

Blockhaus-Holzhaus-Wand-U-WERT-0,15-B-134

Außenwand

Wärmeschutz

$U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

EnEV Bestand*: $U < 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

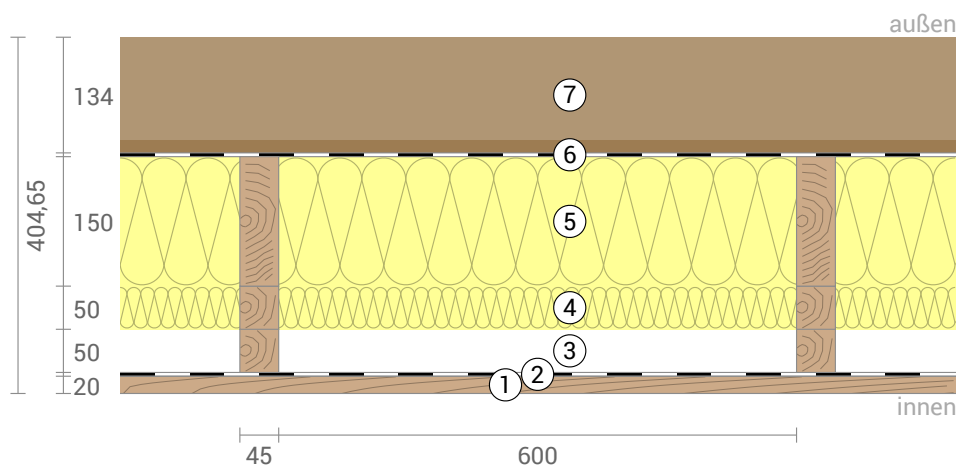
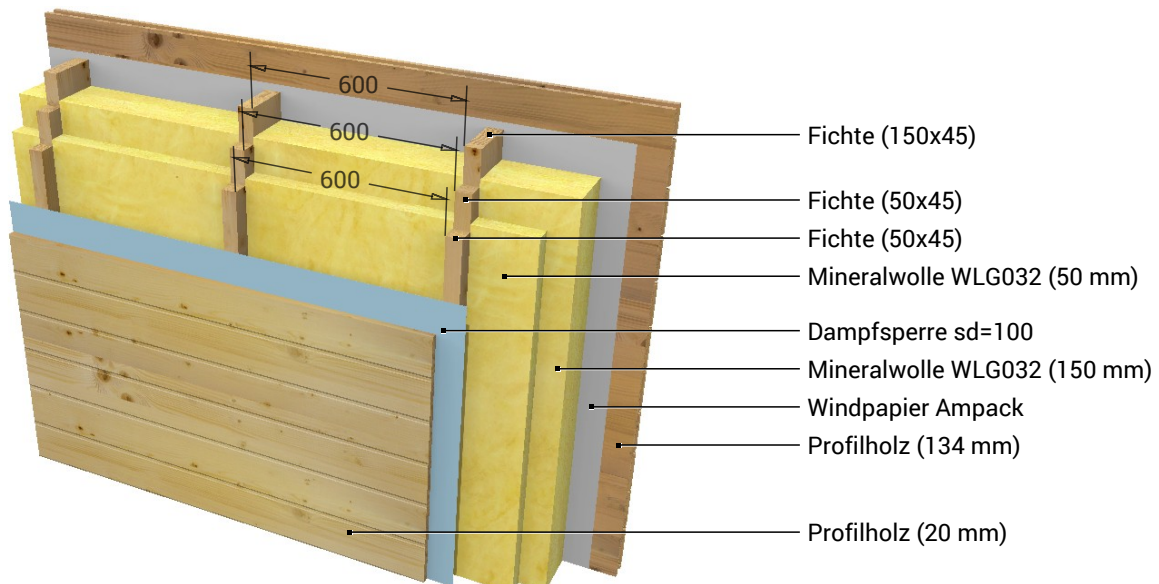


Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: 21

Phasenverschiebung: 12,8 h

Wärmekapazität innen: 30 kJ/m²K



- | | | |
|------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| ① Profilholz (20 mm) | ④ Mineralwolle WLG032 (50 mm) | ⑦ Profilholz (134 mm) |
| ② Dampfsperre sd=100 | ⑤ Mineralwolle WLG032 (150 mm) | |
| ③ Installationsebene (50 mm) | ⑥ Windpapier Ampack | |

Raumluft: 20,0°C / 50%
Außenluft: -5,0°C / 80%
Oberflächentemp.: 18,9°C / -4,9°C

Dicke: 40,5 cm
Gewicht: 68 kg/m²
Wärmekapazität: 105 kJ/m²K

☒ EnEV Bestand ☒ BEG Einzelmaßn. ☒ GEG 2020/24 Bestand ☒ GEG 2023/24 Neubau

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

#	Material	Dicke [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
	Wärmeübergangswiderstand innen (Rsi)			0,130
1	Profilholz (Fichte/Tanne)	2,00	0,140	0,143
2	Dampfsperre sd=100	0,05	0,220	0,002
3	Installationsebene	5,00	0,278	0,180
	Fichte (7,0%)	5,00	0,130	0,385
4	Mineralwolle WLG032	5,00	0,032	1,563
	Fichte (7,0%)	5,00	0,130	0,385
5	Mineralwolle WLG032	15,00	0,032	4,688
	Fichte (7,0%)	15,00	0,130	1,154
6	Windpapier Ampack	0,02	0,170	0,001
7	Profilholz (Nut und Feder)	13,40	0,130	1,031
	Wärmeübergangswiderstand außen (Rse)			0,040

Die Wärmeübergangswiderstände wurden gemäß DIN 6946 Tabelle 7 gewählt.

Rsi: Wärmestromrichtung horizontal

Rse: Wärmestromrichtung horizontal, außen: Direkter Übergang zur Außenluft

Wärmedurchlasswiderstände von ruhenden Luftschichten wurden wie folgt berechnet:

Schicht 3.1: Dicke 5 cm, Breite 60 cm, DIN EN ISO 6946 Tabelle 8, Wärmestromrichtung horizontal

Oberer Grenzwert des Wärmedurchgangswiderstandes $R_{\text{tot,upper}} = 7,095 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$.

Unterer Grenzwert des Wärmedurchgangswiderstandes $R_{\text{tot,lower}} = 6,683 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$.

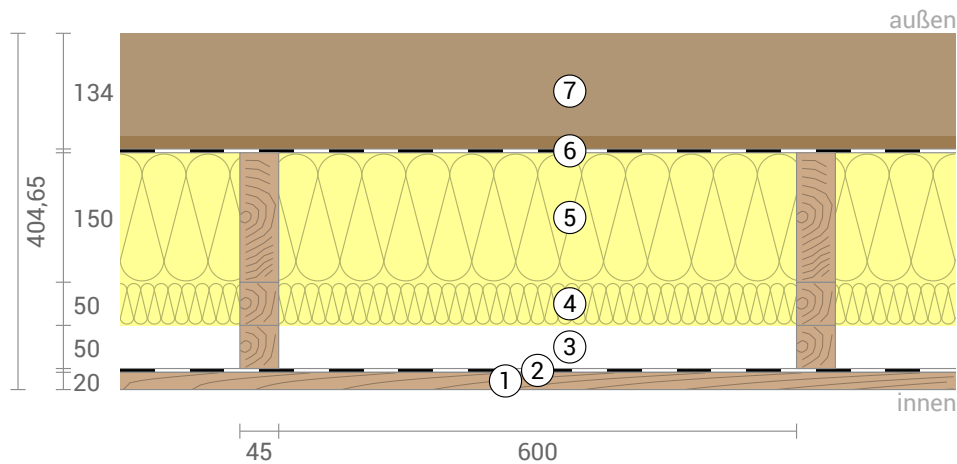
Prüfe Anwendbarkeit: $R_{\text{tot,upper}} / R_{\text{tot,lower}} = 1,062$ (maximal erlaubt: 1,5)

Das Verfahren darf angewendet werden.

Wärmedurchgangswiderstand $R_{\text{tot}} = (R_{\text{tot,upper}} + R_{\text{tot,lower}})/2 = 6,889 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

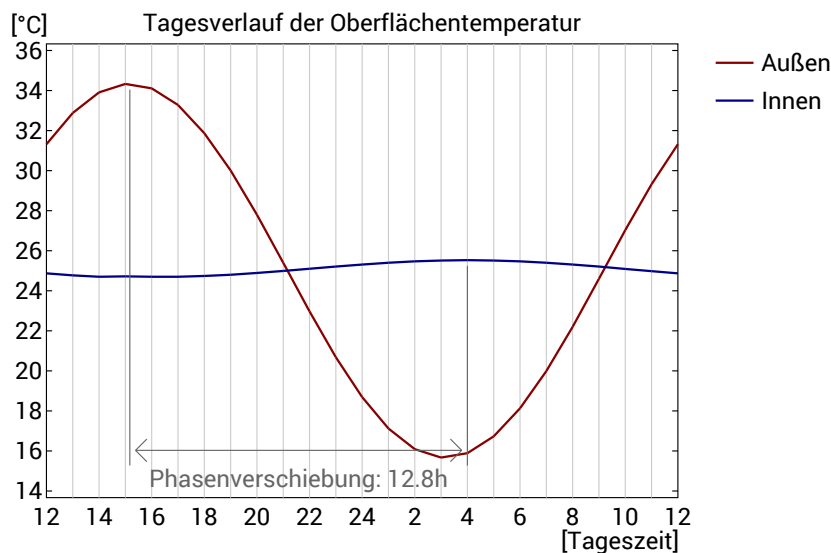
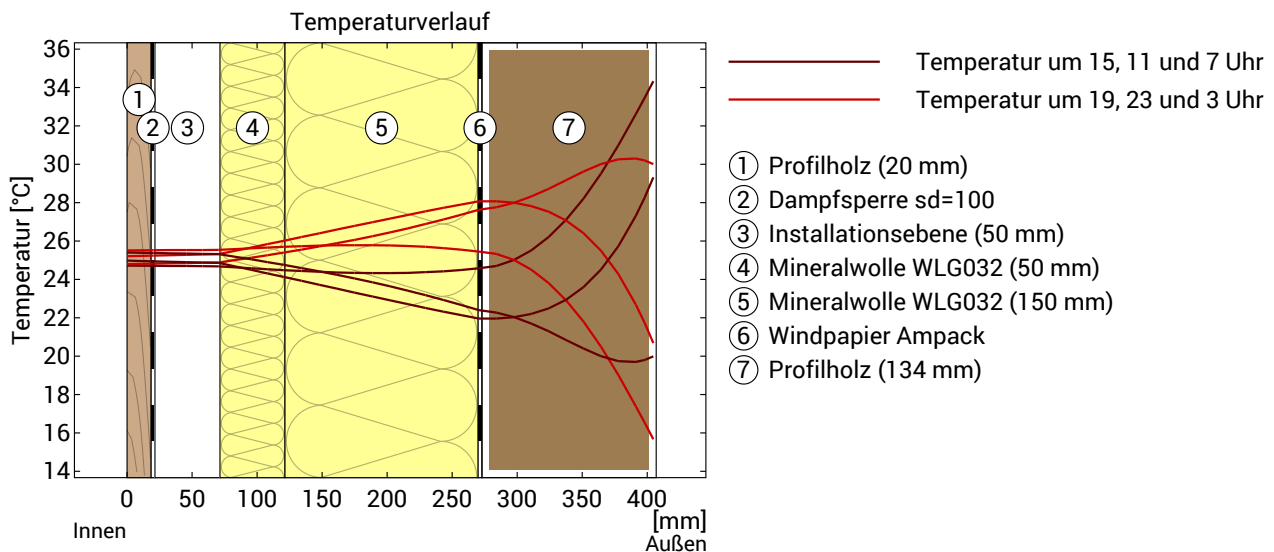
Abschätzung des maximalen relativen Fehlers nach Absatz 6.7.2.5: 3,0%

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_{\text{tot}} = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



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):	105 kJ/m ² K
Amplitudendämpfung**	21,4	Wärmespeicherfähigkeit der inneren Schichten:	30 kJ/m ² K
TAV***	0,047		

* 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.

Die oben dargestellten Berechnungen wurden für einen 1-dimensionalen Querschnitt des Bauteils erstellt.