

2017_06_08 erster Wandversuch

Außenwand, U=0,232 W/m²K
erstellt am 8.6.2017

Wärmeschutz

U = 0,232 W/m²K

EnEV Bestand*: U<0,24 W/m²K



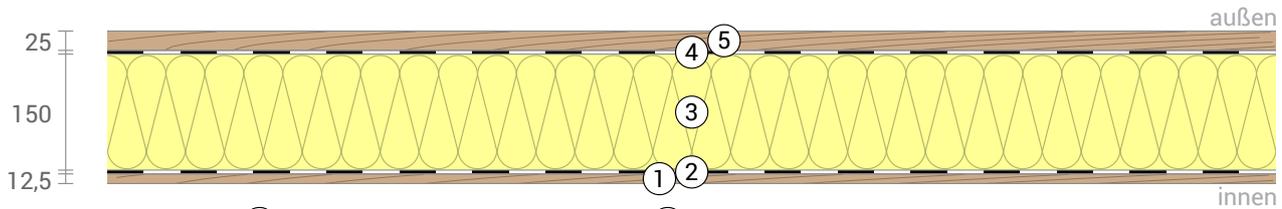
Feuchteschutz

Kein Tauwasser



Hitzeschutz

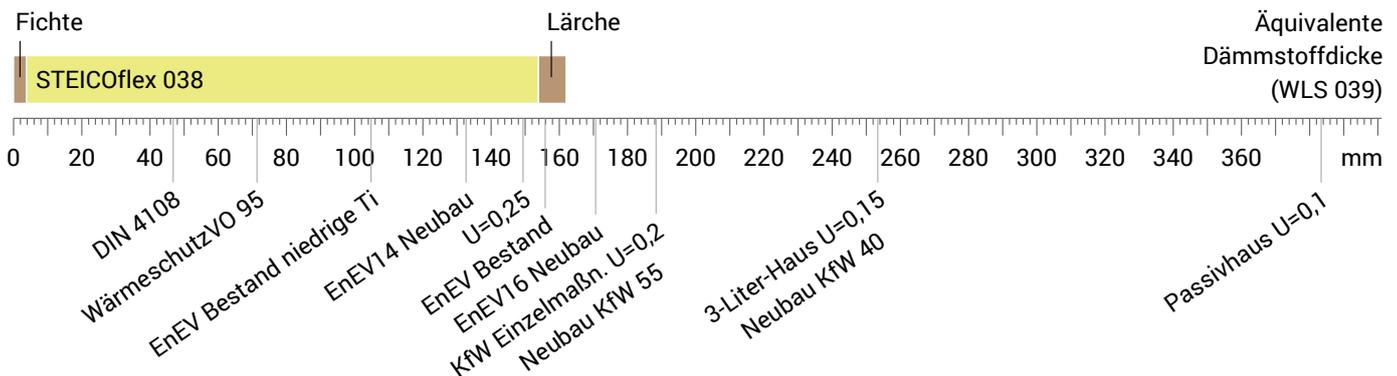
Temperaturamplitudendämpfung: 5,0
Phasenverschiebung: 8,2 h
Wärmekapazität innen: 17,5 kJ/m²K



- ① Fichte (12,5 mm)
- ② pro clima INTELLO® PLUS
- ③ STEICOflex 038 (150 mm)
- ④ pro clima SOLITEX FRONTA® WA
- ⑤ Lärche (25 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 0,039 W/mK.



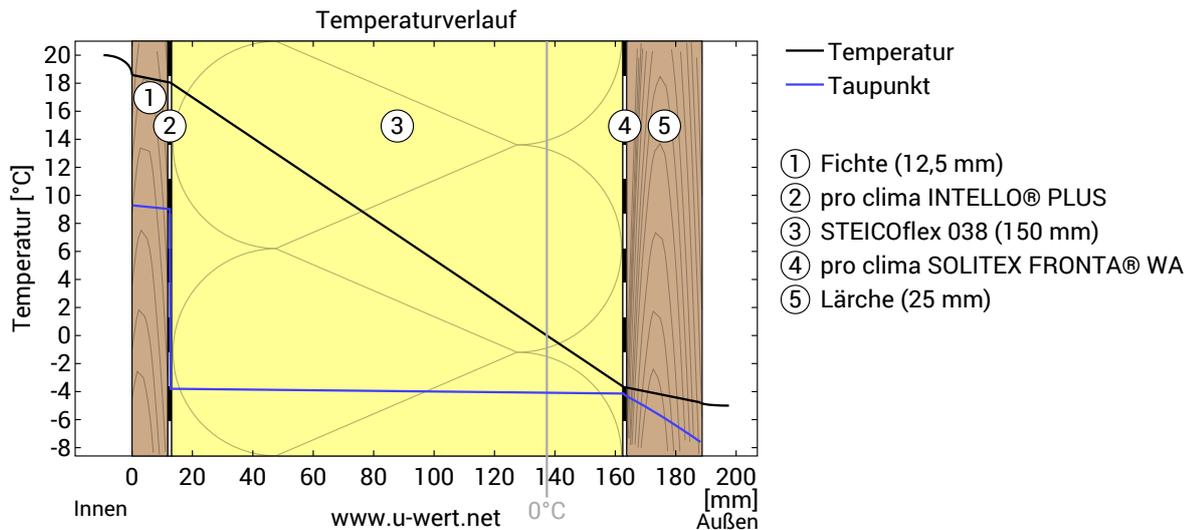
Raumluft: 20,0°C / 50%
Außenluft: -5,0°C / 80%
Oberflächentemp.: 18,6°C / -4,8°C

sd-Wert: 10,0 m

Dicke: 18,8 cm
Gewicht: 24 kg/m²
Wärmekapazität: 43 kJ/m²K

2017_06_08 erster Wandversuch, U=0,232 W/m²K

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*		0,130	18,6	20,0	
1	1,25 cm Fichte	0,130	0,096	18,0	18,6	5,6
2	0,025 cm pro clima INTELLO® PLUS	0,170	0,001	18,0	18,0	0,1
3	15 cm STEICOflex 038	0,039	3,846	-3,7	18,0	7,5
4	0,045 cm pro clima SOLITEX FRONTA® WA (connect)	0,170	0,003	-3,7	-3,7	0,1
5	2,5 cm Lärche	0,130	0,192	-4,8	-3,7	11,5
	Wärmeübergangswiderstand*		0,040	-5,0	-4,8	
	18,82 cm Gesamtes Bauteil		4,309			24,8

*Wärmeübergangswiderstände gemäß DIN 6946 für die U-Wert-Berechnung. Für Feuchteschutz und Temperaturverlauf wurden R_{si}=0,25 und R_{se}=0,04 gemäß DIN 4108-3 verwendet.

Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max): 18,6°C 18,6°C 18,6°C
Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max): -4,8°C -4,8°C -4,8°C

2017_06_08 erster Wandversuch, $U=0,232 \text{ W/m}^2\text{K}$

Feuchteschutz

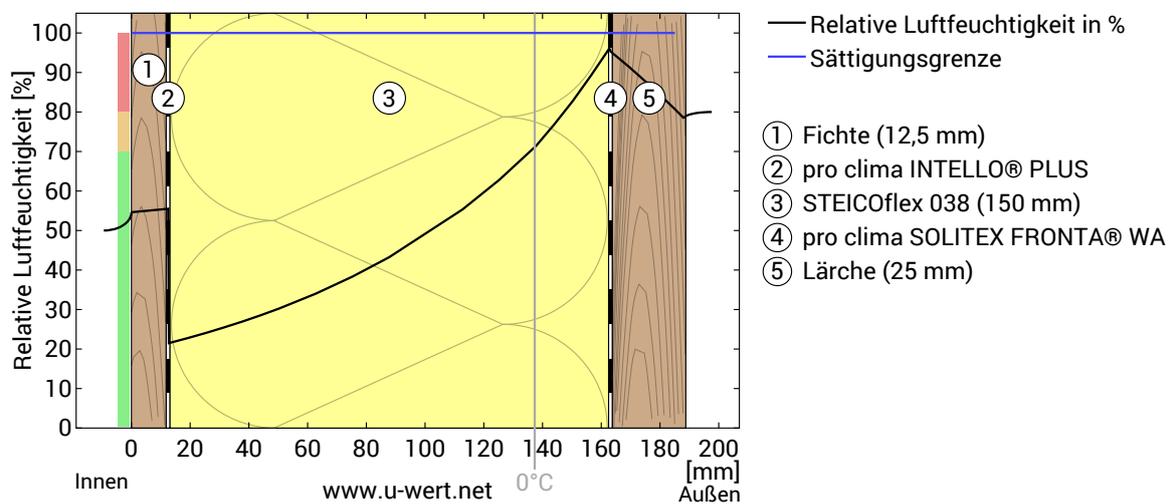
Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#	Material	sd-Wert [m]	Tauwasser		Gewicht [kg/m ²]
			[kg/m ²]	[Gew.-%]	
1	1,25 cm Fichte	0,25	-	-	5,6
2	0,025 cm pro clima INTELLO® PLUS	8,30	-	-	0,1
3	15 cm STEICOflex 038	0,15	-	-	7,5
4	0,045 cm pro clima SOLITEX FRONTA® WA (connect)	0,05	-	-	0,1
5	2,5 cm Lärche	1,25	-	-	11,5
	18,82 cm Gesamtes Bauteil	10,00			24,8

Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur der Wandinnenseite beträgt 18,6 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 55% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein.

Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.

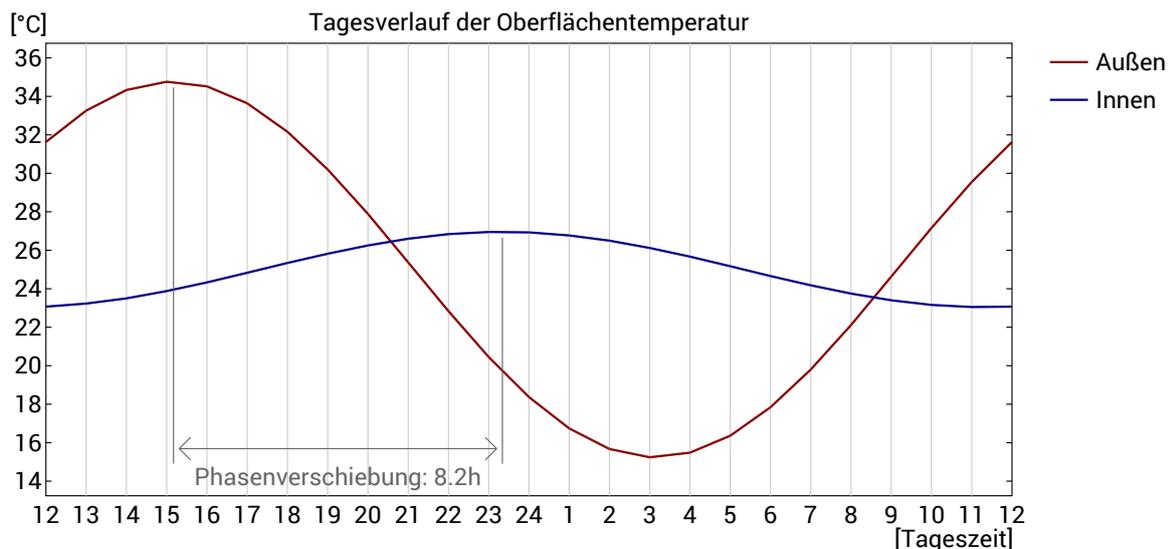
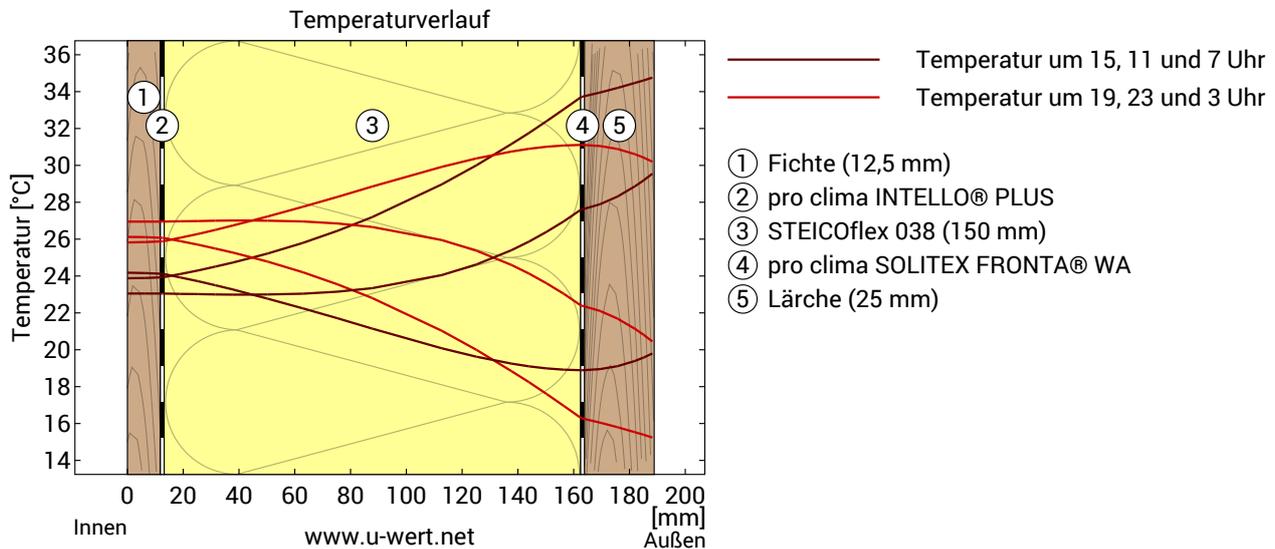


Bitte beachten Sie: DIN 4108-3 ist auf diese Konstruktion nicht anwendbar. Um den Feuchteschutz dennoch zu untersuchen, wurde ein eigenes, an die DIN 4108-3 angelehntes, Berechnungsverfahren verwendet. Weitere Hinweise im Eingabeformular unter 'Feuchteschutz'.

2017_06_08 erster Wandversuch, $U=0,232 \text{ W/m}^2\text{K}$

Hitzeschutz

Für die Analyse des sommerlichen Hitzeschutzes wurden die Temperaturänderungen innerhalb des Bauteils im Verlauf eines heißen Sommertages simuliert:



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*	8,2 h	Zeitpunkt der maximalen Innentemperatur:	23:15
Amplitudendämpfung**	5,0	Temperaturschwankung auf äußerer Oberfläche:	19,5°C
TAV***	0,200	Temperaturschwankung auf innerer Oberfläche:	3,9°C

* 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: $TAV = 1/\text{Amplitudendämpfung}$