Blockhaus KfW40, Wand U=WERT 0,14 B-158mm

Außenwand

Wärmeschutz

U = 0,14 W/(m²K)

EnEV Bestand*: U<0,24 W/(m²K)

sehr gut — mangelhaft

Feuchteschutz

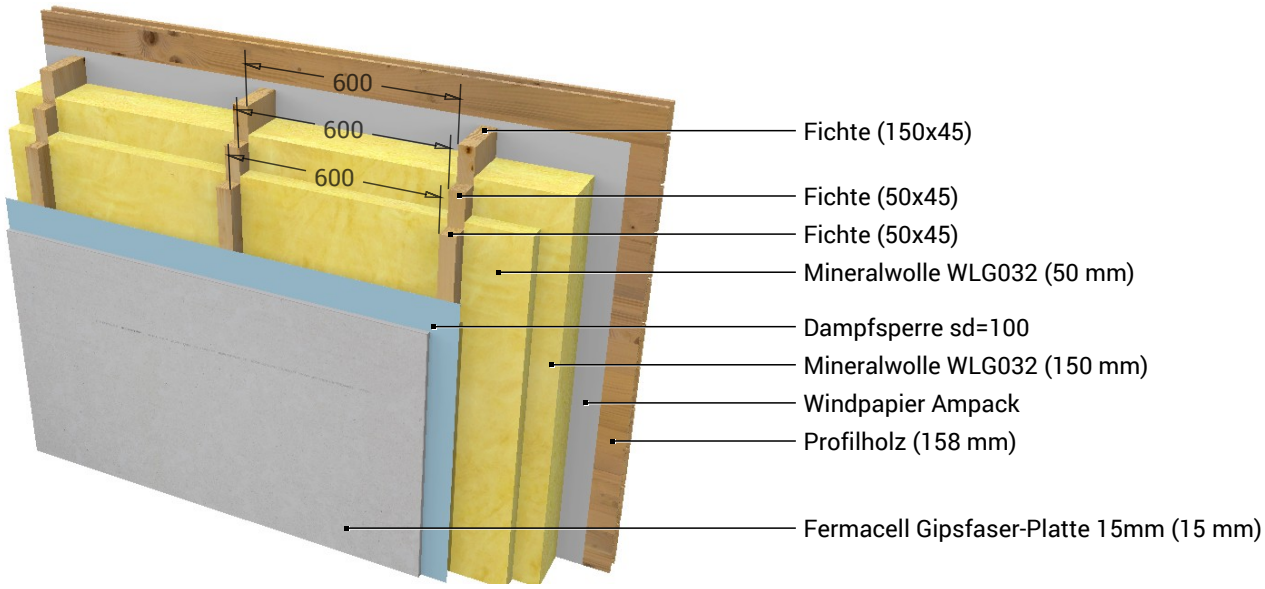
Kein Tauwasser

sehr gut — mangelhaft

Hitzeschutz

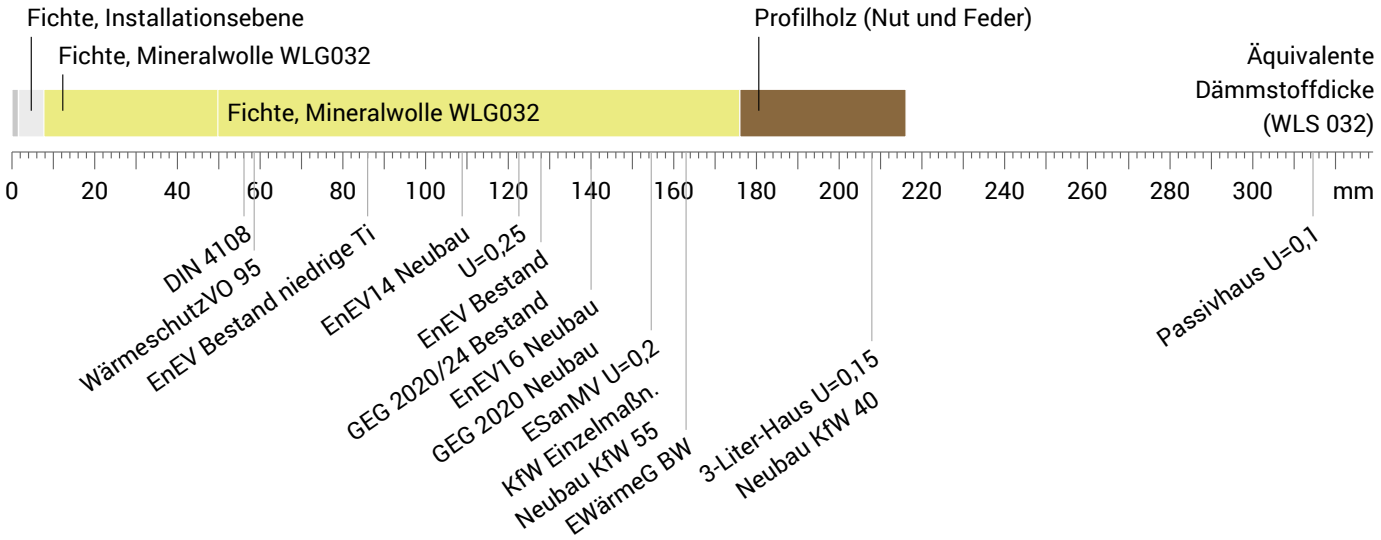
Temperaturamplitudendämpfung: 40
Phasenverschiebung: 14,0 h
Wärmekapazität innen: 37 kJ/m²K

sehr gut — mangelhaft



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 0,032 W/mK.



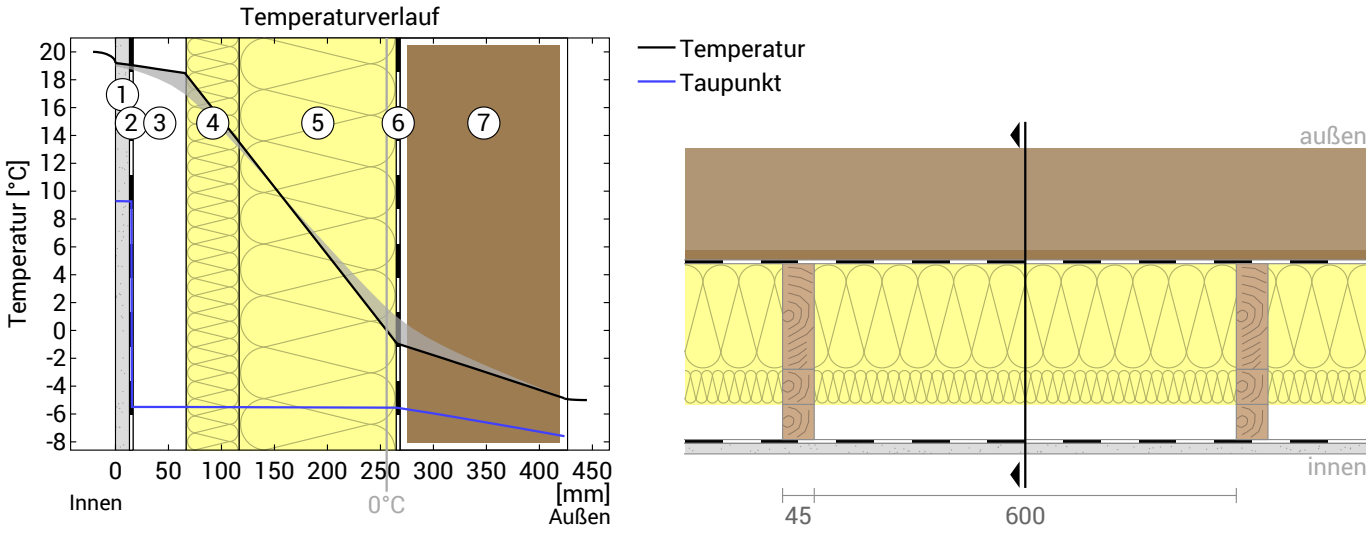
Raumluft:	20,0°C / 50%			Dicke:	42,4 cm
Außenluft:	-5,0°C / 80%	sd-Wert:	108,6 m	Gewicht:	84 kg/m²
Oberflächentemp.:	18,9°C / -4,9°C			Wärmekapazität:	123 kJ/m²K

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

*Vergleich des U-Werts mit den Höchstwerten aus EnEV 2014 Anlage 3 Tabelle 1 (EnEV Bestand); den techn. Mindestanforderungen für BEG Einzelmaßnahmen; den Höchstwerten aus GEG Anlage 7 (GEG 2020-2024 Bestand); 70% des U-Werts der Referenzausführung aus GEG 2023/2024 Anlage 1 (GEG Neubau)

Blockhaus KfW40, Wand U=WERT 0,14 B-158mm, U=0,14 W/(m²K)

Temperaturverlauf



① Fermacell Gipsfaser-Platte 15mm ...
② Dampfsperre sd=100
③ Installationsebene (50 mm)
④ Mineralwolle WLG032 (50 mm)
⑤ Mineralwolle WLG032 (150 mm)
⑥ Windpapier Ampack
⑦ Profilholz (158 mm)

Links: Verlauf von Temperatur und Taupunkt an der in der rechten Abbildung markierten Stelle. 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.
Rechts: Maßstäbliche Zeichnung des Bauteils.

Schichten (von innen nach außen)

#		Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C] min	max	Gewicht [kg/m²]
		Wärmeübergangswiderstand*		0,130	18,9	20,0	
1	1,5 cm	Fermacell Gipsfaser-Platte 15mm	0,320	0,047	18,7	19,2	17,3
2	0,05 cm	Dampfsperre sd=100	0,220	0,002	18,7	19,1	0,1
3	5 cm	Installationsebene	0,278	0,180	17,4	19,0	0,1
	5 cm	Fichte (7,0%)	0,130	0,385	17,0	18,8	1,6
4	5 cm	Mineralwolle WLG032	0,032	1,563	13,2	18,5	0,9
	5 cm	Fichte (7,0%)	0,130	0,385	13,1	17,4	1,6
5	15 cm	Mineralwolle WLG032	0,032	4,688	-0,9	13,6	2,8
	15 cm	Fichte (7,0%)	0,130	1,154	0,9	13,2	4,7
6	0,015 cm	Windpapier Ampack	0,170	0,001	-0,9	1,0	0,1
7	15,8 cm	Profilholz (Nut und Feder)	0,130	1,215	-4,9	1,0	55,3
		Wärmeübergangswiderstand*		0,040	-5,0	-4,8	
	42,365 cm	Gesamtes Bauteil		6,911			84,4

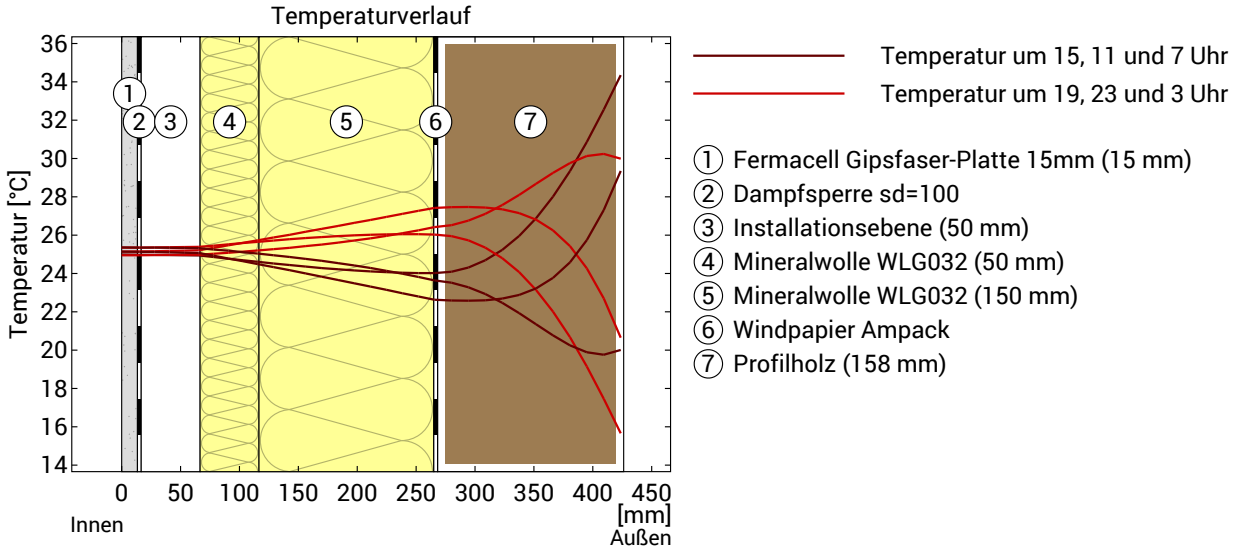
*Wärmeübergangswiderstände gemäß DIN 6946 für die U-Wert-Berechnung. Für Feuchteschutz und Temperaturverlauf wurden Rsi=0,25 und Rse=0,04 gemäß DIN 4108-3 verwendet.

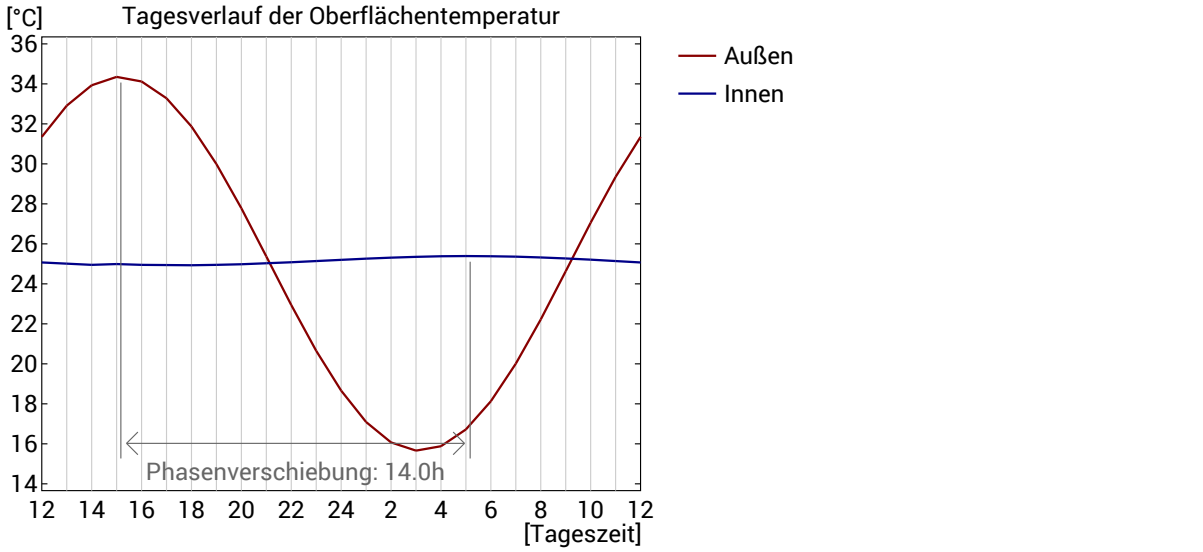
Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max):	18,9°C	19,1°C	19,2°C
Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max):	-4,9°C	-4,9°C	-4,8°C

Blockhaus KfW40, Wand U=WERT 0,14 B-158mm, U=0,14 W/(m²K)

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*	14,0 h	Wärmespeicherfähigkeit (gesamtes Bauteil):	123 kJ/m²K
Amplitudendämpfung**	39,7	Wärmespeicherfähigkeit der inneren Schichten:	37 kJ/m²K
TAV***	0,025		

* 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/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.