 12,6 | 84 | 25,7 | 11,1 |
| $\approx 18 \text{ }^\circ\text{C}$ | 15 | 6,7 | 14 | 34 | 21,4 | 22,0 | 49 | 22,7 | 17,8 | 63 | 23,9 | 15,2 | 77 | 25,1 | 13,4 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 31 | 21,1 | 25,5 | 44 | 22,3 | 20,6 | 58 | 23,4 | 17,6 | 71 | 24,6 | 15,5 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 29 | 20,9 | 28,8 | 41 | 22,0 | 23,3 | 53 | 23,0 | 19,9 | 64 | 24,0 | 17,6 |
| | 30 | 3,3 | 7 | 26 | 20,7 | 32,0 | 37 | 21,7 | 25,9 | 48 | 22,6 | 22,1 | 59 | 23,6 | 19,5 |
| | 10 | 10,0 | 20 | 31 | 23,1 | 19,9 | 47 | 24,5 | 15,7 | 62 | 25,8 | 13,2 | 78 | 27,2 | 11,5 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 29 | 22,9 | 24,0 | 43 | 24,2 | 18,9 | 57 | 25,4 | 15,9 | 71 | 26,6 | 13,9 |
| $\approx 20 \text{ }^\circ\text{C}$ | 20 | 5,0 | 10 | 26 | 22,7 | 27,7 | 39 | 23,8 | 21,9 | 52 | 25,0 | 18,4 | 65 | 26,1 | 16,1 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 24 | 22,4 | 31,3 | 36 | 23,5 | 24,7 | 48 | 24,6 | 20,8 | 60 | 25,6 | 18,2 |
| | 30 | 3,3 | 7 | 22 | 22,3 | 34,6 | 33 | 23,3 | 27,4 | 44 | 24,3 | 23,1 | 55 | 25,2 | 20,2 |
| | 10 | 10,0 | 20 | 25 | 24,5 | 22,0 | 40 | 26,0 | 16,8 | 56 | 27,3 | 13,9 | 72 | 28,6 | 12,0 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 23 | 24,4 | 26,5 | 37 | 25,7 | 20,2 | 51 | 26,9 | 16,7 | 66 | 28,1 | 14,4 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 21 | 24,2 | 30,5 | 34 | 25,4 | 23,3 | 47 | 26,5 | 19,3 | 60 | 27,7 | 16,7 |
| $\approx 22 \text{ }^\circ\text{C}$ | 25 | 4,0 | 8 | 19 | 24,0 | 34,3 | 31 | 25,1 | 26,3 | 43 | 26,2 | 21,8 | 55 | 27,2 | 18,9 |
| | 30 | 3,3 | 7 | 18 | 23,9 | 37,9 | 29 | 24,9 | 29,2 | 40 | 25,9 | 24,2 | 50 | 26,8 | 21,0 |
| | 10 | 10,0 | 20 | 19 | 26,0 | 24,8 | 34 | 27,4 | 18,1 | 50 | 28,8 | 14,6 | 65 | 30,1 | 12,5 |
| | 15 | 6,7 | 14 | 17 | 25,8 | 29,7 | 31 | 27,1 | 21,7 | 46 | 28,4 | 17,6 | 60 | 29,7 | 15,1 |
| | 20 | 5,0 | 10 | 16 | 25,7 | 34,2 | 29 | 26,9 | 25,1 | 42 | 28,1 | 20,4 | 55 | 29,2 | 17,4 |
| | 25 | 4,0 | 8 | 14 | 25,5 | 38,3 | 26 | 26,7 | 28,2 | 38 | 27,8 | 23,0 | 50 | 28,8 | 19,7 |
| $\approx 24 \text{ }^\circ\text{C}$ | 30 | 3,3 | 7 | 13 | 25,4 | 40,0 | 24 | 26,5 | 31,2 | 35 | 27,5 | 25,5 | 46 | 28,5 | 21,8 |

θ Fußbodentemperatur - θ Innentemperatur $> 9 \text{ K}$, bzw. $\theta_{\text{FB}} > 29 \text{ }^\circ\text{C}$



Prüfbericht Nr. HB00F065,
DIN-CERTCO 7F101
geprüft

Planung und Auslegung der Fußbodenheizung

Planung und Auslegung der Fußbodenheizung

Auslastungstabelle Noppenplattensystem 14

Spannung 5,0 K; $\Delta p = 250 \text{ hPa}$; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{s,B} = 0,015 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Fliesen, Stein)

| Innen-temperatur | Planungsdaten | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------|--|--|--------------------------------------|--|--|--|--------------------------------------|--|--|--|--------------------------------------|--|--|
| | Verlege- abstand VA | Rohr- bedarf l_k | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{fm} | max. Wärme- strom- dichte q | max. Fußboden- Temp. θ_{fm} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{fm} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{fm} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{fm} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{fm} | max. Fußboden- Heizkreis- Fläche A_{HK} |
| $\theta = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ | cm | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | 10,0 | 84 | 22,6 | 7,6 | 111 | 24,9 | 6,3 | 139 | 27,2 | 5,5 | 167 | 29,4 | 4,9 | |
| | 15 | 6,7 | 72 | 21,7 | 9,5 | 96 | 23,7 | 7,9 | 120 | 25,6 | 6,9 | 144 | 27,5 | 6,1 | |
| | 20 | 5,0 | 63 | 20,9 | 11,4 | 84 | 22,7 | 9,5 | 105 | 24,4 | 8,2 | 126 | 26,1 | 7,3 | |
| | 25 | 4,0 | 55 | 20,2 | 13,3 | 73 | 21,8 | 11,0 | 92 | 23,3 | 9,6 | 110 | 24,8 | 8,5 | |
| | 30 | 3,3 | 48 | 19,6 | 15,2 | 64 | 21,0 | 12,7 | 80 | 22,3 | 11,0 | 96 | 23,7 | 9,8 | |
| $\theta = 18 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 67 | 24,2 | 8,6 | 95 | 26,6 | 6,9 | 123 | 28,8 | 5,9 | 150 | 31,0 | 5,2 | |
| | 15 | 6,7 | 58 | 23,5 | 10,7 | 82 | 25,5 | 8,7 | 106 | 27,5 | 7,4 | 130 | 29,4 | 6,5 | |
| | 20 | 5,0 | 50 | 22,8 | 12,8 | 71 | 24,6 | 10,3 | 92 | 26,4 | 8,8 | 113 | 28,1 | 7,7 | |
| | 25 | 4,0 | 44 | 22,3 | 14,9 | 62 | 23,9 | 12,0 | 81 | 25,4 | 10,2 | 99 | 26,9 | 9,0 | |
| | 30 | 3,3 | 38 | 21,8 | 17,0 | 54 | 23,2 | 13,8 | 70 | 24,5 | 11,7 | 86 | 25,9 | 10,3 | |
| | 10 | 10,0 | 56 | 25,3 | 9,4 | 84 | 27,6 | 7,4 | 111 | 29,9 | 6,2 | 139 | 32,2 | 5,4 | |
| $\theta = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ | 15 | 6,7 | 48 | 24,6 | 11,8 | 72 | 26,7 | 9,3 | 96 | 28,7 | 7,8 | 120 | 30,6 | 6,8 | |
| | 20 | 5,0 | 42 | 24,1 | 14,1 | 63 | 25,9 | 11,0 | 84 | 27,7 | 9,2 | 105 | 29,4 | 8,1 | |
| | 25 | 4,0 | 37 | 23,6 | 16,3 | 55 | 25,2 | 12,8 | 73 | 26,8 | 10,8 | 92 | 28,3 | 9,4 | |
| | 30 | 3,3 | 32 | 23,2 | 18,6 | 48 | 24,6 | 14,6 | 64 | 26,0 | 12,3 | 80 | 27,3 | 10,7 | |
| | 10 | 10,0 | 45 | 26,3 | 10,6 | 72 | 28,7 | 8,0 | 100 | 31,0 | 6,5 | 128 | 33,3 | 5,6 | |
| | 15 | 6,7 | 38 | 25,8 | 13,2 | 62 | 27,9 | 10,0 | 86 | 29,9 | 8,2 | 111 | 31,9 | 7,1 | |
| $\theta = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ | 20 | 5,0 | 34 | 25,3 | 15,7 | 55 | 27,2 | 11,9 | 76 | 29,0 | 9,8 | 97 | 30,7 | 8,4 | |
| | 25 | 4,0 | 29 | 25,0 | 18,1 | 48 | 26,6 | 13,7 | 66 | 28,2 | 11,3 | 84 | 29,7 | 9,8 | |
| | 30 | 3,3 | 26 | 24,6 | 20,6 | 42 | 26,1 | 15,7 | 58 | 27,4 | 13,0 | 74 | 28,8 | 11,2 | |
| | 10 | 10,0 | 33 | 27,3 | 12,2 | 61 | 29,8 | 8,7 | 89 | 32,1 | 7,0 | 117 | 34,4 | 5,9 | |
| | 15 | 6,7 | 29 | 26,9 | 15,2 | 53 | 29,0 | 10,8 | 77 | 31,1 | 8,7 | 101 | 33,1 | 7,4 | |
| | 20 | 5,0 | 25 | 26,6 | 17,9 | 46 | 28,5 | 12,9 | 67 | 30,3 | 10,4 | 88 | 32,0 | 8,8 | |
| $\theta = 24 \text{ }^\circ\text{C}$ | 25 | 4,0 | 22 | 26,3 | 20,6 | 40 | 27,9 | 14,9 | 59 | 29,5 | 12,0 | 77 | 31,1 | 10,2 | |
| | 30 | 3,3 | 19 | 26,0 | 23,3 | 35 | 27,5 | 16,9 | 51 | 28,9 | 13,7 | 67 | 30,3 | 11,7 | |

■ θ Fußbodentemperatur - θ Innentemperatur $> 9 \text{ K}$, bzw. $\theta_{\text{FB}} > 29 \text{ }^\circ\text{C}$

■ für Bäder $\theta_{\text{FB}} > 33 \text{ }^\circ\text{C}$

Auslastungstabelle Noppenlattensystem 14

Speisung 5,0 K; $\Delta p = 250 \text{ hPa}$; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Parkett, Nadelfilz, Kunstoffaser)

| Innen-temperatur | Planungsdaten | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{FH}} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{FH}} = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{FH}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{FH}} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | Verlege- abstand VA | Rohr- bedarf l_k | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{FM} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{FM} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{FM} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{FM} | max. Heizkreis- Fläche A_{HK} |
| $\theta = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 69 | 21,4 | 8,4 | 91 | 23,3 | 7,0 | 114 | 25,2 | 6,1 | 137 | 27,0 | 5,4 |
| | 15 | 6,7 | 61 | 20,7 | 10,4 | 81 | 22,4 | 8,7 | 101 | 24,1 | 7,5 | 121 | 25,7 | 6,7 |
| | 20 | 5,0 | 53 | 20,1 | 12,4 | 71 | 21,6 | 10,3 | 89 | 23,1 | 9,0 | 107 | 24,6 | 8,0 |
| | 25 | 4,0 | 47 | 19,6 | 14,3 | 63 | 20,9 | 11,9 | 79 | 22,3 | 10,4 | 95 | 23,6 | 9,2 |
| | 30 | 3,3 | 42 | 19,1 | 16,3 | 56 | 20,3 | 13,6 | 70 | 21,5 | 11,8 | 84 | 22,7 | 10,5 |
| $\theta = 18 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 55 | 23,2 | 9,5 | 78 | 25,2 | 7,7 | 101 | 27,0 | 6,5 | 123 | 28,9 | 5,7 |
| | 15 | 6,7 | 49 | 22,7 | 11,8 | 69 | 24,4 | 9,5 | 89 | 26,1 | 8,1 | 109 | 27,7 | 7,1 |
| | 20 | 5,0 | 43 | 22,2 | 13,9 | 61 | 23,7 | 11,2 | 78 | 25,2 | 9,6 | 96 | 26,7 | 8,4 |
| | 25 | 4,0 | 38 | 21,7 | 16,0 | 54 | 23,1 | 13,0 | 70 | 24,5 | 11,0 | 85 | 25,8 | 9,7 |
| | 30 | 3,3 | 34 | 21,3 | 18,2 | 48 | 22,6 | 14,7 | 62 | 23,8 | 12,5 | 76 | 25,0 | 11,0 |
| $\theta = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 46 | 24,4 | 10,5 | 69 | 26,4 | 8,2 | 91 | 28,3 | 6,9 | 114 | 30,2 | 6,0 |
| | 15 | 6,7 | 40 | 24,0 | 12,9 | 61 | 25,7 | 10,1 | 81 | 27,4 | 8,5 | 101 | 29,1 | 7,4 |
| | 20 | 5,0 | 36 | 23,5 | 15,2 | 53 | 25,1 | 12,0 | 71 | 26,6 | 10,1 | 89 | 28,1 | 8,8 |
| | 25 | 4,0 | 32 | 23,2 | 17,5 | 47 | 24,6 | 13,8 | 63 | 25,9 | 11,6 | 79 | 27,3 | 10,1 |
| | 30 | 3,3 | 28 | 22,8 | 19,8 | 42 | 24,1 | 15,6 | 56 | 25,3 | 13,1 | 70 | 26,5 | 11,5 |
| $\theta = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 37 | 25,6 | 11,7 | 59 | 27,6 | 8,8 | 82 | 29,5 | 7,3 | 105 | 31,4 | 6,3 |
| | 15 | 6,7 | 32 | 25,2 | 14,4 | 53 | 27,0 | 10,9 | 73 | 28,7 | 9,0 | 93 | 30,4 | 7,7 |
| | 20 | 5,0 | 28 | 24,9 | 16,9 | 46 | 26,5 | 12,9 | 64 | 28,0 | 10,6 | 82 | 29,5 | 9,2 |
| | 25 | 4,0 | 25 | 24,6 | 19,4 | 41 | 26,0 | 14,8 | 57 | 27,4 | 12,2 | 73 | 28,7 | 10,5 |
| | 30 | 3,3 | 22 | 24,3 | 21,8 | 36 | 25,6 | 16,7 | 50 | 26,8 | 13,8 | 64 | 28,0 | 11,9 |
| $\theta = 24 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 27 | 26,8 | 13,4 | 50 | 28,8 | 9,6 | 73 | 30,8 | 7,7 | 96 | 32,7 | 6,6 |
| | 15 | 6,7 | 24 | 26,5 | 16,4 | 44 | 28,3 | 11,8 | 65 | 30,1 | 9,5 | 85 | 31,8 | 8,1 |
| | 20 | 5,0 | 21 | 26,2 | 19,2 | 39 | 27,8 | 13,9 | 57 | 29,4 | 11,2 | 75 | 30,9 | 9,6 |
| | 25 | 4,0 | 19 | 26,0 | 21,9 | 35 | 27,4 | 15,9 | 51 | 28,8 | 12,9 | 66 | 30,2 | 11,0 |
| | 30 | 3,3 | 17 | 25,8 | 24,5 | 31 | 27,1 | 17,9 | 45 | 28,3 | 14,6 | 59 | 29,6 | 12,4 |

θ Fußbodentemperatur - θ Innentemperatur $> 9 \text{ K}$, bzw. $\theta_{\text{FB}} > 29 \text{ }^\circ\text{C}$

für Bäder $\theta_{\text{FB}} > 33 \text{ }^\circ\text{C}$

Planung und Auslegung der Fußbodenheizung

Planung und Auslegung der Fußbodenheizung

Auslastungstabelle Noppenlattensystem 14

Speisung 5,0 K; $\Delta p = 250 \text{ hPa}$; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{\lambda, B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ (Teppichboden, Schlingenware)

| Innen-temperatur | Planungsdaten | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
|--------------------------------------|-------------------|------------------|--|--|---------------------------------------|--|--|---------------------------------------|--|--|---------------------------------------|--|--|---------------------------------------|
| | Verlegeabstand VA | Rohrbedarf l_k | max. Wärmestromdichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | max. Wärmestromdichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | max. Wärmestromdichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | max. Wärmestromdichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} |
| $\theta = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 55 | 20,2 | 9,5 | 73 | 21,8 | 7,9 | 92 | 23,3 | 6,9 | 110 | 24,8 | 6,1 |
| | 15 | 6,7 | 49 | 19,7 | 11,7 | 66 | 21,1 | 9,7 | 82 | 22,5 | 8,4 | 99 | 23,9 | 7,5 |
| | 20 | 5,0 | 44 | 19,3 | 13,7 | 59 | 20,6 | 11,4 | 74 | 21,8 | 9,9 | 89 | 23,1 | 8,8 |
| | 25 | 4,0 | 40 | 18,9 | 15,6 | 53 | 20,1 | 13,0 | 66 | 21,2 | 11,3 | 80 | 22,3 | 10,1 |
| | 30 | 3,3 | 36 | 18,6 | 17,5 | 48 | 19,6 | 14,6 | 60 | 20,7 | 12,7 | 72 | 21,7 | 11,3 |
| $\theta = 18 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 44 | 22,3 | 10,7 | 62 | 23,9 | 8,6 | 81 | 25,4 | 7,3 | 99 | 26,9 | 6,5 |
| | 15 | 6,7 | 39 | 21,9 | 13,1 | 56 | 23,3 | 10,6 | 72 | 24,7 | 9,0 | 89 | 26,1 | 7,9 |
| | 20 | 5,0 | 36 | 21,5 | 15,3 | 50 | 22,8 | 12,3 | 65 | 24,1 | 10,5 | 80 | 25,3 | 9,3 |
| | 25 | 4,0 | 32 | 21,2 | 17,4 | 45 | 22,4 | 14,1 | 58 | 23,5 | 12,0 | 72 | 24,7 | 10,6 |
| | 30 | 3,3 | 29 | 20,9 | 19,5 | 41 | 22,0 | 15,8 | 53 | 23,1 | 13,5 | 65 | 24,1 | 11,9 |
| $\theta = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 37 | 23,6 | 11,7 | 55 | 25,2 | 9,2 | 73 | 26,8 | 7,7 | 92 | 28,3 | 6,7 |
| | 15 | 6,7 | 33 | 23,3 | 14,3 | 49 | 24,7 | 11,2 | 66 | 26,1 | 9,4 | 82 | 27,5 | 8,2 |
| | 20 | 5,0 | 30 | 23,0 | 16,6 | 44 | 24,3 | 13,1 | 59 | 25,6 | 11,0 | 74 | 26,8 | 9,6 |
| | 25 | 4,0 | 27 | 22,7 | 19,0 | 40 | 23,9 | 15,0 | 53 | 25,1 | 12,6 | 66 | 26,2 | 11,0 |
| | 30 | 3,3 | 24 | 22,5 | 21,1 | 36 | 23,6 | 16,7 | 48 | 24,6 | 14,1 | 60 | 25,7 | 12,3 |
| $\theta = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 29 | 24,9 | 13,0 | 48 | 26,6 | 9,9 | 66 | 28,2 | 8,1 | 84 | 29,7 | 7,0 |
| | 15 | 6,7 | 26 | 24,7 | 15,8 | 43 | 26,2 | 12,0 | 59 | 27,6 | 9,9 | 76 | 29,0 | 8,6 |
| | 20 | 5,0 | 24 | 24,4 | 18,4 | 38 | 25,8 | 14,0 | 53 | 27,1 | 11,6 | 68 | 28,3 | 10,0 |
| | 25 | 4,0 | 21 | 24,2 | 20,9 | 35 | 25,4 | 16,0 | 48 | 26,6 | 13,2 | 61 | 27,8 | 11,4 |
| | 30 | 3,3 | 19 | 24,0 | 23,2 | 31 | 25,1 | 17,8 | 43 | 26,2 | 14,8 | 55 | 27,3 | 12,8 |
| $\theta = 24 \text{ }^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 22 | 26,3 | 14,8 | 40 | 27,9 | 10,7 | 59 | 29,5 | 8,6 | 77 | 31,1 | 7,3 |
| | 15 | 6,7 | 20 | 26,1 | 17,9 | 36 | 27,6 | 13,0 | 53 | 29,0 | 10,5 | 69 | 30,4 | 9,0 |
| | 20 | 5,0 | 18 | 25,9 | 20,7 | 33 | 27,2 | 15,1 | 47 | 28,6 | 12,3 | 62 | 29,8 | 10,5 |
| | 25 | 4,0 | 16 | 25,7 | 23,4 | 29 | 26,9 | 17,2 | 43 | 28,1 | 13,9 | 56 | 29,3 | 11,9 |
| | 30 | 3,3 | 14 | 25,6 | 25,9 | 27 | 26,7 | 19,1 | 39 | 27,8 | 15,6 | 51 | 28,8 | 13,3 |

θ Fußbodentemperatur - θ Innentemperatur $> 9 \text{ K}$, bzw. $\theta_{\text{FB}} > 29 \text{ }^\circ\text{C}$

Auslastungstabelle Noppenplattensystem 14

Speisung 5,0 K; $\Delta p = 250 \text{ hPa}$; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{\lambda, \beta} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Teppich, Velours)

| Innen-temperatur | Planungsdaten | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{FH}} = 30^\circ\text{C}$ | | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{FH}} = 40^\circ\text{C}$ | | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{FH}} = 45^\circ\text{C}$ | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|---|--|--------------------------------------|--|---|--|--------------------------------------|--|---|--|--------------------------------------|--|--------------------------------------|
| | Verlege- abstand VA | Rohr- bedarf l_r | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{FM} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{FM} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{FM} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{FM} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{FM} | max. Wärme- strom- dichte q | Mittlere Fußboden- Temp. θ_{FM} | max. Wärme- strom- dichte q |
| $\theta = 15^\circ\text{C}$ | cm | | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | m^2 |
| | 10 | 10,0 | 46 | 19,4 | 61 | 20,7 | 76 | 22,0 | 87 | 22,0 | 7,6 | 91 | 23,3 | 6,7 | |
| | 15 | 6,7 | 42 | 19,0 | 55 | 20,3 | 69 | 21,4 | 10,6 | 9,2 | 83 | 22,6 | 8,2 | | |
| | 20 | 5,0 | 38 | 18,7 | 51 | 19,8 | 63 | 20,9 | 12,3 | 10,7 | 76 | 22,0 | 9,5 | | |
| | 25 | 4,0 | 35 | 18,4 | 46 | 19,4 | 58 | 20,4 | 14,0 | 12,1 | 69 | 21,4 | 10,8 | | |
| | 30 | 3,3 | 32 | 18,2 | 42 | 19,1 | 53 | 20,0 | 15,6 | 13,5 | 63 | 20,9 | 12,0 | | |
| $\theta = 18^\circ\text{C}$ | 10 | 10,0 | 37 | 21,6 | 52 | 23,0 | 67 | 24,3 | 9,5 | 8,1 | 82 | 25,5 | 7,1 | | |
| | 15 | 6,7 | 33 | 21,3 | 47 | 22,5 | 61 | 23,7 | 11,5 | 9,8 | 75 | 24,9 | 8,6 | | |
| | 20 | 5,0 | 30 | 21,0 | 43 | 22,2 | 56 | 23,3 | 13,3 | 11,4 | 68 | 24,4 | 10,0 | | |
| | 25 | 4,0 | 28 | 20,8 | 39 | 21,8 | 51 | 22,8 | 15,1 | 12,9 | 62 | 23,8 | 11,4 | | |
| | 30 | 3,3 | 25 | 20,6 | 36 | 21,5 | 46 | 22,5 | 16,8 | 14,3 | 57 | 23,4 | 12,6 | | |
| | 10 | 10,0 | 30 | 23,1 | 46 | 24,4 | 61 | 25,7 | 10,0 | 8,4 | 76 | 27,0 | 7,4 | | |
| $\theta = 20^\circ\text{C}$ | 15 | 6,7 | 28 | 22,8 | 42 | 24,0 | 55 | 25,3 | 12,2 | 10,3 | 69 | 26,4 | 9,0 | | |
| | 20 | 5,0 | 25 | 22,6 | 38 | 23,7 | 51 | 24,8 | 14,1 | 11,9 | 63 | 25,9 | 10,4 | | |
| | 25 | 4,0 | 23 | 22,4 | 35 | 23,4 | 46 | 24,4 | 16,0 | 13,5 | 58 | 25,4 | 11,8 | | |
| | 30 | 3,3 | 21 | 22,2 | 32 | 23,2 | 42 | 24,1 | 17,7 | 15,0 | 53 | 25,0 | 13,1 | | |
| | 10 | 10,0 | 24 | 24,5 | 40 | 25,9 | 55 | 27,2 | 10,8 | 8,9 | 70 | 28,5 | 7,7 | | |
| | 15 | 6,7 | 22 | 24,3 | 36 | 25,6 | 50 | 26,8 | 13,0 | 10,8 | 64 | 28,0 | 9,3 | | |
| $\theta = 22^\circ\text{C}$ | 20 | 5,0 | 20 | 24,1 | 33 | 25,3 | 46 | 26,4 | 15,0 | 12,5 | 58 | 27,5 | 10,8 | | |
| | 25 | 4,0 | 18 | 23,9 | 30 | 25,0 | 41 | 26,0 | 17,0 | 14,1 | 53 | 27,0 | 12,2 | | |
| | 30 | 3,3 | 17 | 23,8 | 27 | 24,8 | 38 | 25,7 | 18,8 | 15,7 | 49 | 26,7 | 13,6 | | |
| | 10 | 10,0 | 18 | 25,9 | 34 | 27,3 | 49 | 28,7 | 11,6 | 9,4 | 64 | 30,0 | 8,0 | | |
| | 15 | 6,7 | 17 | 25,8 | 30 | 27,1 | 44 | 28,3 | 14,0 | 11,4 | 58 | 29,5 | 9,7 | | |
| | 20 | 5,0 | 15 | 25,6 | 28 | 26,8 | 41 | 28,0 | 16,2 | 13,1 | 53 | 29,1 | 11,2 | | |
| $\theta = 24^\circ\text{C}$ | 25 | 4,0 | 14 | 25,5 | 25 | 26,6 | 37 | 27,6 | 18,2 | 14,8 | 48 | 28,6 | 12,7 | | |
| | 30 | 3,3 | 13 | 25,4 | 23 | 26,4 | 34 | 27,4 | 20,1 | 16,5 | 44 | 28,3 | 14,1 | | |

θ Fußbodentemperatur - θ Innentemperatur $> 9 \text{ K}$, bzw. $\theta_{\text{FB}} > 29^\circ\text{C}$

Planung und Auslegung der Fußbodenheizung

Auslastungstabellen Trockenfußbodenheizung

Spreizung 5,0 K; $\Delta p = 250$ hPa; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{\lambda,B} = 0,015 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Fliesen, Stein)

| Planungsdaten | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 30^\circ\text{C}$ | | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 35^\circ\text{C}$ | | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 40^\circ\text{C}$ | | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 45^\circ\text{C}$ | | | | |
|------------------------------|--------------------|---|---------------------------|--|---------------------------------------|---|--|---------------------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------|--|---|---------------------------|--|---------------------------------------|------------------|
| Innen-temperatur | Verlege-abstand VA | Rohr-bedarf l_r | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | |
| | | | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | m^2 | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | m^2 | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | m^2 | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | m^2 | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ |
| $\dot{v} = 15^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 44 | 19,2 | 14,8 | 58 | 20,5 | 12,3 | 73 | 21,7 | 10,7 | 87 | 22,9 | 9,5 | | | | |
| | 24 | 4,2 | 28 | 17,8 | 23,6 | 37 | 18,7 | 19,6 | 47 | 19,5 | 17,0 | 56 | 20,3 | 15,2 | | | | |
| $\dot{v} = 18^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 35 | 21,4 | 16,5 | 49 | 22,7 | 13,4 | 64 | 24,0 | 11,4 | 78 | 25,2 | 10,0 | | | | |
| | 24 | 4,2 | 22 | 20,3 | 26,0 | 32 | 21,2 | 21,1 | 41 | 22,0 | 18,0 | 50 | 22,8 | 15,9 | | | | |
| $\dot{v} = 20^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 29 | 22,9 | 18,0 | 44 | 24,2 | 14,2 | 58 | 25,5 | 12,0 | 73 | 26,7 | 10,4 | | | | |
| | 24 | 4,2 | 19 | 22,0 | 28,1 | 28 | 22,8 | 22,3 | 37 | 23,7 | 18,8 | 47 | 24,5 | 16,5 | | | | |
| $\dot{v} = 22^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 23 | 24,4 | 19,9 | 38 | 25,7 | 15,2 | 52 | 27,0 | 12,6 | 67 | 28,2 | 10,9 | | | | |
| | 24 | 4,2 | 15 | 23,6 | 30,6 | 24 | 24,5 | 23,6 | 34 | 25,3 | 19,7 | 43 | 26,2 | 17,1 | | | | |
| $\dot{v} = 24^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 17 | 25,8 | 22,4 | 32 | 27,2 | 16,4 | 46 | 28,5 | 13,3 | 61 | 29,7 | 11,3 | | | | |
| | 24 | 4,2 | 11 | 25,2 | 33,7 | 20 | 26,1 | 25,2 | 30 | 27,0 | 20,6 | 39 | 27,8 | 17,7 | | | | |

Spreizung 5,0 K; $\Delta p = 250$ hPa; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Parkett, Nadelholz, Kunstfaser)

| Planungsdaten | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 30^\circ\text{C}$ | | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 35^\circ\text{C}$ | | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 40^\circ\text{C}$ | | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Ht}} = 45^\circ\text{C}$ | | | | |
|------------------------------|--------------------|---|---------------------------|--|---------------------------------------|---|--|---------------------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------|--|---|---------------------------|--|---------------------------------------|----------------|
| Innen-temperatur | Verlege-abstand VA | Rohr-bedarf l_r | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{Fm} | max. Heizkreis-Fläche A_{HK} | |
| | | | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | m^2 | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | m^2 | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | m^2 | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | m^2 | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | m^2 | W/m^2 |
| $\dot{v} = 15^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 39 | 18,8 | 15,6 | 52 | 20,0 | 13,0 | 65 | 21,1 | 11,3 | 78 | 22,2 | 10,1 | | | | |
| | 24 | 4,2 | 26 | 17,6 | 24,4 | 35 | 18,4 | 20,3 | 43 | 19,2 | 17,6 | 52 | 19,9 | 15,7 | | | | |
| $\dot{v} = 18^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 31 | 21,1 | 17,4 | 44 | 22,3 | 14,1 | 57 | 23,4 | 12,0 | 70 | 24,5 | 10,6 | | | | |
| | 24 | 4,2 | 21 | 20,2 | 26,9 | 29 | 21,0 | 21,8 | 38 | 21,7 | 18,7 | 47 | 22,5 | 16,5 | | | | |
| $\dot{v} = 20^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 26 | 22,6 | 18,9 | 39 | 23,8 | 15,0 | 52 | 25,0 | 12,6 | 65 | 26,1 | 11,0 | | | | |
| | 24 | 4,2 | 17 | 21,8 | 28,9 | 26 | 22,6 | 23,0 | 35 | 23,4 | 19,4 | 43 | 24,2 | 17,0 | | | | |
| $\dot{v} = 22^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 21 | 24,2 | 20,9 | 34 | 25,4 | 16,0 | 47 | 26,5 | 13,2 | 60 | 27,6 | 11,4 | | | | |
| | 24 | 4,2 | 14 | 23,5 | 31,4 | 22 | 24,3 | 24,3 | 31 | 25,1 | 20,3 | 40 | 25,9 | 17,6 | | | | |
| $\dot{v} = 24^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 16 | 25,7 | 23,4 | 29 | 26,9 | 17,1 | 42 | 28,1 | 13,9 | 55 | 29,2 | 11,9 | | | | |
| | 24 | 4,2 | 10 | 25,1 | 34,5 | 19 | 26,0 | 25,9 | 28 | 26,8 | 21,2 | 36 | 27,6 | 18,3 | | | | |

θ_{FB} Fußbodentemperatur - θ_{Inn} Innentemperatur $> 9^\circ\text{K}$, bzw. $\theta_{\text{FB}} > 29^\circ\text{C}$



Planung und Auslegung der Fußbodenheizung

Auslastungstabelle Trockenfußbodenheizung

Spitzung 5,0 K; $\Delta p = 250 \text{ hPa}$; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Teppichboden, Schlingenware)

| Planungsdaten | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|
| Innen-temperatur | Verlege-abstand VA | Rohr-bedarf l_r | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} |
| | | | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ |
| $\dot{t} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 34 | 18,4 | 45 | 19,4 | 57 | 20,4 | 68 | 21,3 | 80 | 22,3 | 92 | 23,3 |
| | 24 | 4,2 | 24 | 17,4 | 31 | 18,1 | 39 | 18,8 | 47 | 19,5 | 56 | 20,5 | 64 | 21,5 |
| $\dot{t} = 18 \text{ }^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 27 | 20,8 | 39 | 21,8 | 50 | 22,8 | 61 | 23,8 | 72 | 24,8 | 83 | 25,8 |
| | 24 | 4,2 | 19 | 20,0 | 27 | 20,7 | 34 | 21,4 | 42 | 22,1 | 51 | 22,8 | 60 | 23,6 |
| $\dot{t} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 23 | 22,3 | 34 | 23,4 | 45 | 24,4 | 57 | 25,4 | 68 | 26,4 | 79 | 27,4 |
| | 24 | 4,2 | 16 | 21,7 | 24 | 22,4 | 31 | 23,1 | 39 | 23,8 | 47 | 24,5 | 56 | 25,1 |
| $\dot{t} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 18 | 23,9 | 29 | 25,0 | 41 | 26,0 | 52 | 27,0 | 63 | 28,0 | 74 | 29,0 |
| | 24 | 4,2 | 13 | 23,4 | 20 | 24,1 | 28 | 24,8 | 36 | 25,6 | 44 | 26,3 | 52 | 27,0 |
| $\dot{t} = 24 \text{ }^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 14 | 25,5 | 25 | 26,5 | 36 | 27,6 | 48 | 28,6 | 59 | 29,6 | 70 | 30,6 |
| | 24 | 4,2 | 9 | 25,0 | 17 | 25,8 | 25 | 26,6 | 33 | 27,3 | 42 | 28,1 | 51 | 28,6 |

Spitzung 5,0 K; $\Delta p = 250 \text{ hPa}$; Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Teppich, Velours)

| Planungsdaten | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | | Mittlere Heizwassertemperatur $\theta_{\text{Hw}} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|
| Innen-temperatur | Verlege-abstand VA | Rohr-bedarf l_r | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} | max. Wärme-strom-dichte q | Mittlere Fußboden-Temp. θ_{fm} |
| | | | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ | W/m^2 | $^\circ\text{C}$ |
| $\dot{t} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 30 | 18,0 | 40 | 18,9 | 50 | 19,8 | 60 | 20,7 | 70 | 21,6 | 80 | 22,5 |
| | 24 | 4,2 | 21 | 17,2 | 29 | 17,9 | 36 | 18,5 | 43 | 19,2 | 51 | 19,9 | 58 | 20,6 |
| $\dot{t} = 18 \text{ }^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 24 | 20,5 | 34 | 21,4 | 44 | 22,3 | 54 | 23,1 | 64 | 24,0 | 74 | 24,9 |
| | 24 | 4,2 | 17 | 19,8 | 24 | 20,5 | 31 | 21,1 | 39 | 21,8 | 47 | 22,5 | 55 | 23,2 |
| $\dot{t} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 20 | 22,1 | 30 | 23,0 | 40 | 23,9 | 50 | 24,8 | 60 | 25,7 | 70 | 26,6 |
| | 24 | 4,2 | 14 | 21,5 | 21 | 22,2 | 29 | 22,9 | 36 | 23,5 | 44 | 24,2 | 52 | 24,9 |
| $\dot{t} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 16 | 23,7 | 26 | 24,6 | 36 | 25,6 | 46 | 26,5 | 56 | 27,5 | 66 | 28,4 |
| | 24 | 4,2 | 11 | 23,3 | 19 | 24,0 | 26 | 24,6 | 33 | 25,3 | 41 | 26,1 | 49 | 26,8 |
| $\dot{t} = 24 \text{ }^\circ\text{C}$ | 12 | 8,3 | 12 | 25,3 | 22 | 26,3 | 32 | 27,2 | 42 | 28,1 | 52 | 29,1 | 62 | 30,0 |
| | 24 | 4,2 | 9 | 25,0 | 16 | 25,7 | 23 | 26,4 | 30 | 27,0 | 38 | 27,7 | 46 | 28,4 |