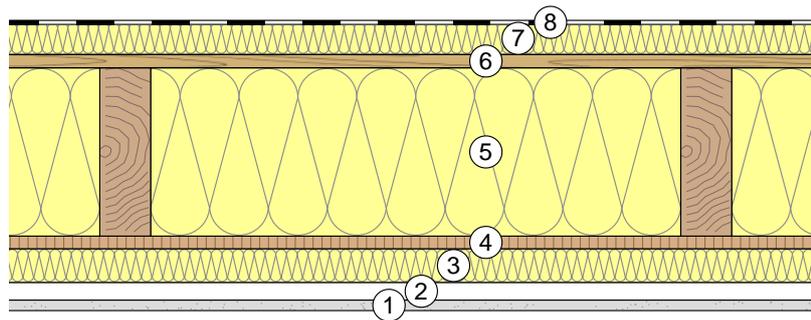
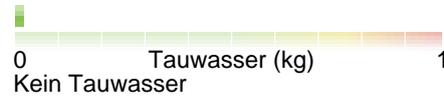


Musterhaus MINK - DG Aussenwand

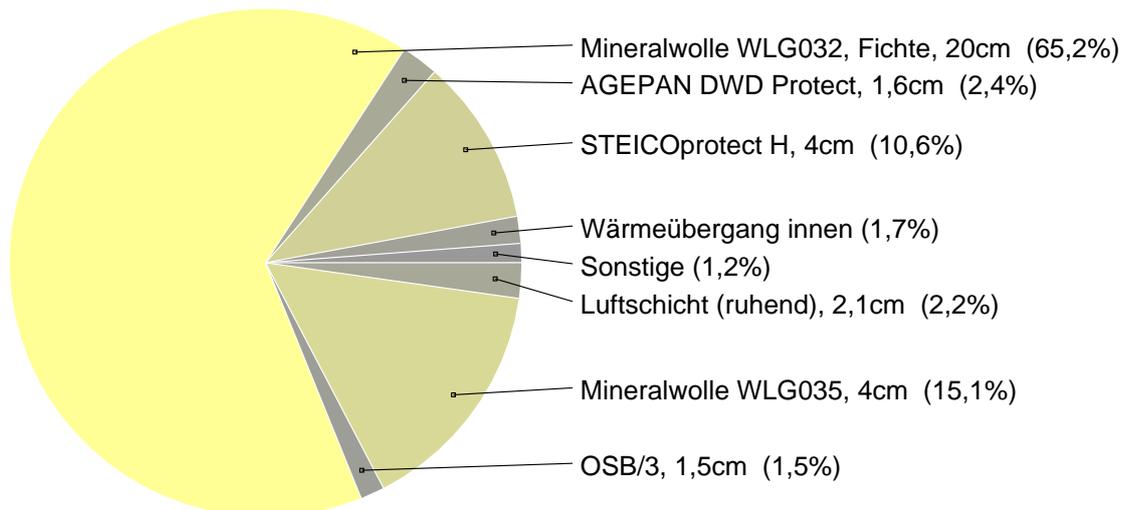
 Außenwand, U=0,128 W/m²K
 erstellt am 1.6.2015 11:14

U = 0,128 W/m²K
 (Wärmedämmung)

Kein Tauwasser
 (Feuchteschutz)

TA-Dämpfung: 34,8
 (Hitzeschutz)


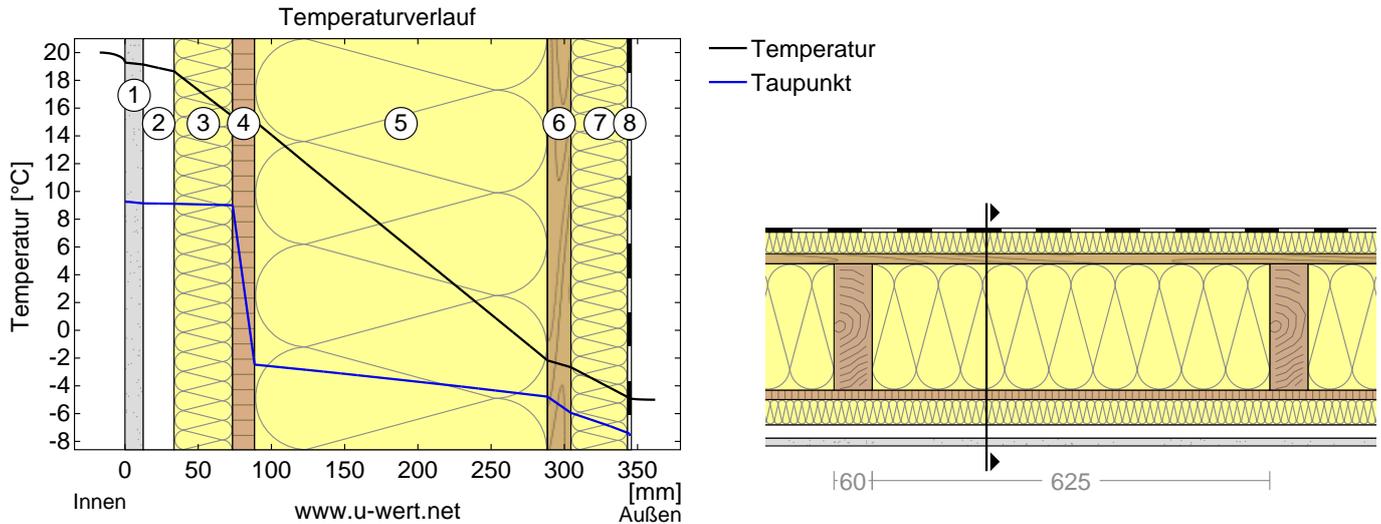
- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| ① Gipskartonplatte (12,5 mm) | ⑤ Mineralwolle WLG032 (200 mm) |
| ② Luftschicht (21 mm) | ⑥ AGEPAN DWD Protect (16 mm) |
| ③ Mineralwolle WLG035 (40 mm) | ⑦ STEICOp Protect H (40 mm) |
| ④ OSB/3 (15 mm) | ⑧ DELTA®-FASSADE PLUS (0,3 mm) |

Beitrag einzelner Schichten zur Wärmedämmung


Raumluft:	20°C / 50%	Tauwasser:	0,000 kg/m²	Wärmekapazität:	86 kJ/m²K
Außenluft:	-5°C / 80%	Trocknungsdauer:	0 Tage	Wärmekapazität innen:	36 kJ/m²K
Oberflächentemp.:	19,0 °C	sd-Wert:	4,1 m	Gewicht:	50 kg/m²
Dicke:	34,5 cm				

Musterhaus MINK - DG Aussenwand

 Außenwand, $U=0,128 \text{ W/m}^2\text{K}$
 erstellt am 1.6.2015 11:14

Temperaturverlauf / Tauwasserzone


- | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ① Gipskartonplatte (12,5 mm) | ④ OSB/3 (15 mm) | ⑦ STEICOprotect H (40 mm) |
| ② Luftschicht (21 mm) | ⑤ Mineralwolle WLG032 (200 mm) | ⑧ DELTA®-FASSADE PLUS (0,3 mm) |
| ③ Mineralwolle WLG035 (40 mm) | ⑥ AGEPAN DWD Protect (16 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 [m ² K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m ²]	Tauwasser [Gew%]
				min	max		
	Wärmeübergangswiderstand*			19,0	20,0		
1	1,25 cm Gipskartonplatte	0,250	0,050	18,8	19,3	8,5	0,0
2	2,1 cm Luftschicht (ruhend)	0,124	0,170	18,2	19,2	0,0	0,0
3	4 cm Mineralwolle WLG035	0,035	1,143	13,1	18,7	0,8	0,0
4	1,5 cm OSB/3	0,130	0,115	12,5	15,5	9,3	0,0
5	20 cm Mineralwolle WLG032 (62,5 cm)	0,032	6,250	-2,2	15,1	3,6	0,0
	20 cm Fichte (6 cm)	0,130	1,538	-0,4	12,9	7,9	0,0
6	1,6 cm AGEPAN DWD Protect	0,090	0,178	-2,7	0,0	9,0	0,0
7	4 cm STEICOprotect H	0,050	0,800	-4,9	-1,0	10,6	0,0
8	0,03 cm DELTA®-FASSADE PLUS	0,170	0,002	-4,9	-4,8	0,3	0,0
	Wärmeübergangswiderstand*			-5,0	-4,8		
34,48 cm Gesamtes Bauteil			7,798			50,1	

*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.

Musterhaus MINK - DG Aussenwand

 Außenwand, U=0,128 W/m²K
 erstellt am 1.6.2015 11:14

Feuchteschutz

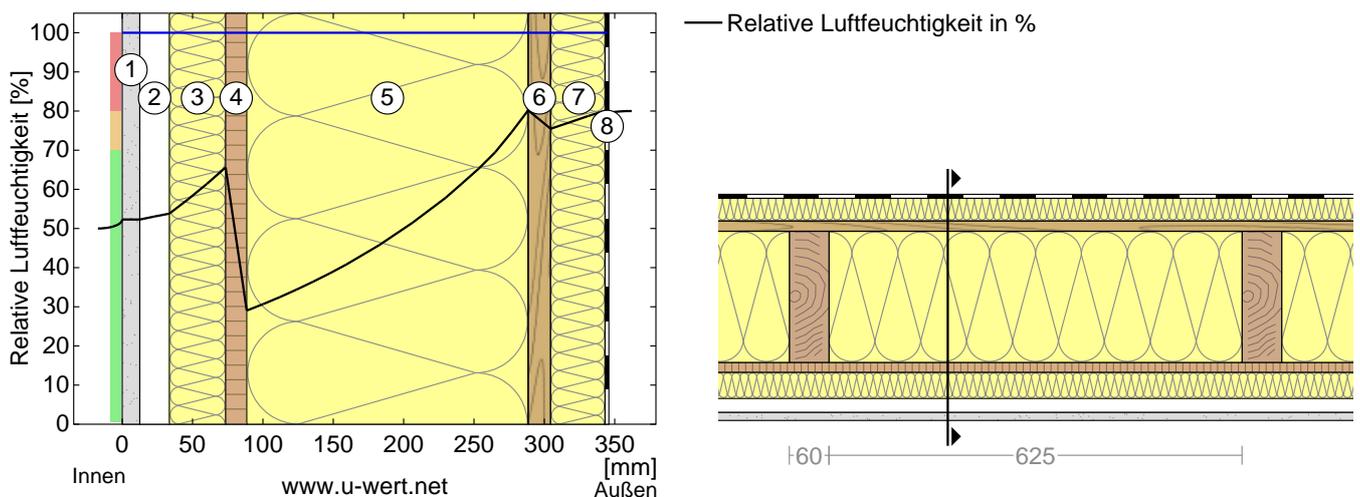
Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#	Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²]	%	Trocknungsdauer Tage	Gewicht [kg/m²]
1	1,25 cm Gipskartonplatte	0,05	-	0,0		8,5
2	2,1 cm Luftschicht (ruhend)	0,01	-	0,0		0,0
3	4 cm Mineralwolle WLG035	0,04	-	0,0		0,8
4	1,5 cm OSB/3	3,00	-	0,0		9,3
5	20 cm Mineralwolle WLG032 (62,5 cm)	0,40	-	0,0		3,6
	20 cm Fichte (6 cm)	10,00	-	0,0		7,9
6	1,6 cm AGEPAN DWD Protect	0,18	-	0,0		9,0
7	4 cm STEICOprotect H	0,20	-	0,0		10,6
8	0,03 cm DELTA®-FASSADE PLUS	0,02	-	0,0		0,3
	34,48 cm Gesamtes Bauteil	4,10			0	50,1

Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur der Wandinnenseite beträgt 19,0 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 53% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein.

Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.



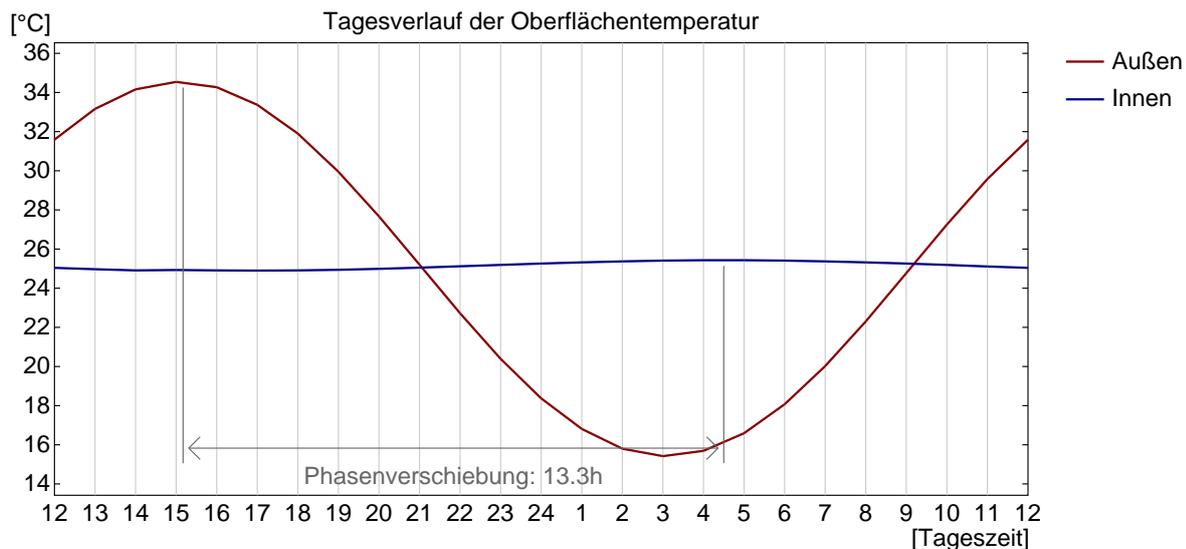
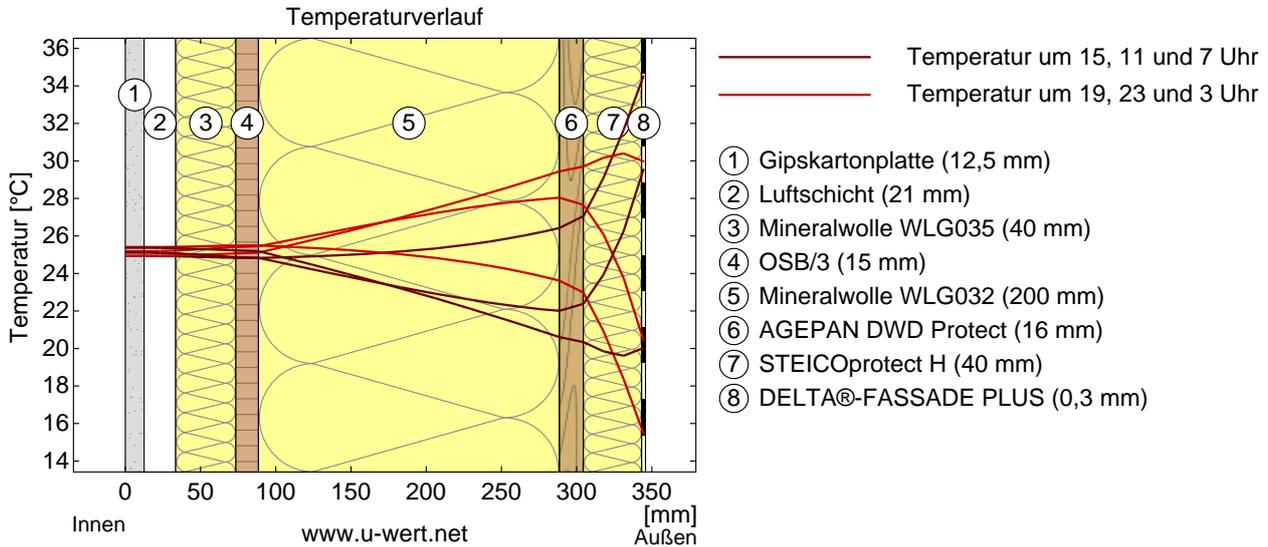
- | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ① Gipskartonplatte (12,5 mm) | ④ OSB/3 (15 mm) | ⑦ STEICOprotect H (40 mm) |
| ② Luftschicht (21 mm) | ⑤ Mineralwolle WLG032 (200 mm) | ⑧ DELTA®-FASSADE PLUS (0,3 mm) |
| ③ Mineralwolle WLG035 (40 mm) | ⑥ AGEPAN DWD Protect (16 mm) | |

Musterhaus MINK - DG Aussenwand

 Außenwand, U=0,128 W/m²K
 erstellt am 1.6.2015 11:14

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*	13,3 h	Zeitpunkt der maximalen Innentemperatur:	4:30
Amplitudendämpfung**	34,8	Temperaturschwankung auf äußerer Oberfläche:	19,2 °C
TAV***	0,029	Temperaturschwankung auf innerer Oberfläche:	0,5 °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/Amplitudendämpfung

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