



## Bauteilberechnungen

### Projekt 1410231345 SK Junker GFM Holzrahmenwand

#### Bauteil: GFM Holzrahmenwand Holzfassade

Bauteiltyp "Außenwand hinterlüftet", mit den Wärmeübergangswiderständen  $R_{si} = 0,13$  und  $R_{se} = 0,13$  m<sup>2</sup>K/W

#### Querschnitt

von innen	s [cm]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>2</sup> ]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
$R_{si}$					0,130
01 Gipskartonplatten 12,5 mm	1,25	900	11,3	0,250	0,050
02 GFM Diagonalplatte	3,00	600	18,0	0,130	0,231
03 Thermo-Hanf Premium Plus	22,00	40	8,8	0,040	5,500
04 PAVATEX Isorooft 60 mm Unterdeckp	6,00	240	14,4	0,050	1,200
$R_{se}$					0,130
d = 32,25      G = 52,4 $R_T = 7,24$					

$U_{Gefach} = 0,138$  W/m<sup>2</sup>K

#### Rahmenbereich

Rahmenbreite	Achsabstand	zusammengesetztes Bauteil			
6,0 cm	62,5 cm	9,6 %	64,3 kg/m <sup>2</sup>		
Rahmenanteil von innen	s [cm]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>2</sup> ]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
$R_{si}$					0,130
01 Gipskartonplatten 12,5 mm	1,25	900	11,3	0,250	0,050
02 GFM Diagonalplatte	3,00	600	18,0	0,130	0,231
03 Nadelholz	22,00	600	132,0	0,130	1,692
04 PAVATEX Isorooft 60 mm Unterdeckp	6,00	240	14,4	0,050	1,200
$R_{se}$					0,130
32,25      175,7 $R_T = 3,43$					

$U_{(R)} = 0,291$  W/m<sup>2</sup>K

$$R'_T = 1 / (90,40\% \cdot 1/7,241 + 9,60\% \cdot 1/3,433) = 6,54 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R''_T = 0,13 + 0,05 + 0,23 + 4,52 + 1,20 + 0,13 = 6,26 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_T = (R'_T + R''_T) / 2 = 6,40 \text{ m}^2\text{K/W} \text{ (maximaler Fehler} = R'_T - R''_T / 2 \cdot R_T = 2\%)$$

**Wärmedurchgangskoeffizient  $U = 0,156$  W/m<sup>2</sup>K**

## Temperaturamplitudenverhältnis und Phasenverschiebung

für das Gefach

von innen	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	c [Wh/kgK]	f <sub>0</sub>
1 Gipskartonplatten 12,5 mm	900	0,250	0,05	0,28	0,14
2 GFM Diagonalplatte	600	0,130	0,23	0,58	0,56
3 Thermo-Hanf Premium Plus	40	0,040	5,50	0,64	2,01
4 PAVATEX Isorooft 60 mm Unt	240	0,050	1,20	0,58	1,15

**TAV = 0,0159 ( 2%), Temperaturamplitudendämpfung 1/TAV = 63  
Phasenverschiebung  $\phi = 4,018$  rad (15,3 Stunden)**

## Temperaturverlauf und Diffusionsberechnung

### Klimabedingungen Normklimadaten DIN 4108

Tauperiode	Außenklima	-10,0 °C	$\phi = 80$ %
1440 Stunden	Innenklima	20,0 °C	$\phi = 50$ %
Verdunstungsperiode	Außenklima	12,0 °C	$\phi = 70$ %
2160 Stunden	Innenklima	12,0 °C	$\phi = 70$ %

### Grenzschichttemperaturen und Sättigungsdampfdrücke

von innen vor der Schichtgrenze	Tauperiode T <sub>gr</sub> [°C]	ps [Pa]	pd [Pa]
Raumluft	20,0	2340	1170
1 Gipskartonplatten 12,5 mm	19,5	2268	1170
2 GFM Diagonalplatte	19,3	2241	1117
3 Thermo-Hanf Premium Plus	18,3	2105	483
4 PAVATEX Isorooft 60 mm Unterd	-4,5	419	367
	-9,5	272	208
Außenluft	-10,0	260	208

### Diffusionswiderstände

Schicht	$\mu_{\min}$ [-]	$\mu_{\max}$ [-]	$\mu_{\min} \cdot s$ [m]	$\mu_{\max} \cdot s$ [m]	s <sub>d</sub> [m]
1 Gipskartonplatten 12,5 mm	8	8	0,10	0,10	0,10
2 GFM Diagonalplatte	40	40	1,20	1,20	1,20
3 Thermo-Hanf Premium Plus	1	1	0,22	0,22	0,22
4 PAVATEX Isorooft 60 mm Unterde	5	5	0,30	0,30	0,30
					-----
				$\Sigma \mu \cdot s =$	1,82

## Klimabedingter Feuchteschutz nach DIN 4108-3:2001

Vermeidung kritischer Feuchte auf Innenoberflächen (A.5)

$R_{\min} = 0,29 < 6,98 \text{ m}^2\text{K/W} = R_{\text{vorh}}$ , in Ordnung nach DIN 4108-3, A.12

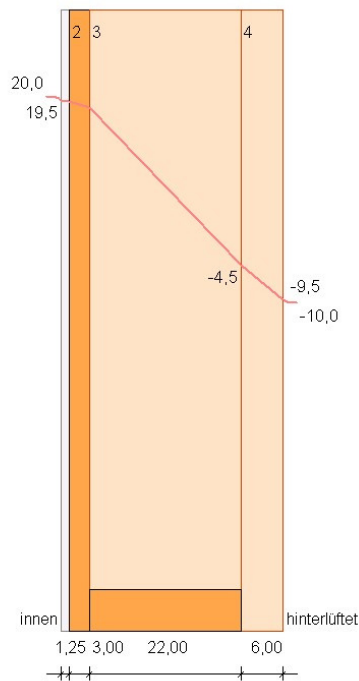
Mindest-Wärmedurchlasswiderstand  $R_{\min} = R_{\text{si}} * ((\theta_i - \theta_e) / (\theta_i - \theta_s)) - (R_{\text{si}} + R_{\text{se}})$

Gl. A.12 mit  $R_{\text{si}} / R_{\text{se}} = 0,25 / 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$  und  $\theta_i / \theta_e = 20 / -5 \text{ }^\circ\text{C}$  nach DIN 4108-2 Abs.6.2

Die Taupunkttemperatur der Raumluft (20,0°C 50%) beträgt  $\theta_s = 9,3 \text{ }^\circ\text{C}$  (DIN 4108-3, Tab A.2)

Tauwasserbildung im Inneren von Bauteilen (A.2)

**Keine Tauwasserbildung im Bauteil.**  
**Diffusionsstromdichte = 0,352 g/m<sup>2</sup>h**



**GFM Holzrahmenwand Holzfassade**  
**U = 0,16 W/m<sup>2</sup>K**

von innen

13 mm Gipskartonplatten 12,5 mm

30 mm GFM Diagonalplatte

220 mm Thermo-Hanf Premium Plus

60 mm PAVATEX Isoroof 60 mm Unterdeckplatte