

FUSSBODENHEIZUNG · DIN EN 1264

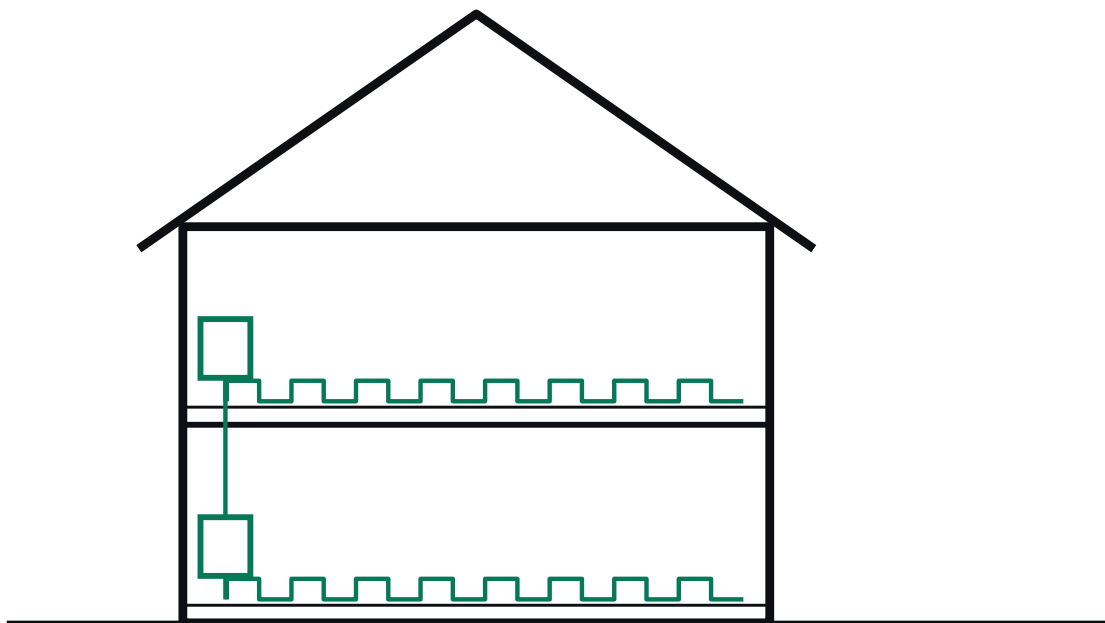
Planung der Fußbodenheizung

116 m² · 10 Räume · 14 Heizkreise

FÜR

Sabine Fuchs

Ebereschenweg 14, Kassel



Erforderlicher Vorlauf

39 °C

Der Boden gibt ab

6,32 kW

Rohr 16×2 mm

749 m

Leistungsbilanz

39 °C

Erforderlicher Vorlauf · Auslegung 41/36 °C [1]

4,37 kW

Heizlast der Räume mit Heizkreisen

6,32 kW

Abgabe des Bodens [2]

473 l/h

Volumenstrom des Gebäudes · 4,1 l/h je m²

Vorlauf / Rücklauf	41 / 36 °C	Rohrtyp	16×2 mm
Estrich über dem Rohr	45 mm	Material über dem Rohr	Anhydritestrich, λ 1,2
Bodenbelag	Holz / Laminat	Beheizte Fläche	115,6 m ²
Leistung im Wasser (Verteiler)			5,46 kW
Norm-Heizlast des Gebäudes - für die Auslegung der Wärmepumpe			4,57 kW
Wasserinhalt (Heizkreise und Anbindeleitungen, ohne Verteiler)			84,7 l

Jeder Raum [W]

Küche mit Essbereich		+203 W
Gäste-WC		+62 W
Hauswirtschaftsraum		+189 W
Wohnzimmer		+132 W
Gästezimmer		+246 W
Kinderzimmer		+372 W
Elternschlafzimmer		+238 W
Schlafzimmer		+145 W
Badezimmer		+220 W
Arbeitszimmer		+141 W

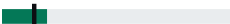
 Abgabe des Bodens  Bedarf des Raums (Heizlast)

[1] DIN EN 1264-3:2021, 4.1.3.3 - die Vorlauftemperatur, die die Heizkreise bei der Auslegungsspreizung brauchen.

[2] DIN EN 1264-2:2021 - Wärmeleistung des Bodens aus der Kennlinie (Rohre im Estrich, Typ A).

Heizkreise

Jeder Heizkreis einmal. Temperatur, Belag mit dem Widerstand der Auslegung [$\text{m}^2\text{K/W}$] und Heizlast stehen in der Zeile des Raums.

Raum / Heizkreis	HEIZKREIS				BETRIEB		ERGEBNIS	
	A m ²	Abstand mm	Rohr m	Verlegeart	θF, m °C	l/min	Leistung W	Bilanz W
ERDGESCHOSS								
Küche mit Essbereich 20 °C · Keramikfliesen 0,10 · Heizlast 563 W					max. 29		766	+203
0/1/A	7,5	200	46,0 11,9 + 34,1	Schnecke	25,1	0,53	402	
0/1/B	6,8	200	36,7 6,0 + 30,7	Schnecke	25,1	0,48	364	
Gäste-WC 20 °C · Keramikfliesen 0,10 · Heizlast 120 W					max. 29		182	+62
0/2	3,3	175	20,5 4,4 + 16,1	Schnecke	25,3	0,21	182	
Hauswirtschaftsraum 20 °C · Keramikfliesen 0,10 · Heizlast 314 W					max. 29		503	+189
0/3	8,1	125	63,6 8,5 + 55,1	Schnecke	25,9	0,55	503	
Wohnzimmer 20 °C · Holz / Laminat 0,12 · Heizlast 793 W					max. 29		925	+132
0/6/A	7,6	175	46,0 5,2 + 40,8	Doppelmäander	25,1	0,65	407	
0/6/B	9,8	175	62,5 12,1 + 50,4	Schnecke	25,0	0,83	518	
Gästezimmer 20 °C · Holz / Laminat 0,12 · Heizlast 464 W					max. 29		710	+246
0/7	13,2	175	76,0 4,5 + 71,5	Doppelmäander	25,1	0,82	710	
OBERGESCHOSS								
Kinderzimmer 20 °C · Holz / Laminat 0,12 · Heizlast 409 W					max. 29		781	+372
1/1	15,5	200	76,0 5,2 + 70,8	Doppelmäander	24,8	0,75	781	
Elternschlafzimmer 20 °C · Holz / Laminat 0,12 · Heizlast 553 W					max. 29		791	+238
1/5/A	7,1	200	38,1 4,6 + 33,5	Doppelmäander	24,9	0,46	363	
1/5/B	8,2	200	50,8 10,3 + 40,5	Schnecke	25,0	0,55	428	
Schlafzimmer 20 °C · Holz / Laminat 0,12 · Heizlast 496 W					max. 29		641	+145
1/6/A	5,2	200	31,8 6,7 + 25,1	Doppelmäander	24,9	0,38	267	
1/6/B	7,2	200	48,5 13,2 + 35,3	Schnecke	25,0	0,53	373	
Badezimmer 24 °C · Keramikfliesen 0,05 · Heizlast 305 W					max. 33		525	+220
1/2	8,1	100	74,1 4,7 + 69,4	Schnecke	30,1	0,52	525	

Arbeitszimmer 20 °C · Holz / Laminat 0,12 · Heizlast 354 W							max. 29		495	+141
1/3	8,1	100	78,5 9,3 + 69,2	Schnecke	25,8	0,65			495	
Summe · 14 Heizkreise		115,6	749		7,89				6.319	+1.948

Leistung des Bodens | Bedarf des Raums (Heizlast)

Rohr des Heizkreises: Gesamtlänge, darunter Anbindeleitung zum Verteiler + Heizkreis im Raum [m].

Räume ohne Heizkreis und Anbindeleitungen

Räume ohne eigenen Heizkreis und die Länge der Anbindeleitungen, die Räume durchlaufen

Raum	A m ²	Heizlast W	Leitungen	Länge m
ERDGESCHOSS				
Windfang 0/4	2,6	170	1	1,3
Eigener Heizkreis nötig [8].				
Diele 0/5	-	267	0	-
Eigener Heizkreis nötig [8].				
OBERGESCHOSS				
Flur OG 1/4	-	252	0	-
Eigener Heizkreis nötig [8].				

Fläche „-“: im Raum ist keine Fläche „Ohne Heizkreis“ gezeichnet.

Die Norm sagt, dass die Wärme von Leitungen durch Räume, die sie nicht versorgen, zu begrenzen ist und dem durchlaufenen Raum angerechnet werden darf, gibt aber kein Verfahren zu ihrer Berechnung an [7] - deshalb nennt der Bericht nur die Länge der Anbindeleitungen, nicht ihre Wärme. Jeder beheizte Raum braucht mindestens einen eigenen Heizkreis zur Regelung seiner Temperatur [8]. Die Volumenströme der Heizkreise wurden nicht geändert [5].

[5] DIN EN 1264-3:2021, Gleichung 13 - der Volumenstrom des Heizkreises aus der Leistung im Wasser und dem Verlust nach unten.

[7] DIN EN 1264-3:2021, 4.1.2.1 - Wärme von Leitungen durch Räume, die sie nicht versorgen: begrenzt, darf dem durchlaufenen Raum angerechnet werden; keine Formel.

[8] DIN EN 1264-4:2021, 4.2.2.5.2 - mindestens ein Heizkreis in jedem beheizten Raum, zur Regelung seiner Temperatur.

FÜR DEN INSTALLATEUR

Einstellung der Durchflussmesser

Ein Blatt für den Verteiler. Stell den Auslegungsvolumenstrom ein und hak das Kästchen ab
- nie über dem Auslegungswert. [4]

Abgang	Heizkreis	Raum	Rückl. °C	Einstellung l/min	l/h	Q Wasser W	Δp kPa	Erledigt
R1 - Erdgeschoss		7/8 Abgänge					4,07 l/min	· 351,3 m
1	0/6/B	Wohnzimmer	31,5	0,83	50	550	1,2	☐
2	0/6/A	Wohnzimmer	31,5	0,65	39	430	0,7	☐
3	0/1/B	Küche mit Essbereich	31,0	0,48	29	334	0,4	☐
4	0/1/A	Küche mit Essbereich	31,0	0,53	32	370	0,6	☐
5	0/2	Gäste-WC	31,0	0,21	13	147	0,1	☐
7	0/3	Hauswirtschaftsraum	31,0	0,55	33	382	0,8	☐
8	0/7	Gästezimmer	31,0	0,82	49	575	1,4	☐
R1 - Obergeschoss		7/8 Abgänge					3,83 l/min	· 397,8 m
1	1/5/B	Elternschlafzimmer	31,0	0,55	33	381	0,6	☐
2	1/5/A	Elternschlafzimmer	31,0	0,46	28	323	0,4	☐
3	1/1	Kinderzimmer	31,0	0,75	45	520	1,3	☐
4	1/2	Badezimmer	31,0	0,52	31	365	0,9	☐
5	1/3	Arbeitszimmer	31,0	0,65	39	450	1,2	☐
6	1/6/A	Schlafzimmer	31,0	0,38	23	263	0,3	☐
8	1/6/B	Schlafzimmer	31,0	0,53	32	368	0,6	☐

Q Wasser = (Q + Φ FB) · (1 + Ro/Ru) - daraus der Volumenstrom: G = 0,86 · Q Wasser / σ. [5]

Δp - der Druckverlust des Heizkreises: das Rohr im Raum und beide Anbindeleitungen. Ein fetter Wert liegt über 35 kPa - teile den Heizkreis oder kürze seine Anbindeleitungen. [6]

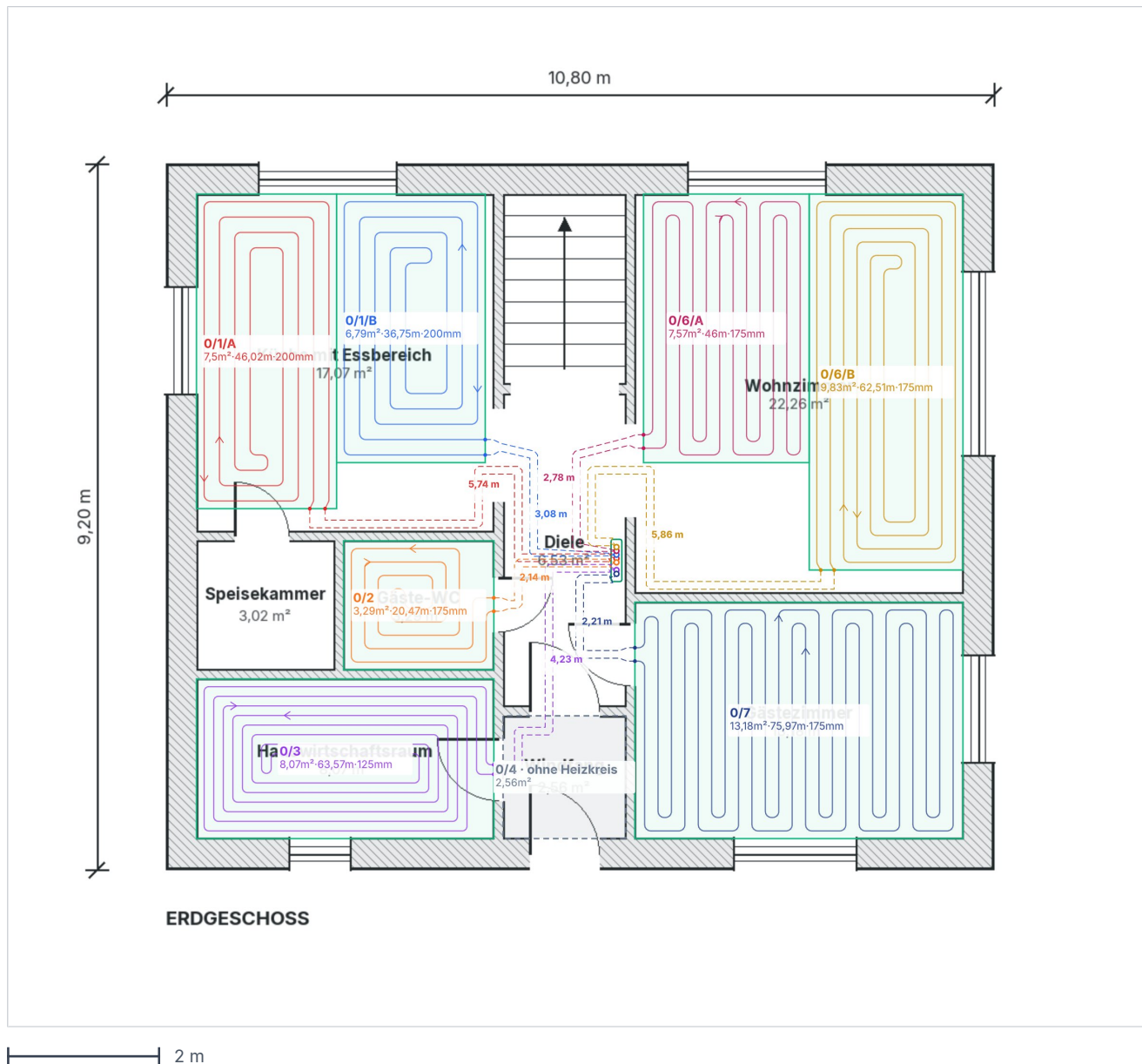
[4] DIN EN 1264-4:2021, 4.1 - nie über den Auslegungsvolumenstrom einstellen.

[5] DIN EN 1264-3:2021, Gleichung 13 - der Volumenstrom des Heizkreises aus der Leistung im Wasser und dem Verlust nach unten.

[6] DIN EN 1264-3:2021, 4.1.3.1 - Druckverlust eines Heizkreises höchstens 35 kPa.

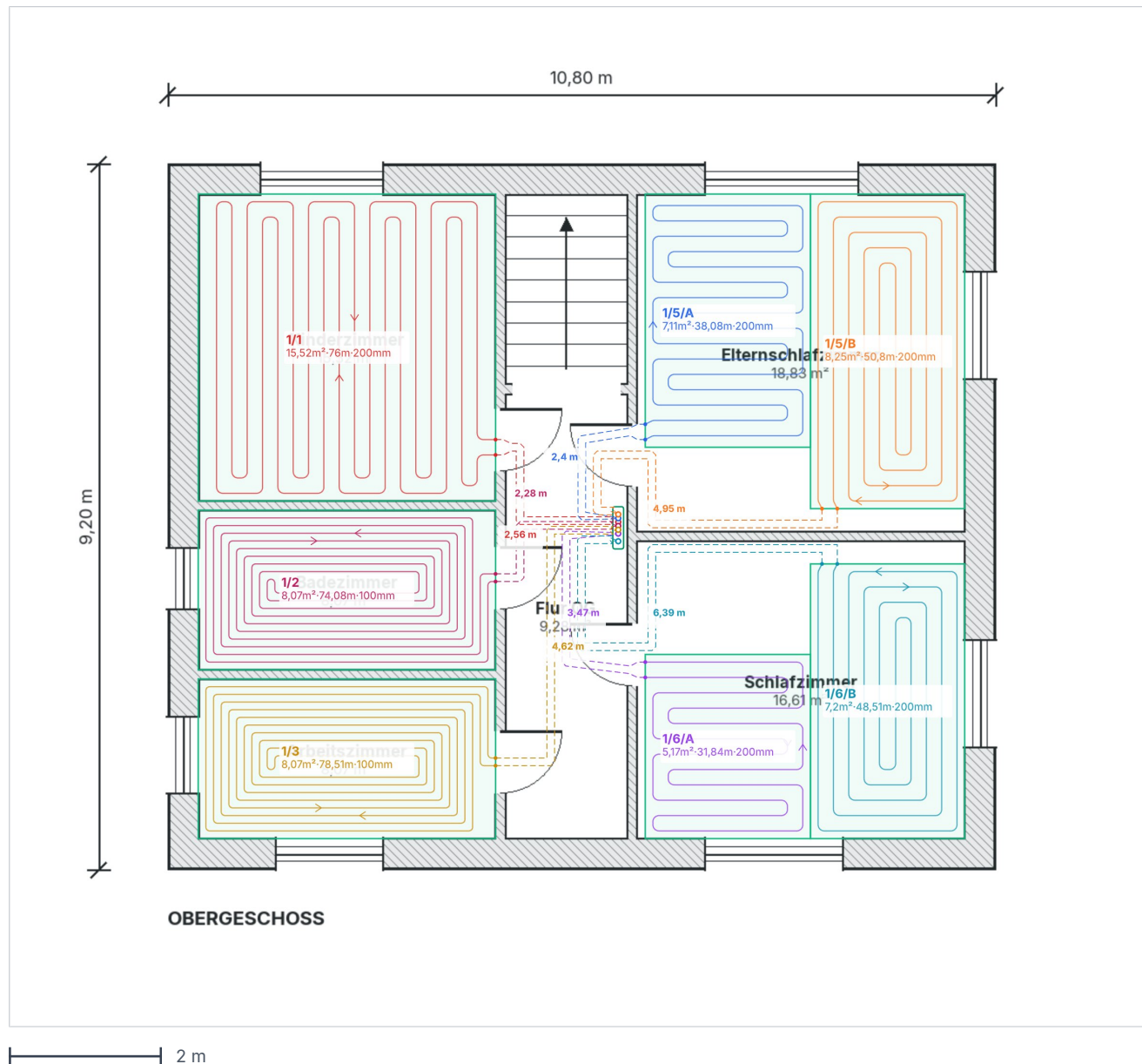
Grundriss Erdgeschoss

Heizkreise und Anbindeleitungen wie geplant. Längen mit dem Maßstabsbalken messen - der Grundriss nennt keinen Maßstab 1:N.



Grundriss Obergeschoss

Heizkreise und Anbindeleitungen wie geplant. Längen mit dem Maßstabsbalken messen - der Grundriss nennt keinen Maßstab 1:N.



Berechnungsmethode

Die Gleichungen hinter jeder Zahl in diesem Bericht, jede mit ihrer Norm-Stelle. Dieselbe Rechnung steckt in der App und in diesem Bericht.

$$q = K_H \cdot \Delta\theta_H$$

DIN EN 1264-2, Gleichungen 1-9, Typ A (Rohr im Estrich), Tabellen A.1-A.3

Leistung je m² Boden: K_H aus Abstand, Rohr, Belag und Estrich über dem Rohr, $\Delta\theta_H$ die logarithmische Temperaturdifferenz Wasser - Raum. Begrenzt durch die Grenzkurve (6.5): 29 °C, im Bad $\theta_i + 9$ K. Die Leistung eines Heizkreises folgt aus dem tatsächlich verlegten Rohr. Die Randzone eines Heizkreises (ein Streifen bis 1,0 m an den gewählten Wänden) ist eine eigene Fläche mit der Grenze 35 °C, und die Leistung des Heizkreises ist die Summe aus Randzone und übriger Fläche, jeweils beim Abstand des dort verlegten Rohrs (DIN EN 1264-3, 4.1.4, Gleichung 7).

$$\text{Bilanz} = \sum Q_{\text{Kreis}} - \Phi_{\text{HL}}$$

DIN EN 1264-3, 4.1.3.2-4.1.3.3, Gleichungen 5, 6 und 12

Die Leistung der Heizkreise eines Raums gegen seine ganze Heizlast - Spalte Bilanz. Der empfohlene Abstand ist der weiteste (bis 200 mm), bei dem der Boden die Heizlast des Raums deckt.

$$\theta_V - \theta_R \leq \sigma \leq \max(10 \text{ K}; \theta_V - \theta_R)$$

DIN EN 1264-3, Gleichungen 8-11; Untergrenze (Auslegungsspreizung) und Obergrenze 10 K setzt HeatAlgo

Die Spreizung jedes Heizkreises beim Vorlauf des Projekts. Der erforderliche Vorlauf ist die Temperatur, bei der der führende Heizkreis (ohne Bäder) mit der Auslegungsspreizung läuft.

$$G = 0,86 \cdot (Q + \Phi_{\text{FB}}) \cdot (1 + R_o/R_u) / \sigma$$

DIN EN 1264-3, Gleichung 13

Volumenstrom des Heizkreises in l/h, mit der Wärme nach unten (Φ_{FB} der Anteil am Verlust über den Boden, R_u aus dem Bodenbauteil, ohne eines das Minimum der DIN EN 1264-4). Der Bodenverlust steckt in der Heizlast und hier, wie die Norm es schreibt - der Volumenstrom liegt auf der sicheren Seite. Er steht auf dem Durchflussmesser.

$$R_{\lambda,B} = \max(\text{eigener}; 0,10) \text{ m}^2\text{K/W}$$

DIN EN 1264-3, 4.1.3.3

Rechenwert des Belags: Fliesen (0,05) und Vinyl (0,08) mit 0,10, Holz mit 0,12, Teppich mit 0,15; Fliesen im Bad mit ihrem eigenen 0,05 - die Norm nennt für Bäder keinen eigenen Wert.

$$\lambda_E = 1,2 / 1,9 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

DIN EN 1264-2, Tabelle C.1

Zement- und Anhydritestrich / Beton über dem Rohr.

$$q = 8,92 \cdot (\theta_{F,m} - \theta_i)^{1,1}$$

DIN EN 1264-2, Basiskennlinie

Die mittlere Oberflächentemperatur aus der Leistung des Heizkreises bei Auslegungstemperaturen - eine Obergrenze; ein am Verteiler gedrosselter Heizkreis bleibt kühler.

$$\Delta p = f \cdot (L/d) \cdot \rho v^2 / 2$$

Darcy-Weisbach; Grenze 35 kPa nach DIN EN 1264-3, 4.1.3.1

Der Druckverlust des Heizkreises mit beiden Anbindeleitungen - Spalte Δp auf der Seite der Durchflussmesser.

Zur Methode: ein Referenzhaus, vollständig berechnet: heatalgo.com/de/referenzhaus

Worauf **dieser Bericht** beruht

DIN EN 1264-2	Leistung des Bodens: Wärmeleistungskennlinie, Grenzkurve, λ des Estrichs (Tabelle C.1), Oberflächentemperatur.
DIN EN 1264-3	Auslegung: Last des Bodens (Gleichung 5), Spreizung und Vorlauf (Gleichungen 8-11), Volumenstrom (Gleichung 13), Widerstand des Belags, Grenze 35 kPa.
DIN EN 1264-4	Installation: Einstellung nie über dem Auslegungsvolumenstrom, Minstdämmung nach unten.
DIN EN 12831-1	Heizlast der Räume aus dem Heizlast-Modul - Heizlast und Bilanz.

Gleichungen und Quellen der Zahlen: Seite #08.