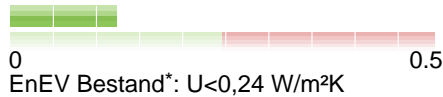
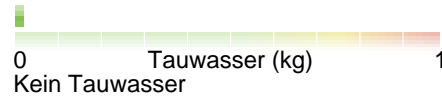
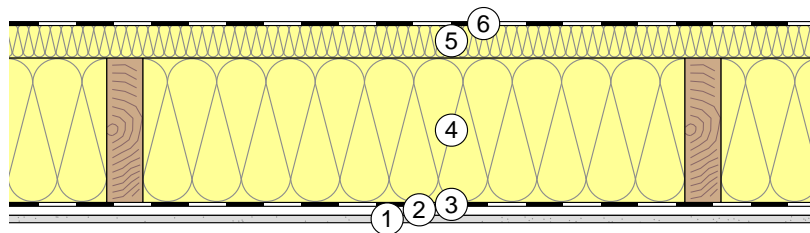
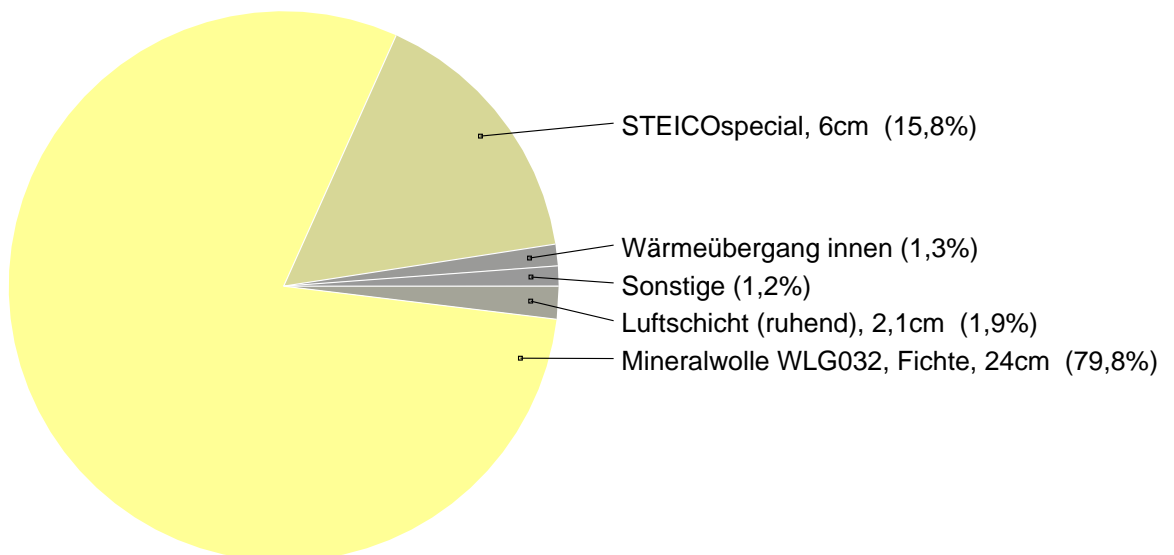


Musterhaus MINK - Dachflaechen

 Dachkonstruktion, $U=0,124 \text{ W/m}^2\text{K}$
 erstellt am 1.6.2015 11:06

 $U = 0,124 \text{ W/m}^2\text{K}$
 (Wärmedämmung)

Kein Tauwasser
 (Feuchteschutz)

TA-Dämpfung: 9,9
 (Hitzeschutz)


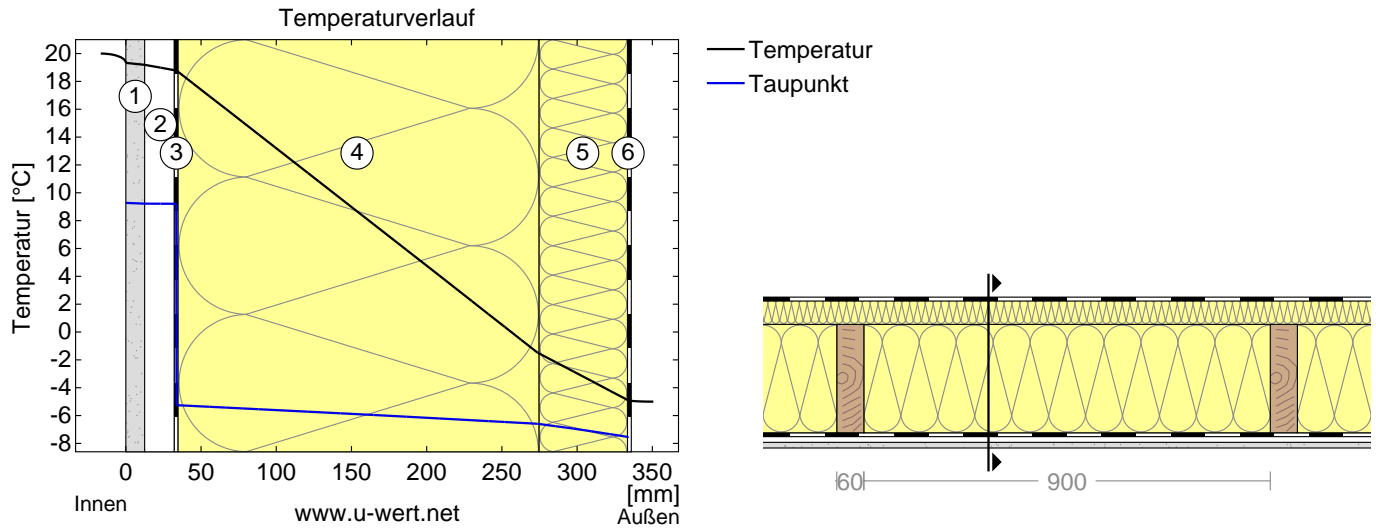
- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| ① Gipskartonplatte (12,5 mm) | ④ Mineralwolle WLG032 (240 mm) |
| ② Luftschicht (21 mm) | ⑤ STEICOspecial (60 mm) |
| ③ pro clima INTELLO® (0,2 mm) | ⑥ DELTA®-VENT N PLUS (0,3 mm) |

Beitrag einzelner Schichten zur Wärmedämmung


Raumluft:	20°C / 50%	Tauwasser:	0,000 kg/m ²	Wärmekapazität:	53 kJ/m ² K
Außenluft:	-5°C / 80%	Trocknungsdauer:	0 Tage	Wärmekapazität innen:	19.6 kJ/m ² K
Oberflächentemp.:	18,7 °C	sd-Wert:	9,9 m	Gewicht:	34 kg/m ²
Dicke:	33,4 cm				

Musterhaus MINK - Dachflaechen

 Dachkonstruktion, U=0,124 W/m²K
 erstellt am 1.6.2015 11:06

Temperaturverlauf / Tauwasserzone


- | | | |
|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| ① Gipskartonplatte (12,5 mm) | ③ pro clima INTELLO® (0,2 mm) | ⑤ STEICOspecial (60 mm) |
| ② Luftschicht (21 mm) | ④ Mineralwolle WLG032 (240 mm) | ⑥ DELTA®-VENT N PLUS (0,3 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]		Gewicht [kg/m²]	Tauwasser [Gew%]
				min	max		
	Wärmeübergangswiderstand*			0,100	18,7	20,0	
1	1,25 cm Gipskartonplatte	0,250	0,050	18,4	19,3	8,5	0,0
2	2,1 cm Luftschicht (ruhend)	0,138	0,152	17,5	19,2	0,0	0,0
3	0,02 cm pro clima INTELLO®	0,170	0,001	17,4	18,8	0,1	0,0
4	24 cm Mineralwolle WLG032 (90 cm)	0,032	7,500	-1,5	18,8	4,5	0,0
	24 cm Fichte (6 cm)	0,130	1,846	1,0	17,8	6,8	0,0
5	6 cm STEICOspecial	0,048	1,250	-4,9	1,5	14,4	0,0
6	0,03 cm DELTA®-VENT N PLUS	0,170	0,002	-4,9	-4,8	0,3	0,0
	Wärmeübergangswiderstand*			0,040	-5,0	-4,8	
	33,4 cm Gesamtes Bauteil		8,069			34,5	

*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 - Dachflaechen

 Dachkonstruktion, $U=0,124 \text{ W/m}^2\text{K}$
 erstellt am 1.6.2015 11:06

Feuchteschutz

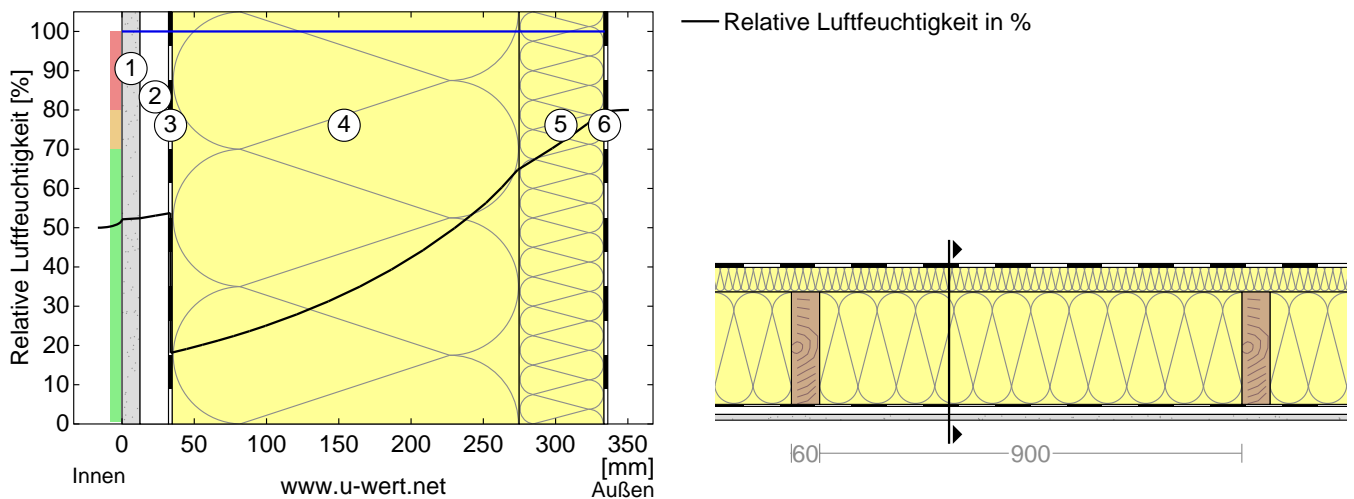
Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#	Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m ²]	%	Trocknungsdauer Tage	Gewicht [kg/m ²]
1	1,25 cm Gipskartonplatte	0,05	-	0,0		8,5
2	2,1 cm Luftschicht (ruhend)	0,01	-	0,0		0,0
3	0,02 cm pro clima INTELLO®	8,71	-	0,0		0,1
4	24 cm Mineralwolle WLG032 (90 cm)	0,48	-	0,0		4,5
	24 cm Fichte (6 cm)	12,00	-	0,0		6,8
5	6 cm STEICOspecial	0,30	-	0,0		14,4
6	0,03 cm DELTA®-VENT N PLUS	0,02	-	0,0		0,3
	33,4 cm Gesamtes Bauteil	9,87			0	34,5

Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur der Wandinnenseite beträgt 18,7 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 54% 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)

② Luftschicht (21 mm)

③ pro clima INTELLO® (0,2 mm)

④ Mineralwolle WLG032 (240 mm)

⑤ STEICOspecial (60 mm)

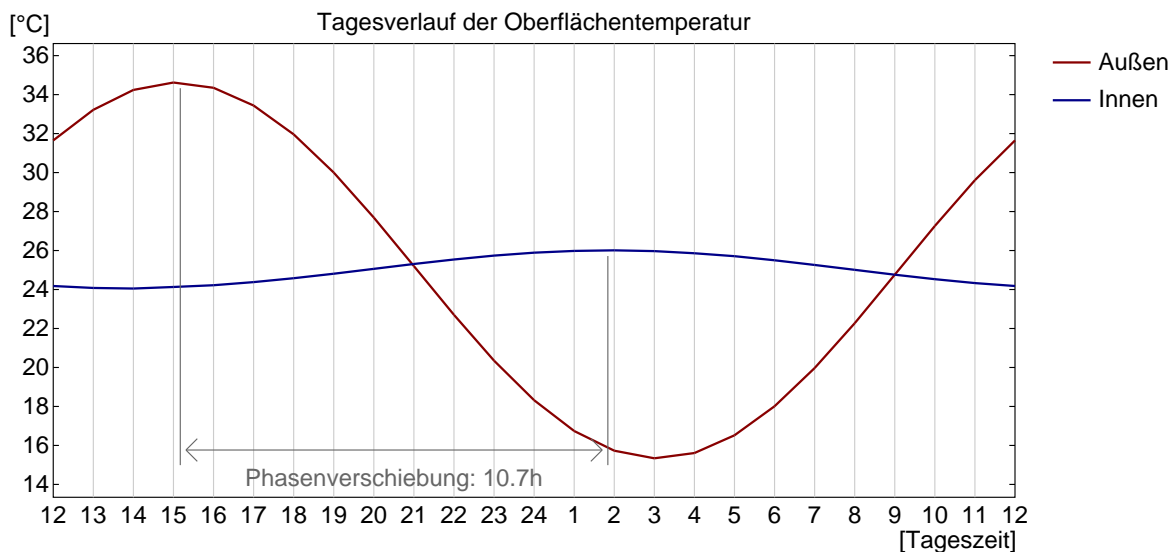
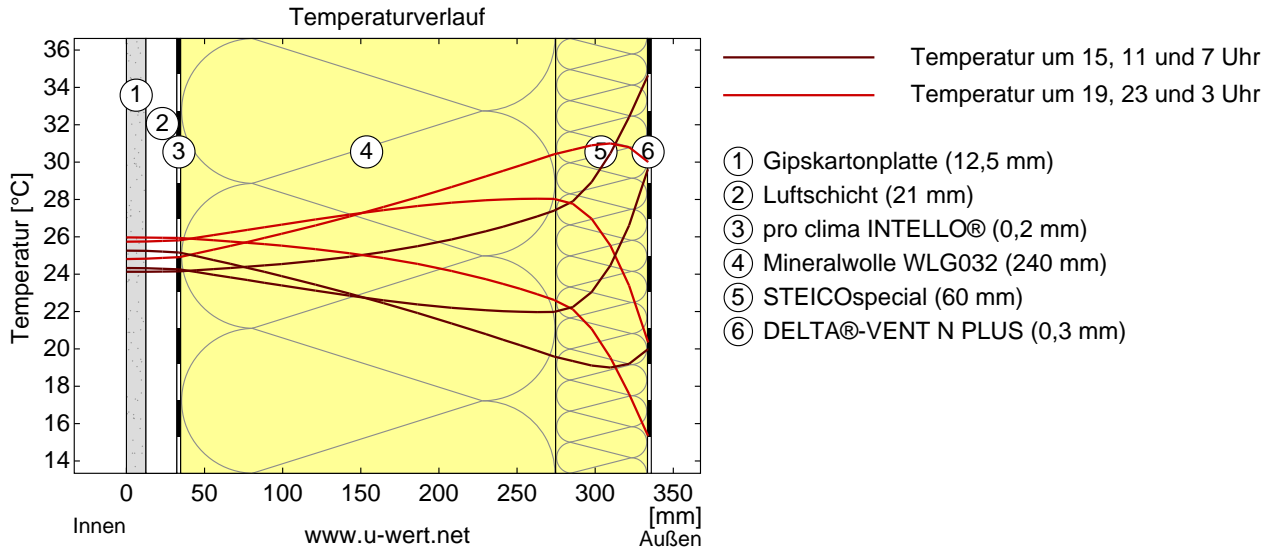
⑥ DELTA®-VENT N PLUS (0,3 mm)

Musterhaus MINK - Dachflaechen

 Dachkonstruktion, U=0,124 W/m²K
 erstellt am 1.6.2015 11:06

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*	10,7 h	Zeitpunkt der maximalen Innentemperatur:	1:45
Amplitudendämpfung**	9,9	Temperaturschwankung auf äußerer Oberfläche:	19,3 °C
TAV***	0,101	Temperaturschwankung auf innerer Oberfläche:	2,0 °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.