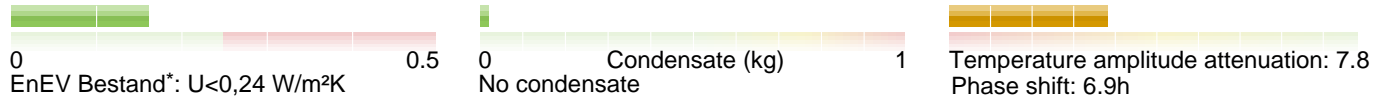


Dachkonstruktion, $U=0,162 \text{ W/m}^2\text{K}$

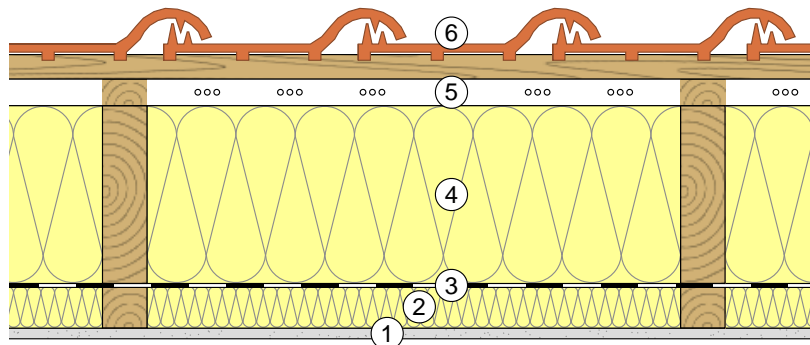
 Dachkonstruktion, $U=0,162 \text{ W/m}^2\text{K}$
 erstellt am 22.9.2014 15:57

 $U = 0,162 \text{ W/m}^2\text{K}$
 (Wärmedämmung)

 Kein Tauwasser
 (Moisture proofing)

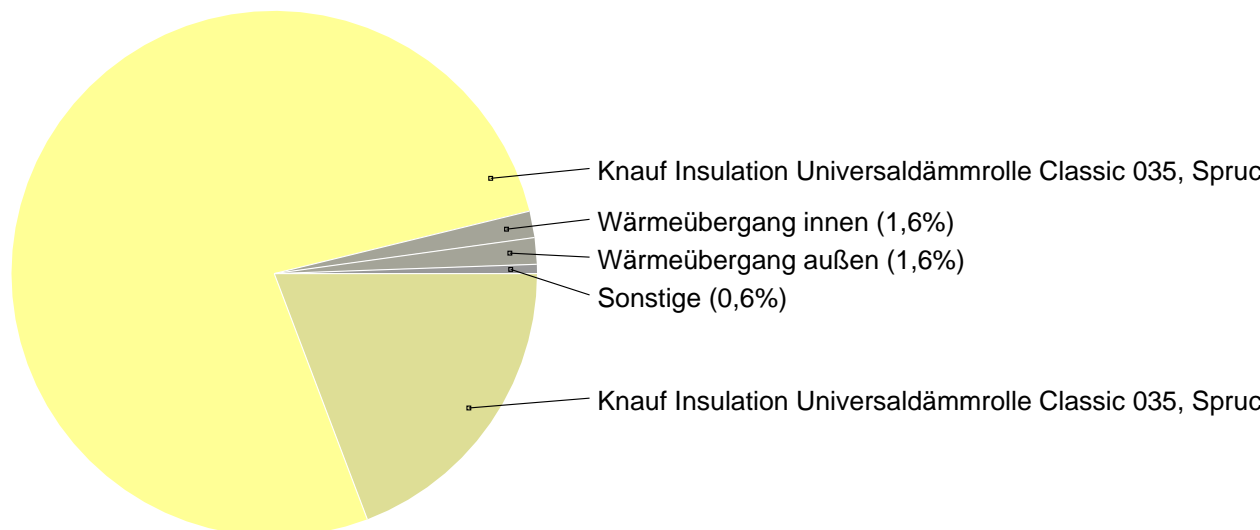
 TA-Dämpfung: 7.8
 (Heat protection)


Querschnitt des Bauteils



- | | |
|---|--|
| ① Gypsum plaster (12 mm) | ④ Knauf Insulation Universaldämmrolle Classic 035 (200 mm) |
| ② Knauf Insulation Universaldämmrolle Classic 035 (50 mm) | ⑤ Air (30 mm) |
| ③ PE foil (0,2 mm) | ⑥ Dachziegel inkl. Lattung (103 mm) |

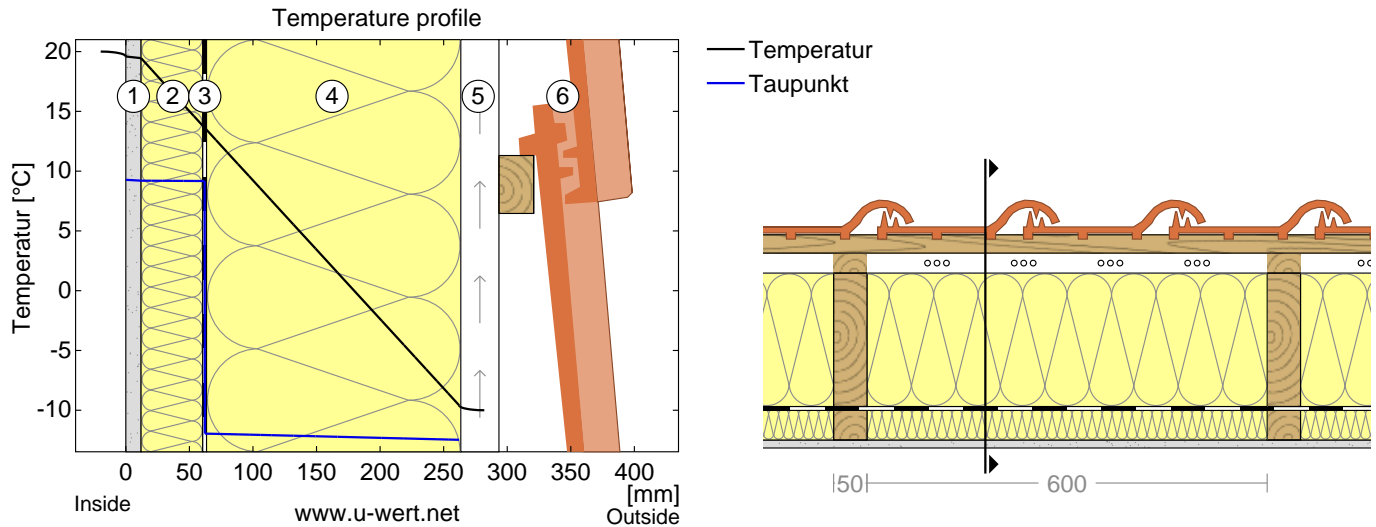
Contribution of different layers to the overall insulation



Raumluft:	20°C / 50%	Condensate:	0,000 kg/m ²	Heat capacity:	31 kJ/m ² K
Outside air:	-10°C / 80%	Time to dry:	0 Tage	Wärmekapazität innen:	22 kJ/m ² K
Oberflächentemp.:	19,0 °C	sd-value:	20,8 m	Weight:	76 kg/m ²
Thickness:	39,5 cm				

Dachkonstruktion, $U=0,162 \text{ W/m}^2\text{K}$

 Dachkonstruktion, $U=0,162 \text{ W/m}^2\text{K}$
 erstellt am 22.9.2014 15:57

Temperaturverlauf / Tauwasserzone


- ① Gypsum plaster (12 mm) ③ PE foil (0,2 mm) ⑤ Air (30 mm)
 ② Knauf Insulation Universaldämmrolle ④ Knauf Insulation Universaldämmrolle ⑥ Dachziegel inkl. Lattung (103 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.

Layers (from inside to outside)

Folgende Tabelle enthält die wichtigsten Daten aller Schichten der Konstruktion:

#	Material	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Temperatur [°C]		Weight [kg/m ²]	Condensate [Gew%]
				min	max		
	Thermal contact resistance		0,100	19,0	20,0		
1	1,2 cm Gypsum plaster	0,350	0,034	18,6	19,6	12,0	0,0
2	5 cm Knauf Insulation Universaldämmrolle Classic 035360 (5 cm)	0,035	1,429	13,3	19,5	0,9	0,0
	5 cm Spruce (5 cm)	0,130	0,385	13,3	18,8	1,7	0,0
3	0,02 cm PE foil	0,400	0,001	13,3	13,6	0,2	0,0
4	20 cm Knauf Insulation Universaldämmrolle Classic 035360 (5 cm)	0,035	5,714	-9,6	13,6	3,7	0,0
	20 cm Spruce (5 cm)	0,130	1,538	-9,0	13,3	6,9	0,0
	Thermal contact resistance		0,100	-10,0	-8,8		
5	3 cm Air (ventilated layer)			-10,0	-10,0	0,0	
6	10,3 cm Dachziegel inkl. Lattung			-10,0	-10,0	51,5	
	39,52 cm Whole component		6,192			77,0	

Dachkonstruktion, U=0,162 W/m²K

 Dachkonstruktion, U=0,162 W/m²K
 erstellt am 22.9.2014 15:57

Moisture proofing

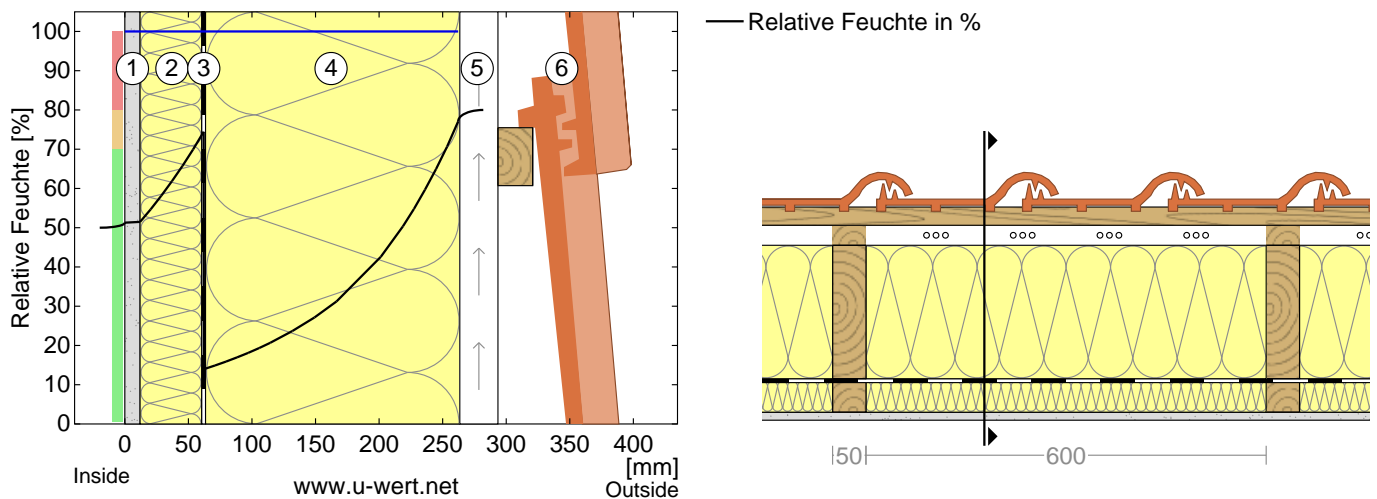
Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#	Material	sd-value [m]	Condensate [kg/m ²]	%	Time to dry Days	Weight [kg/m ²]
1	1,2 cm Gypsum plaster	0,12	-	0,0		12,0
2	5 cm Knauf Insulation Universaldämmrolle Classic (320/60 cm)	0,55	-	0,0		0,9
	5 cm Spruce (5 cm)	1,00	-	0,0		1,7
3	0,02 cm PE foil	20,00	-	0,0		0,2
4	20 cm Knauf Insulation Universaldämmrolle Classic (320/60 cm)	0,80	-	0,0		3,7
	20 cm Spruce (5 cm)	10,00	-	0,0		6,9
	39,52 cm Whole component	20,82	0,000		0	77,0

Relative Feuchte / 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 Feuchte innerhalb des Bauteils. Außerhalb des Bauteils entspricht diese Größe der relativen Luftfeuchtigkeit.



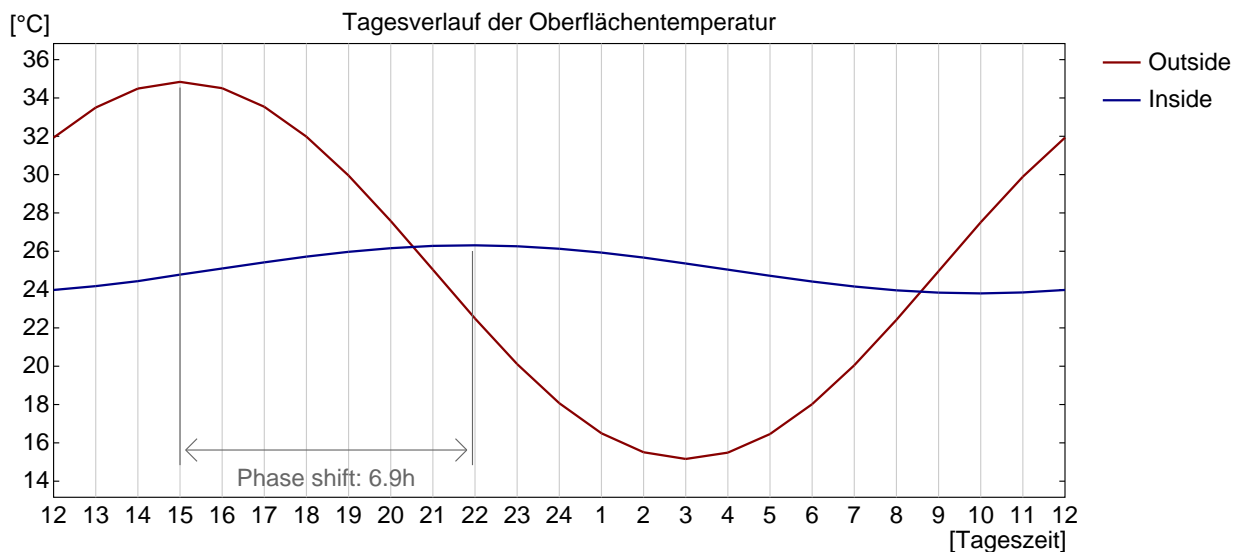
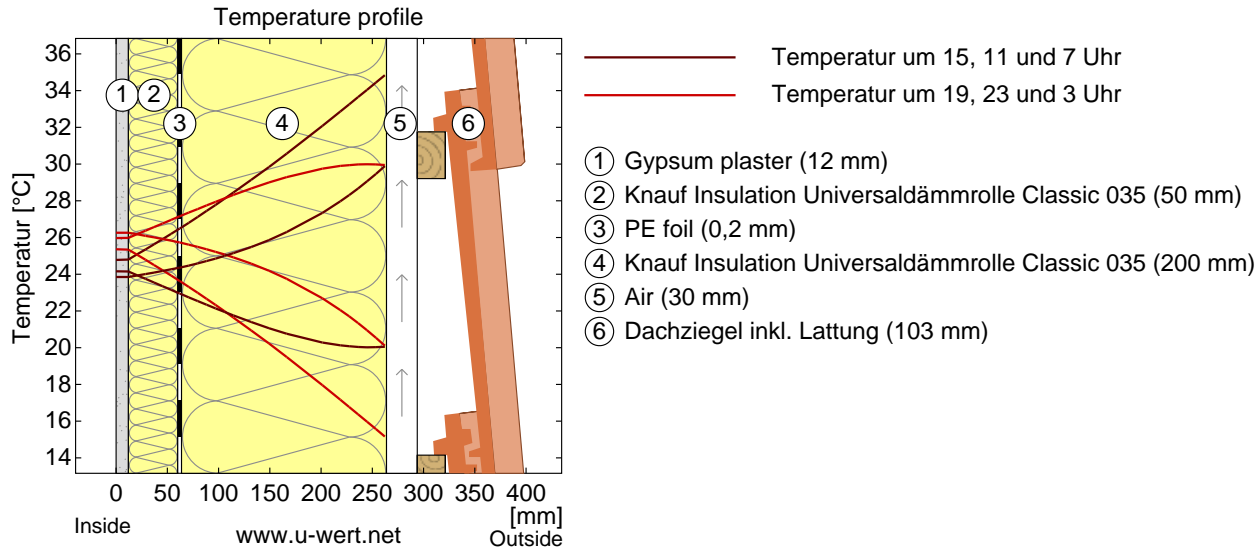
- ① Gypsum plaster (12 mm) ③ PE foil (0,2 mm) ⑤ Air (30 mm)
 ② Knauf Insulation Universaldämmrolle ④ Knauf Insulation Universaldämmrolle ⑥ Dachziegel inkl. Lattung (103 mm)

Dachkonstruktion, U=0,162 W/m²K

Dachkonstruktion, U=0,162 W/m²K
erstellt am 22.9.2014 15:57

Heat protection

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*	6,9h	Zeitpunkt der maximalen Innentemperatur:	21:60
Amplitudendämpfung**	7,8	Temperaturschwankung auf äußerer Oberfläche:	19,7 °C
TAV***	0,128	Temperaturschwankung auf innerer Oberfläche:	2,5 °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.