

RW LU Zwischendecke für Heizlast / FBH

Wärmeschutz

$U = 0,36 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Beidseitig beheizt: Keine Anforderung*



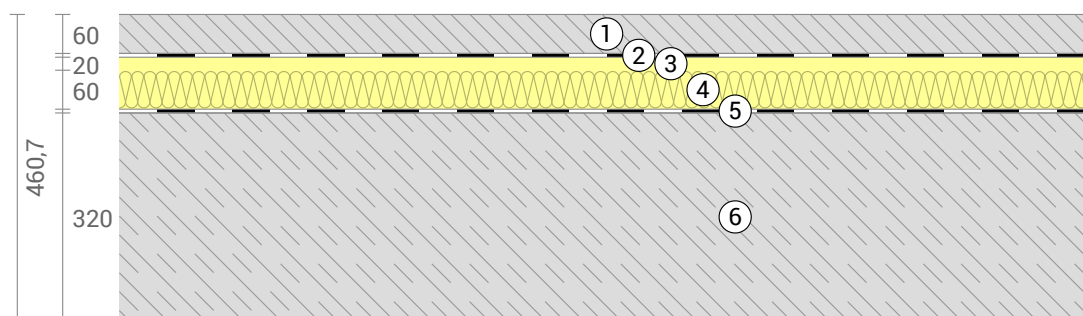
Feuchteschutz

Kein Tauwasser



Hitzeschutz

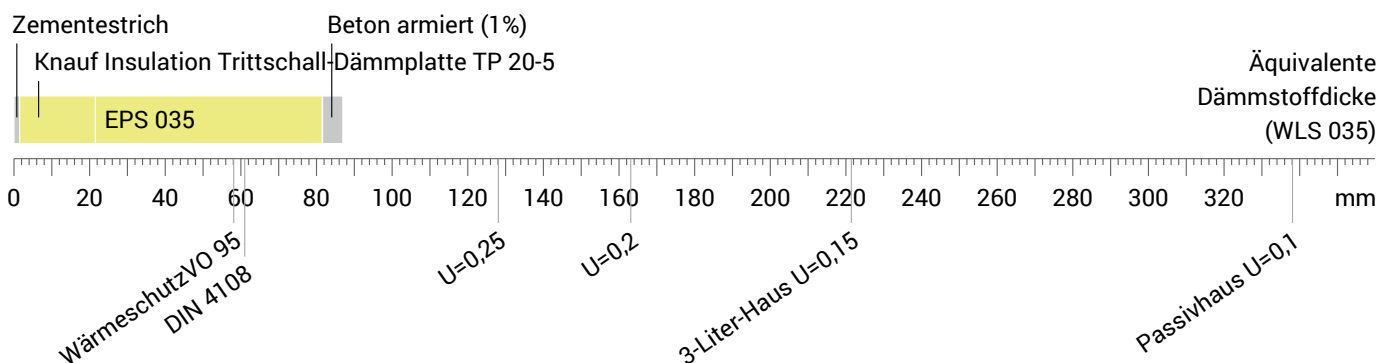
Temperaturamplitudendämpfung: 68
Phasenverschiebung: 12,8 h
Wärmekapazität innen: 138 kJ/m²K



- ① Zementestrich (60 mm)
- ② Folie, PE
- ③ Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP 20-5 (20 mm)
- ④ EPS 035 (60 mm)
- ⑤ Dampfsperre sd=100
- ⑥ Beton armiert (320 mm)

Dämmwirkung einzelner Schichten und Vergleich mit Richtwerten

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/mK.



Raumluft: 20,0°C / 50%
Raumluft 2: 20,0°C / 50%
Oberflächentemp.: 20,0°C / 20,0°C

sd-Wert: 163,7 m

Dicke: 46,1 cm
Gewicht: 860 kg/m²
Wärmekapazität: 773 kJ/m²K

☐ GEG 2020 Bestand ☐ BEG Einzelmaßn. ☐ GEG 2020 Neubau ☒ DIN 4108

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

#	Material	Dicke [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
	Wärmeübergangswiderstand innen (Rsi)			0,170
1	Zementestrich	6,00	1,400	0,043
2	Folie, PE	0,02	0,400	0,001
3	Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP 20-5	2,00	0,035	0,571
4	EPS 035	6,00	0,035	1,714
5	Dampfsperre sd=100	0,05	0,220	0,002
6	Beton armiert (1%)	32,00	2,300	0,139
	Wärmeübergangswiderstand außen (Rse)			0,170

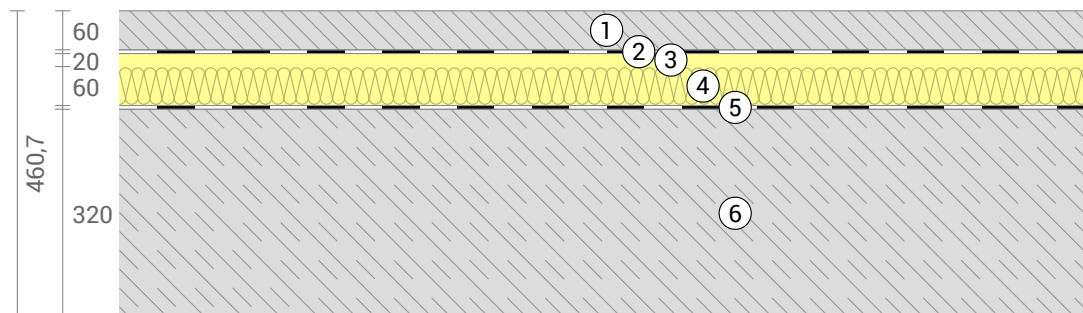
Die Wärmeübergangswiderstände wurden gemäß DIN 6946 Tabelle 7 gewählt.

Rsi: Wärmestromrichtung abwärts

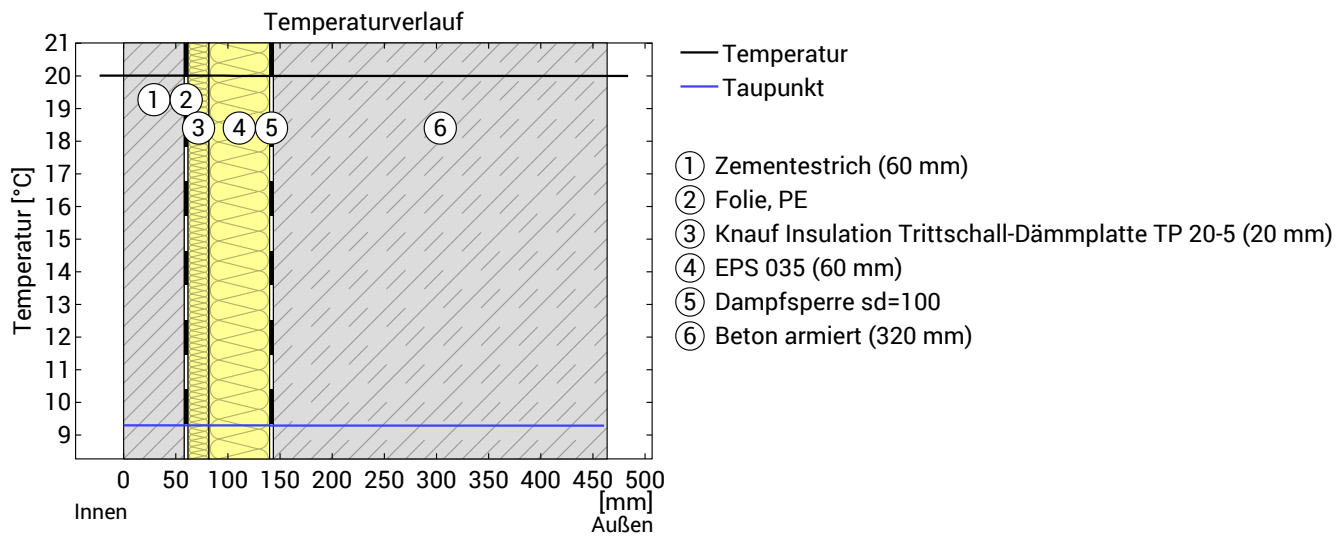
Rse: Wärmestromrichtung abwärts, außen: Beheizter Raum

Wärmedurchgangswiderstand $R_{\text{tot}} = 2,810 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_{\text{tot}} = 0,36 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



Temperaturverlauf



Verlauf von Temperatur und Taupunkt innerhalb des Bauteils. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.

Schichten (von innen nach außen)

#	Material	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m ²]
				min	max	
	Wärmeübergangswiderstand*		0,250	20,0	20,0	
1	6 cm Zementestrich	1,400	0,043	20,0	20,0	120,0
2	0,02 cm Folie, PE	0,400	0,001	20,0	20,0	0,2
3	2 cm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP 20-5	0,035	0,571	20,0	20,0	1,8
4	6 cm EPS 035	0,035	1,714	20,0	20,0	1,8
5	0,05 cm Dampfsperre $s_d=100$	0,220	0,002	20,0	20,0	0,1
6	32 cm Beton armiert (1%)	2,300	0,139	20,0	20,0	736,0
	Wärmeübergangswiderstand*		0,040	20,0	20,0	
	46,07 cm Gesamtes Bauteil		2,811			859,9

*Wärmeübergangswiderstände gemäß DIN 4108-3 für Feuchteschutz und Temperaturverlauf. Die Werte für die U-Wert-Berechnung finden Sie auf der Seite 'U-Wert-Berechnung'.

Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max): 20,0°C 20,0°C 20,0°C

Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max): 20,0°C 20,0°C 20,0°C

Feuchteschutz

Für die Berechnung der Tauwassermenge wurde das Bauteil 90 Tage lang dem folgenden konstanten Klima ausgesetzt:
innen: 20.01°C und 50% Luftfeuchtigkeit; außen: 20°C und 50% Luftfeuchtigkeit (Klima gemäß Benutzereingabe).

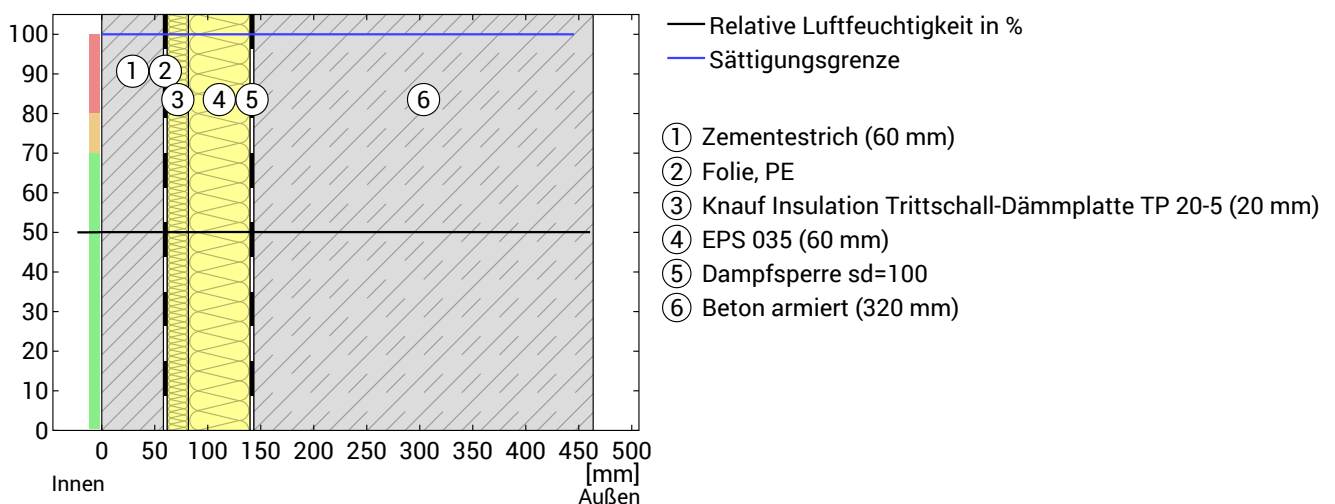
Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#	Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²] [Gew.-%]	Gewicht [kg/m²]
1	6 cm Zementestrich	0,90	-	120,0
2	0,02 cm Folie, PE	20,00	-	0,2
3	2 cm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP 20-5	0,02	-	1,8
4	6 cm EPS 035	1,20	-	1,8
5	0,05 cm Dampfsperre sd=100	100,00	-	0,1
6	32 cm Beton armiert (1%)	41,60	-	736,0
	46,07 cm Gesamtes Bauteil	163,72	0	859,9

Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur auf der Raumseite beträgt 20,0 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 50% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein.

Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.



Hinweise: Berechnung mittels Ubakus 2D-FE Verfahren. Konvektion und die Kapillarität der Baustoffe wurden nicht berücksichtigt. Die Trocknungsdauer kann unter ungünstigen Bedingungen (Beschattung, feuchte/kühle Sommer) länger dauern als hier berechnet.

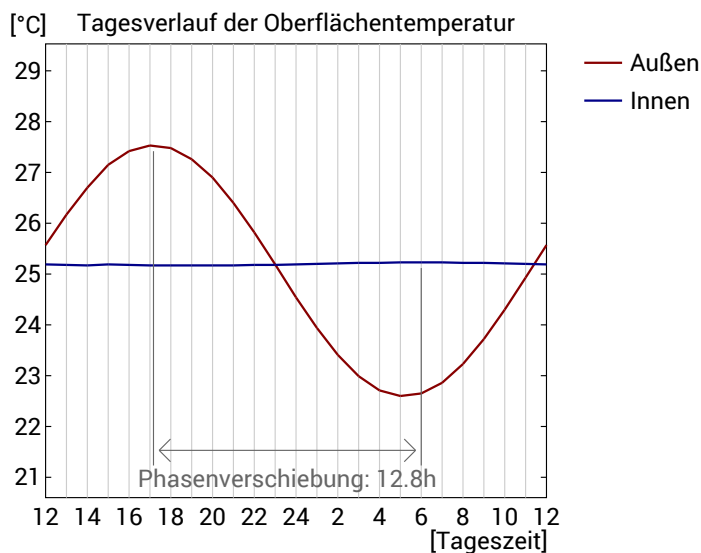
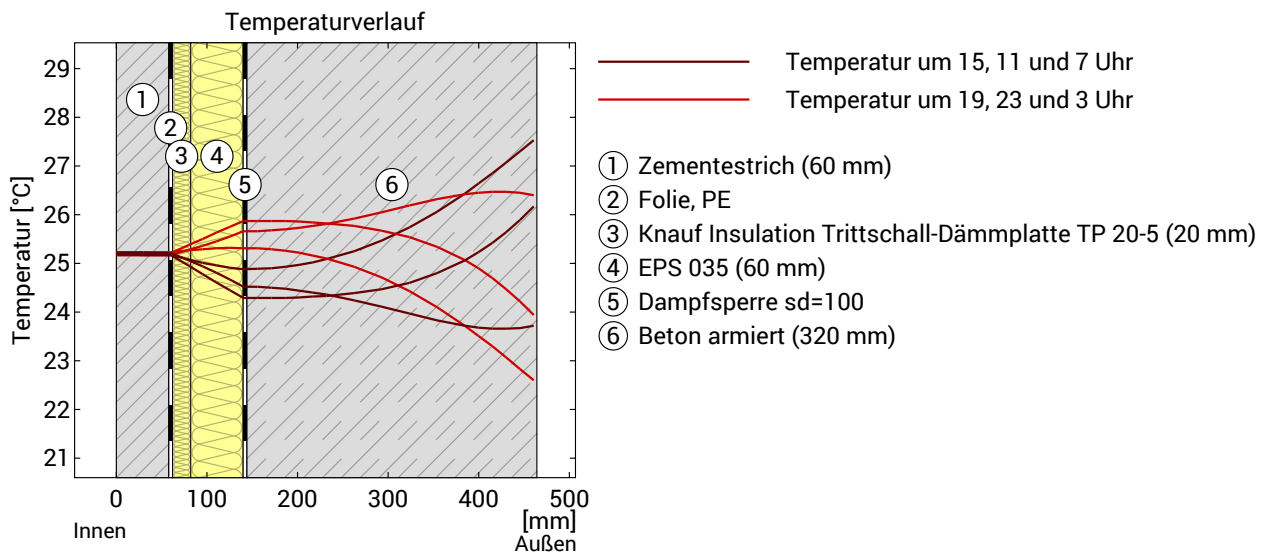
RW LU Zwischendecke für Heizlast / FBH, $U=0,36 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Feuchteschutz nach DIN 4108-3:2018 Anhang A

DIN 4108-3 ist bei Bauteilen zu unbeheizten Nebenräumen sowie Kellern nicht anwendbar.

Hitzeschutz

Die folgenden Ergebnisse sind Eigenschaften des untersuchten Bauteils allein und machen keine Aussage über den Hitzeschutz des gesamten Raums:



Obere Abbildung: Temperaturverlauf innerhalb des Bauteils zu verschiedenen Zeitpunkten. Jeweils von oben nach unten, braune Linien: um 15, 11 und 7 Uhr und rote Linien um 19, 23 und 3 Uhr morgens.

Untere Abbildung: Temperatur auf der äußeren (rot) und inneren (blau) Oberfläche im Verlauf eines Tages. Die schwarzen Pfeile kennzeichnen die Lage der Temperaturhöchstwerte. Das Maximum der inneren Oberflächentemperatur sollte möglichst während der zweiten Nachthälfte auftreten.

Phasenverschiebung*	12,8 h	Wärmespeicherfähigkeit (gesamtes Bauteil):	773 kJ/m ² K
Amplitudendämpfung**	68,5	Wärmespeicherfähigkeit der inneren Schichten:	138 kJ/m ² K
TAV***	0,015		

* Die Phasenverschiebung gibt die Zeitdauer in Stunden an, nach der das nachmittägliche Hitzemaximum die Bauteilinnenseite erreicht.

** Die Amplitudendämpfung beschreibt die Abschwächung der Temperaturwelle beim Durchgang durch das Bauteil. Ein Wert von 10 bedeutet, dass die Temperatur auf der Außenseite 10x stärker variiert, als auf der Innenseite, z.B. außen 15-35°C, innen 24-26°C.

*** Das Temperaturamplitudenverhältnis TAV ist der Kehrwert der Dämpfung: $TAV = 1/\text{Amplitudendämpfung}$

Hinweis: Der Hitzeschutz eines Raumes wird von mehreren Faktoren beeinflusst, im Wesentlichen aber von der direkten Sonneneinstrahlung durch Fenster und der Gesamtmenge an Speichermasse (darunter auch Fußboden, Innenwände und Einbauten/Möbel). Ein einzelnes Bauteil hat auf den Hitzeschutz des Raumes in der Regel nur einen sehr geringen Einfluss.

RW LU Zwischendecke für Heizlast / FBH, $U=0,36 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Hinweise

Es sind keine Hinweise zu dieser Berechnung vorhanden.