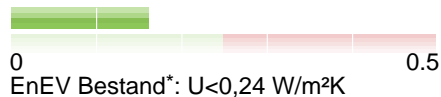




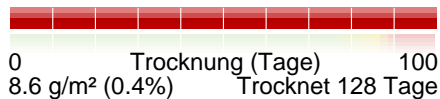
## Gaube

Dachkonstruktion,  $U=0,161 \text{ W/m}^2\text{K}$   
erstellt am 3.10.2014 13:11

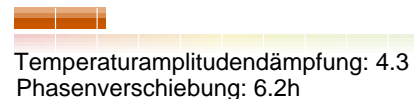
$U = 0,161 \text{ W/m}^2\text{K}$   
(Wärmedämmung)



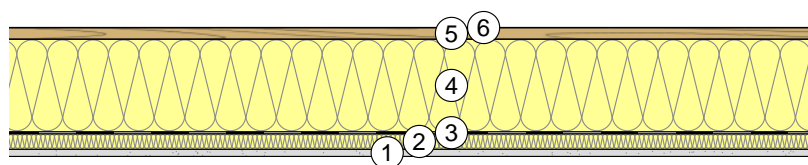
Trocknet nicht  
(Feuchteschutz)



TA-Dämpfung: 4.3  
(Hitzeschutz)

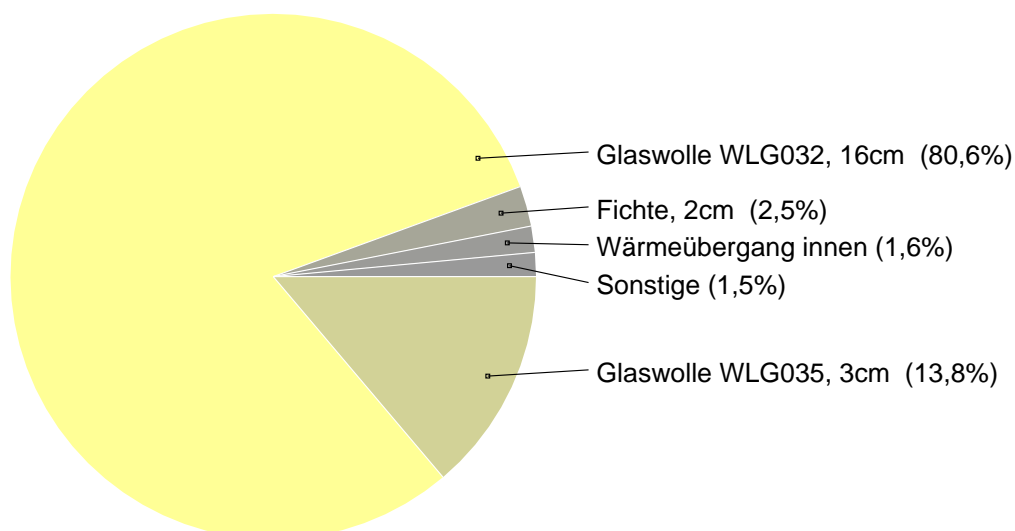


## Querschnitt des Bauteils



- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| ① Gipskartonplatte (12,5 mm) | ④ Glaswolle WLG032 (160 mm) |
| ② Glaswolle WLG035 (30 mm)   | ⑤ Fichte (20 mm)            |
| ③ Ampatex Cento (0,27 mm)    | ⑥ Edelstahl V2A (0,3 mm)    |

## Beitrag einzelner Schichten zur Wärmedämmung



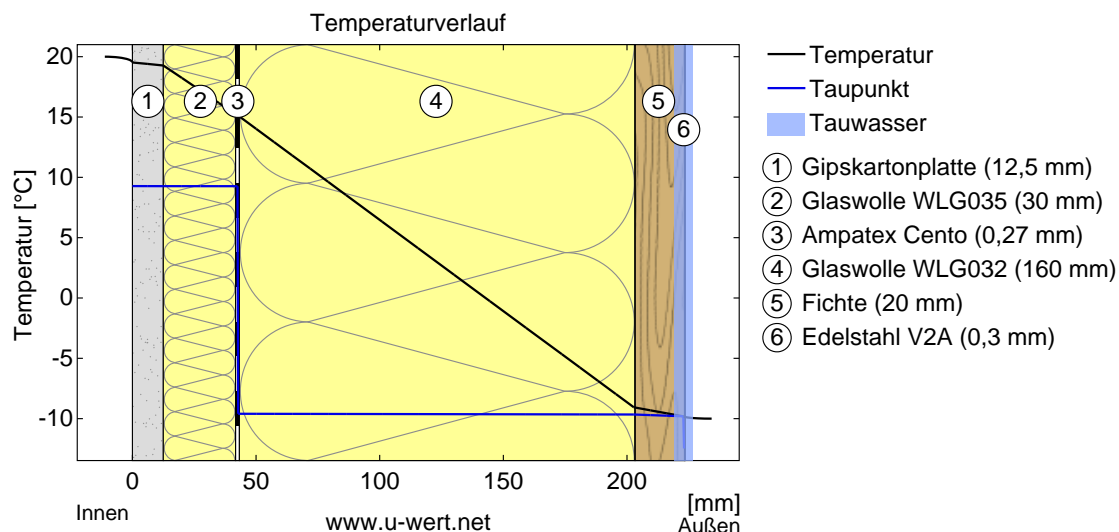
Raumluft:	20°C / 50%	Tauwasser:	0,009 kg/m²	Wärmekapazität:	27 kJ/m²K
Außenluft:	-10°C / 80%	Trocknungsdauer:	128 Tage	Wärmekapazität innen:	10.2 kJ/m²K
Oberflächentemp.:	19,5 °C	sd-Wert:	10100,9 m	Gewicht:	23 kg/m²
Dicke:	22,3 cm				



## Gaube

Dachkonstruktion,  $U=0,161 \text{ W/m}^2\text{K}$   
erstellt am 3.10.2014 13:11

## 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	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m <sup>2</sup> ]	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	0,027 cm Ampatex Cento	0,230	0,001	15,1	15,1	0,2	0,0
4	16 cm Glaswolle WLG032	0,032	5,000	-9,1	15,1	3,2	0,0
5	2 cm Fichte	0,130	0,154	-9,8	-9,1	9,0	0,1
6	0,03 cm Edelstahl V2A	15,000	0,000	-9,8	-9,8	2,4	0,4
	Wärmeübergangswiderstand		0,040	-10,0	-9,8		
	22,307 cm Gesamtes Bauteil		6,203			23,8	



## Gaube

Dachkonstruktion,  $U=0,161 \text{ W/m}^2\text{K}$   
erstellt am 3.10.2014 13:11

## Feuchteschutz

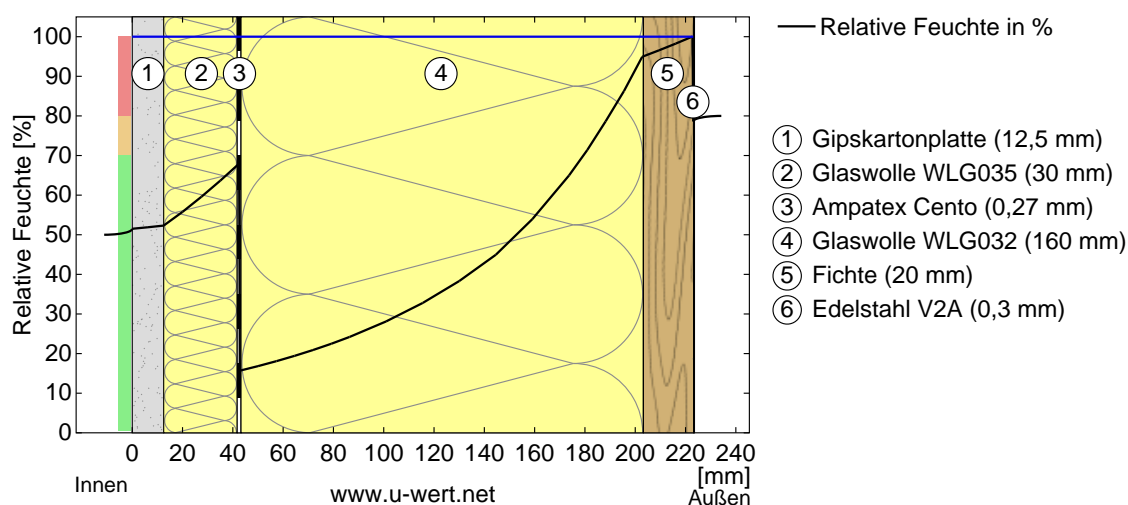
Während der winterlichen Tauperiode von 60 Tagen fallen in diesem Bauteil insgesamt 0.009 kg Tauwasser pro Quadratmeter an. Diese Menge würde im Sommer 128 Tage zum Trocknen benötigen (bei 12°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 70% - innen wie außen). Das sind mehr, als die von der DIN erlaubten 90 Tage, und es muss damit gerechnet werden, dass das Bauteil in der warmen Jahreszeit nicht vollständig austrocknet!

#	Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²]	%	Trocknungsdauer Tage	Gewicht [kg/m²]
1	1,25 cm Gipskartonplatte	0,05	-	0,0		8,5
2	3 cm Glaswolle WLG035	0,03	-	0,0		0,6
3	0,027 cm Ampatex Cento	100,00	-	0,0		0,2
4	16 cm Glaswolle WLG032	0,16	-	0,0		3,2
5	2 cm Fichte	0,40	0,009	0,1		9,0
	... auf Außenseite		0,009			
6	0,03 cm Edelstahl V2A	10,000,00	0,009	0,4		2,4
	... auf Innenseite		0,009		128 (!)	
	22,307 cm Gesamtes Bauteil	10,100,87	0,009		128 (!)	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.

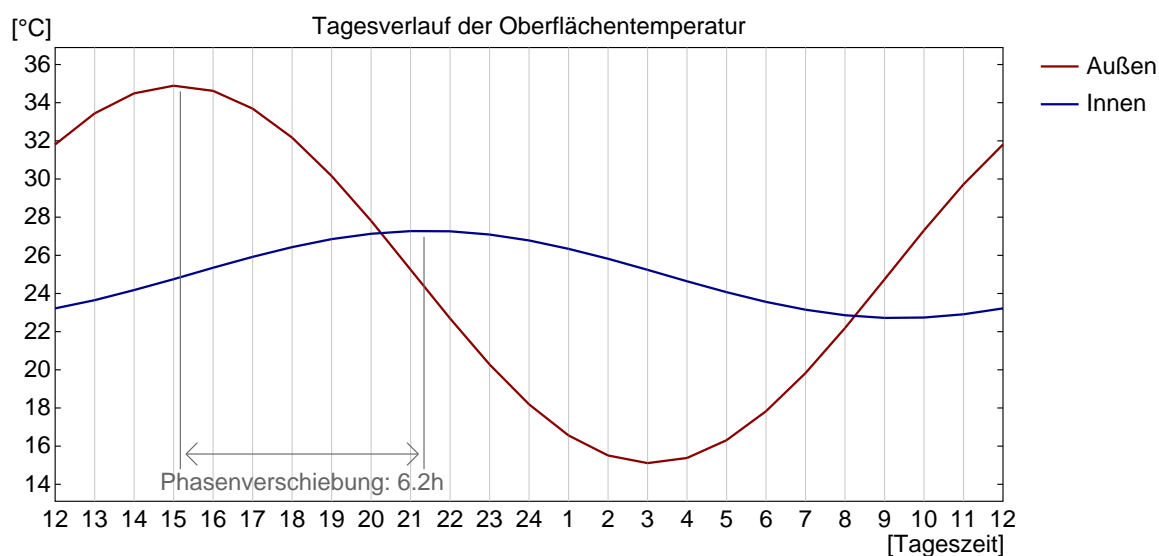
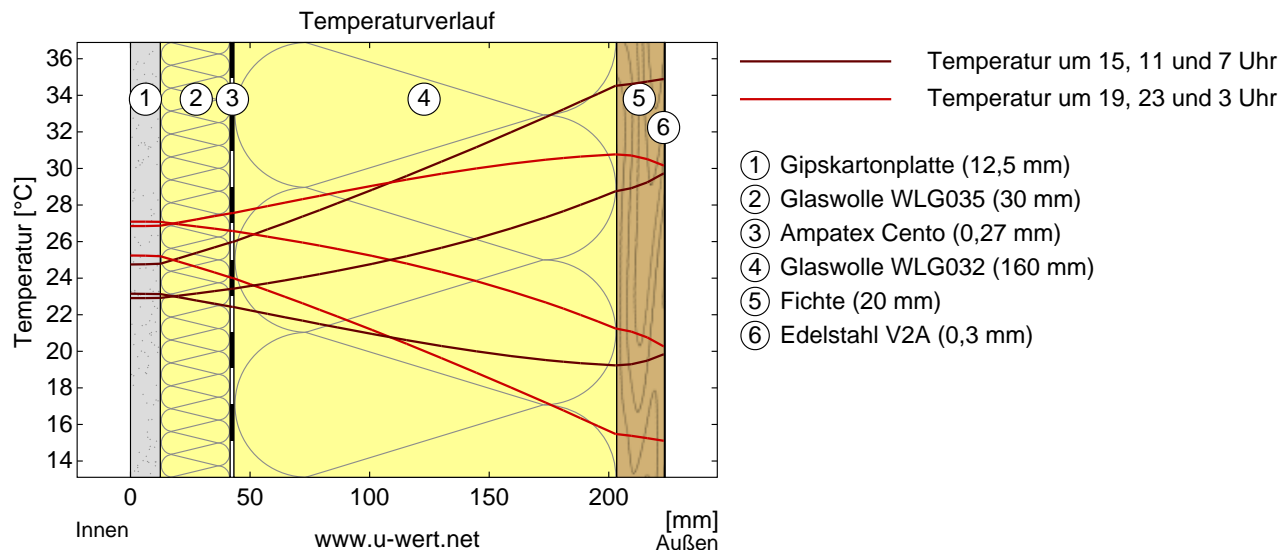


## Gaube

Dachkonstruktion,  $U=0,161 \text{ W/m}^2\text{K}$   
erstellt am 3.10.2014 13:11

## 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***	0,231	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:  $TAV = 1/\text{Amplitudendämpfung}$