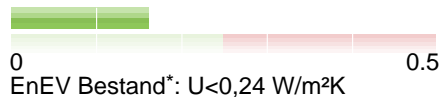




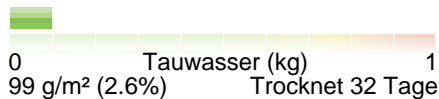
Gaube

Dachkonstruktion, $U=0,161 \text{ W/m}^2\text{K}$
erstellt am 13.10.2014 0:23

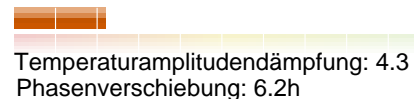
$U = 0,161 \text{ W/m}^2\text{K}$
(Wärmedämmung)



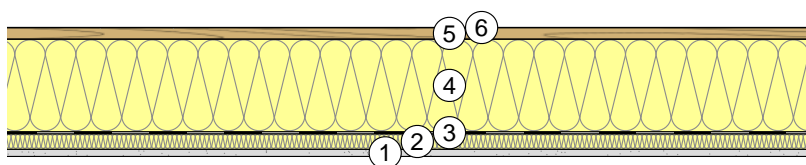
Wenig Tauwasser
(Feuchteschutz)



TA-Dämpfung: 4.3
(Hitzeschutz)

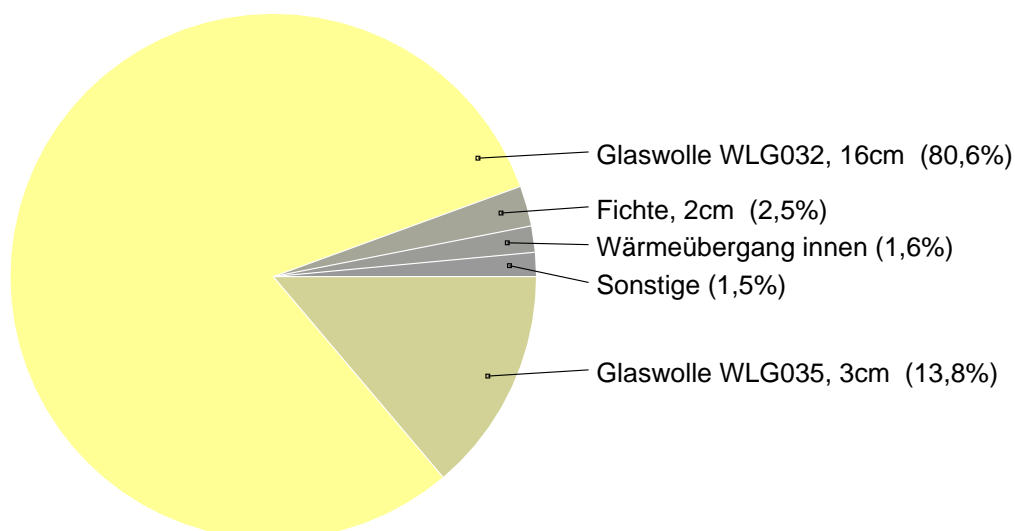


Querschnitt des Bauteils



- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| ① Gipskartonplatte (12,5 mm) | ④ Glaswolle WLG032 (160 mm) |
| ② Glaswolle WLG035 (30 mm) | ⑤ Fichte (20 mm) |
| ③ Ampatex Resano (0,37 mm) | ⑥ Edelstahl V2A (0,3 mm) |

Beitrag einzelner Schichten zur Wärmedämmung



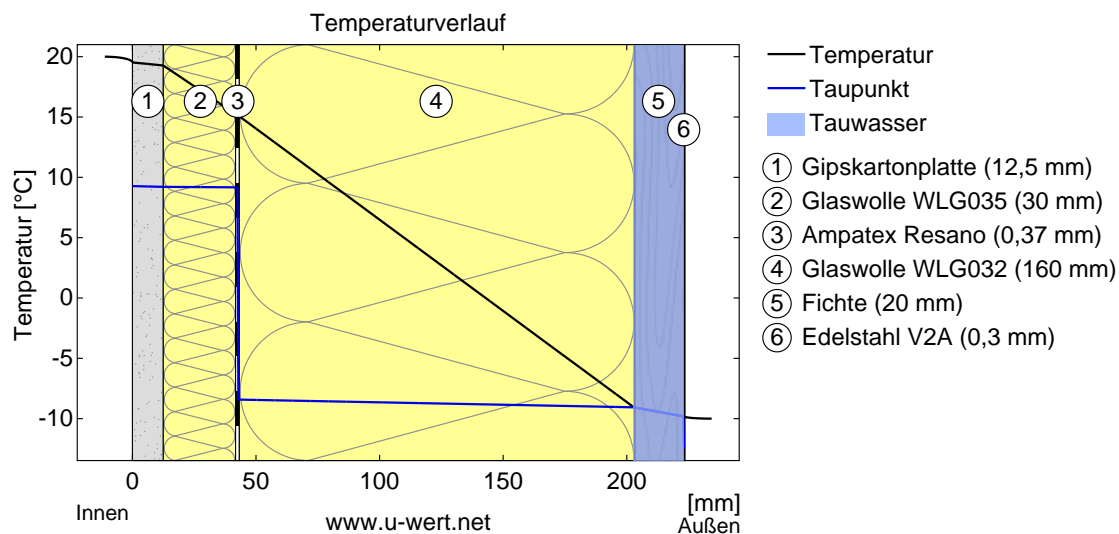
Raumluft:	20°C / 50%	Tauwasser:	0,099 kg/m²	Wärmekapazität:	27 kJ/m²K
Außenluft:	-10°C / 80%	Trocknungsdauer:	32 Tage	Wärmekapazität innen:	10.2 kJ/m²K
Oberflächentemp.:	19,5 °C	sd-Wert:	10009,8 m	Gewicht:	23 kg/m²
Dicke:	22,3 cm				



Gaube

Dachkonstruktion, $U=0,161 \text{ W/m}^2\text{K}$
erstellt am 13.10.2014 0:23

Temperaturverlauf / Tauwasserzone



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)

Folgende Tabelle enthält die wichtigsten Daten aller Schichten der Konstruktion:

#	Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m²]	Tauwasser [Gew%]
				min	max		
	Wärmeübergangswiderstand		0,100	19,5	20,0		
1	1,25 cm Gipskartonplatte	0,250	0,050	19,3	19,5	8,5	0,0
2	3 cm Glaswolle WLG035	0,035	0,857	15,1	19,3	0,6	0,0
3	0,037 cm Ampatex Resano	0,230	0,002	15,1	15,1	0,1	0,0
4	16 cm Glaswolle WLG032	0,032	5,000	-9,1	15,1	3,2	2,6
5	2 cm Fichte	0,130	0,154	-9,8	-9,1	9,0	1,1
6	0,03 cm Edelstahl V2A	15,000	0,000	-9,8	-9,8	2,4	0,7
	Wärmeübergangswiderstand		0,040	-10,0	-9,8		
	22,317 cm Gesamtes Bauteil		6,203			23,8	



Gaube

Dachkonstruktion, $U=0,161 \text{ W/m}^2\text{K}$
erstellt am 13.10.2014 0:23

Feuchteschutz

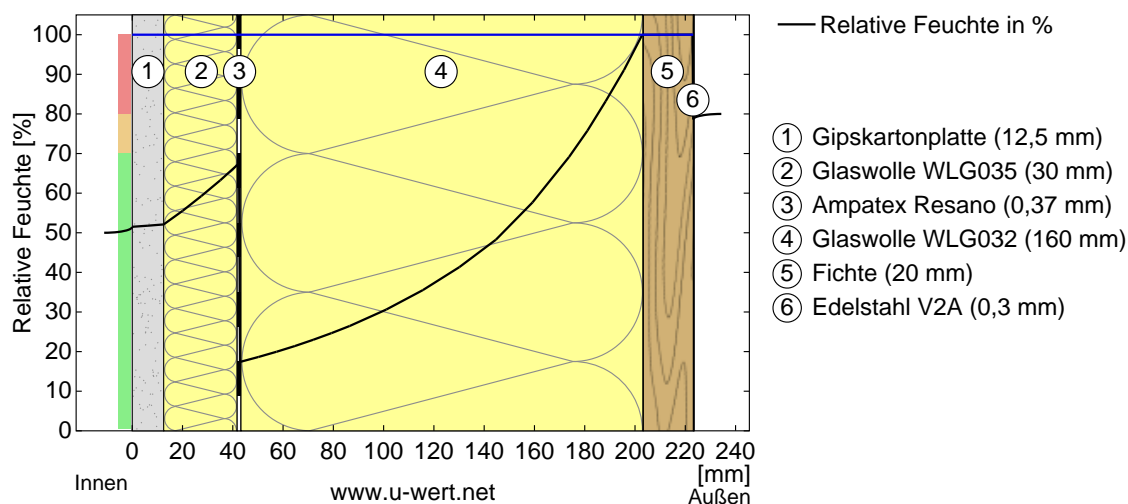
Während der winterlichen Tauperiode von 60 Tagen fallen in diesem Bauteil insgesamt 0.099 kg Tauwasser pro Quadratmeter an. Diese Menge trocknet im Sommer innerhalb von 32 Tagen ab (bei 12°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 70% - innen wie außen).

#	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	3 cm Glaswolle WLG035	0,03	-	0,0		0,6
3	0,037 cm Ampatex Resano	8,37	-	0,0		0,1
4	16 cm Glaswolle WLG032	0,16	0,082	2,6		3,2
	... auf Außenseite		0,082			
5	2 cm Fichte	1,00	0,099	1,1		9,0
	... auf Innenseite		0,082		25	
	... auf Außenseite		0,017			
6	0,03 cm Edelstahl V2A	10,000,00	0,017	0,7		2,4
	... auf Innenseite		0,017		32	
	22,317 cm Gesamtes Bauteil	10,009,81	0,099		32	23,8

Relative Feuchte / Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur der Wandinnenseite beträgt 19,5 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 52% 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.



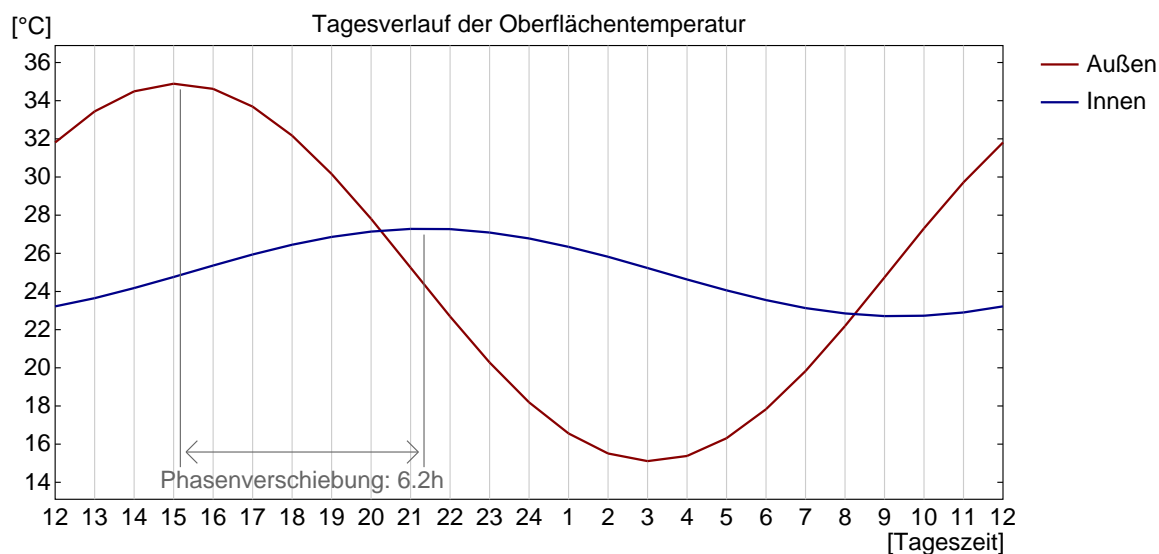
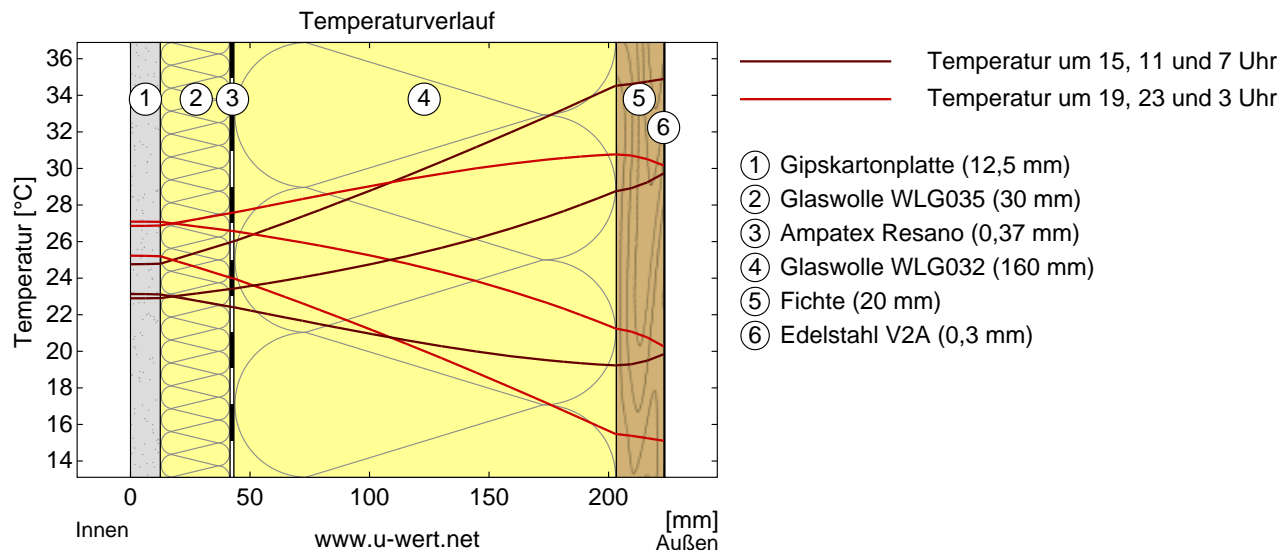


Gaube

Dachkonstruktion, $U=0,161 \text{ W/m}^2\text{K}$
erstellt am 13.10.2014 0:23

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*	6,2h	Zeitpunkt der maximalen Innentemperatur:	21:15
Amplitudendämpfung**	4,3	Temperaturschwankung auf äußerer Oberfläche:	19,8 °C
TAV***	0,232	Temperaturschwankung auf innerer Oberfläche:	4,6 °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: $TAV = 1/\text{Amplitudendämpfung}$