Dach alt#,160er Sparren,120erStyro,U0,235: Dachkonstruktion, U=0,236 W/m²K

(erstellt am 19.4.2014 19:04)

U = 0,236 W/m²K
(Wärmedämmung)

0 EnEV Bestand*: U<0,24 W/m²K 0.5

Raumluft: 20°C / 50%

Außenluft: -10°C / 80%

Trocknet nicht
(Feuchteschutz)

0 Trocknung (Tage) 100

8.2 g/m² (0.2%) Trocknet 112 Tage

Tauwasser: 0.01 kg/m²

sd-Wert: 903.8 m

TA-Dämpfung: 11.1
(Hitzeschutz)

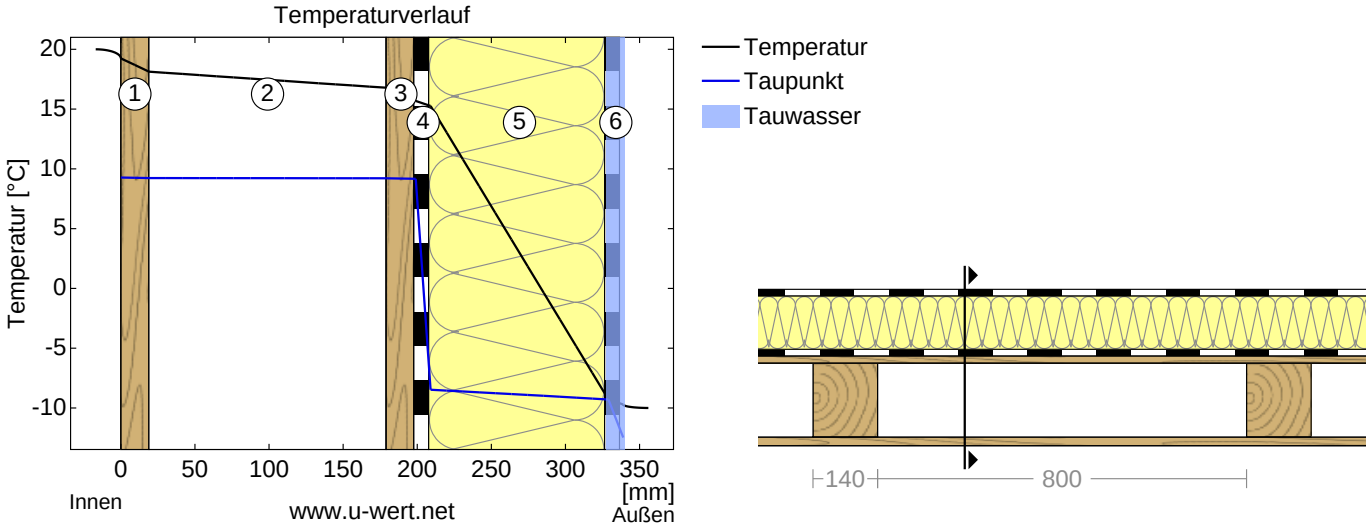
Temperaturamplitudendämpfung: 11.1

Phasenverschiebung: 7.8h

Gewicht: 52 kg/m²

Dicke: 33.9 cm

Temperaturverlauf / Tauwasserzone



① Fichte (19 mm)
② Luftschicht (160 mm)
③ Fichte (20 mm)
④ Dachbahn, Bitumen (10 mm)
⑤ Hartschaum, EPS 035 (120 mm)
⑥ Dachbahn, Bitumen (10 mm)

Rechts: Maßstäbliche Zeichnung des Bauteils. 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 der Konstruktion 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] min	Temperatur [°C] max	Gewicht [kg/m²]	Tauwasser [Gew%]
		Wärmeübergangswiderstand		0,100	19,2	20,0		
1	1,9 cm	Fichte	0,130	0,146	18,1	19,6	8,6	0,0
2	16 cm	Luftschicht (ruhend) (80 cm)	0,889	0,180	16,2	18,3	0,0	
	16 cm	Fichte (14 cm)	0,130	1,231	15,1	19,1	10,7	0,0
3	2 cm	Fichte	0,130	0,154	14,2	16,8	9,0	0,0
4	1 cm	Dachbahn, Bitumen	0,170	0,059	13,9	15,7	10,5	0,0
5	12 cm	Hartschaum, EPS 035	0,035	3,429	-9,3	15,3	3,6	0,2
6	1 cm	Dachbahn, Bitumen	0,170	0,059	-9,7	-9,3	10,5	0,0
		Wärmeübergangswiderstand		0,040	-10,0	-9,7		
	33,9 cm	Gesamtes Bauteil		4,228			52,9	

**Vergleich mit dem Höchstwert gemäß EnEV 2009 für erstmaligen Einbau, Ersatz oder Erneuerung von Decken, Dächer und Dachschrägen (Anlage 3, Tabelle 1, Zeile 4a)..*

Hier klicken, um das Bauteil auf www.u-wert.net zu bearbeiten.

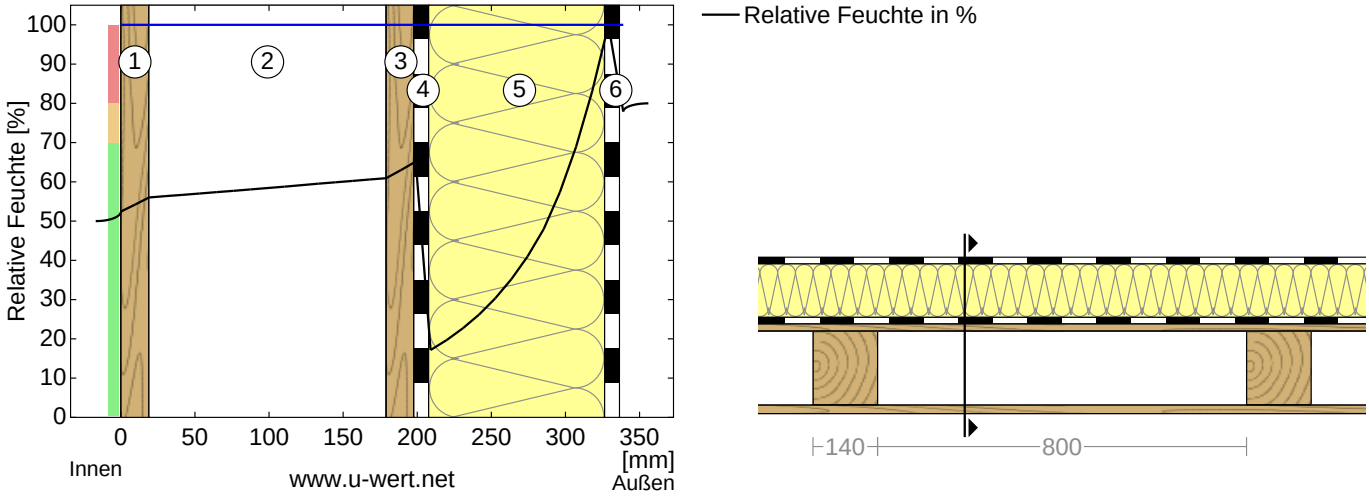
Feuchteschutz

Während der winterlichen Tauperiode von 60 Tagen fallen in diesem Bauteil insgesamt 0.008 kg Tauwasser pro Quadratmeter an. Diese Menge würde im Sommer 112 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	Tauwasser		Trocknungsdauer	Gewicht
			[m]	[kg/m²]	%	Tage	[kg/m²]
1	1,9 cm	Fichte	0,38	-	0,0		8,6
2	16 cm	Luftschicht (ruhend) (80 cm)	0,16	-			0,0
	16 cm	Fichte (14 cm)	3,20	-	0,0		10,7
3	2 cm	Fichte	0,40	-	0,0		9,0
4	1 cm	Dachbahn, Bitumen	100,00	-	0,0		10,5
5	12 cm	Hartschaum, EPS 035	2,40	0,008	0,2		3,6
		... auf Außenseite		0,008			
6	1 cm	Dachbahn, Bitumen	800,00	-	0,0		10,5
		... auf Innenseite		0,008		112 (!)	
	33,9 cm	Gesamtes Bauteil	903,76	0,008		112 (!)	52,9

Relative Feuchte / Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur der Wandinnenseite beträgt 19,2 °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 Fichte (19 mm)
② Luftschicht (160 mm)
③ Fichte (20 mm)
④ Dachbahn, Bitumen (10 mm)
⑤ Hartschaum, EPS 035 (120 mm)
⑥ Dachbahn, Bitumen (10 mm)

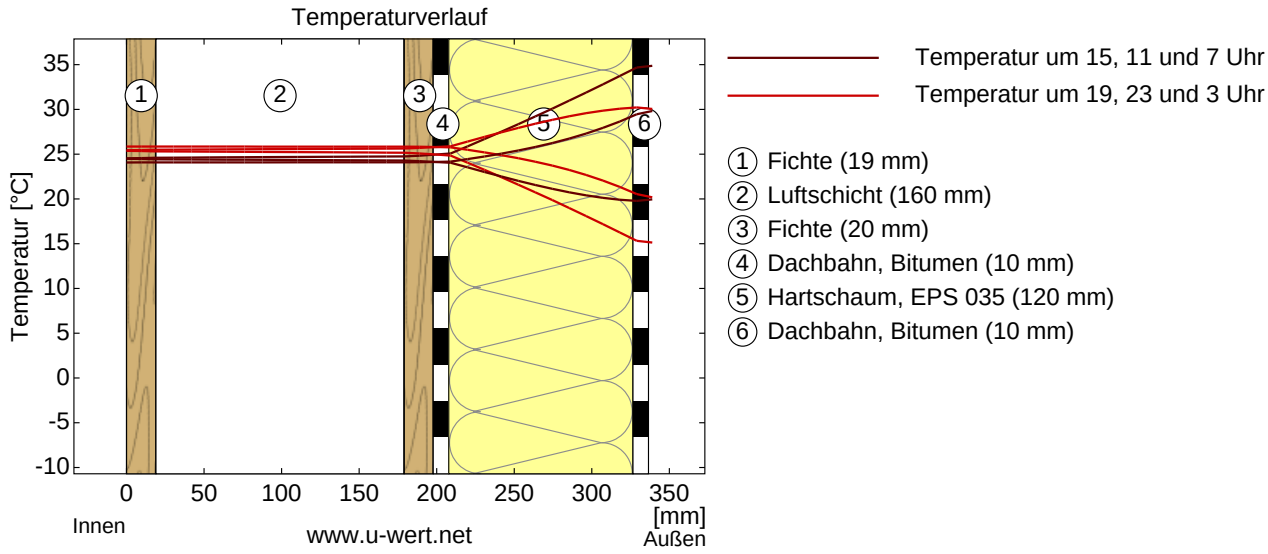
Hier klicken, um das Bauteil auf www.u-wert.net zu bearbeiten.

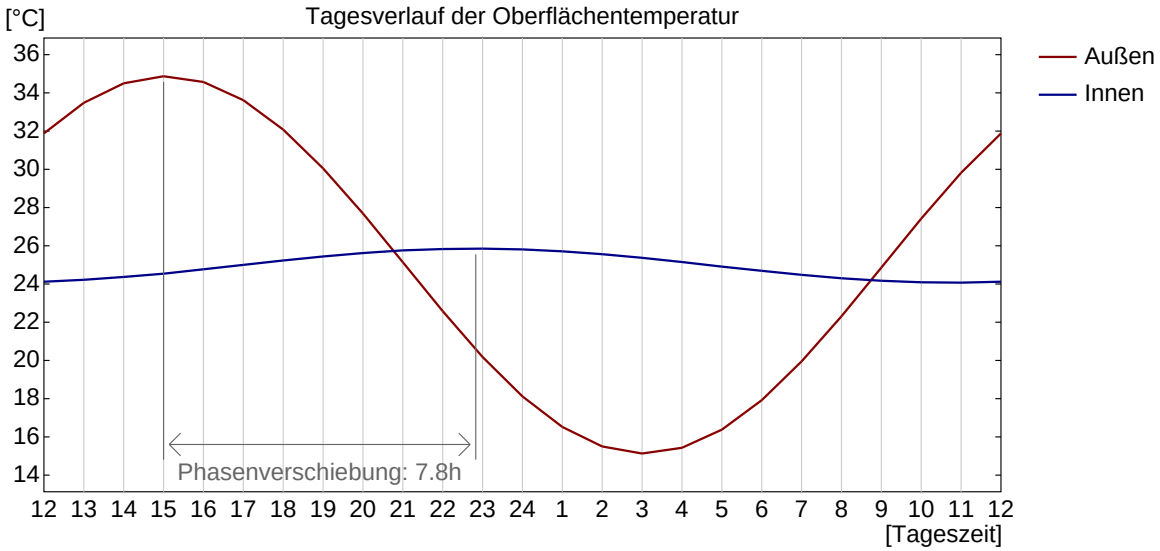
Hitzeschutz

Für die Analyse des sommerlichen Hitzeschutzes wurden die Temperaturänderungen innerhalb des Bauteils im Verlauf eines heißen Sommertages simuliert. Folgende Tabelle enthält die Ergebnisse:

Phasenverschiebung:	7,8h	Zeitpunkt der maximalen Innentemperatur:	22:45
Amplitudendämpfung:	11,1	Temperaturdifferenz auf äußerer Oberfläche:	19,7 °C
TAV:	0,090	Temperaturdifferenz auf innerer Oberfläche:	1,8 °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)





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.

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

Hier klicken, um das Bauteil auf www.u-wert.net zu bearbeiten.

Wärmespeicherfähigkeit

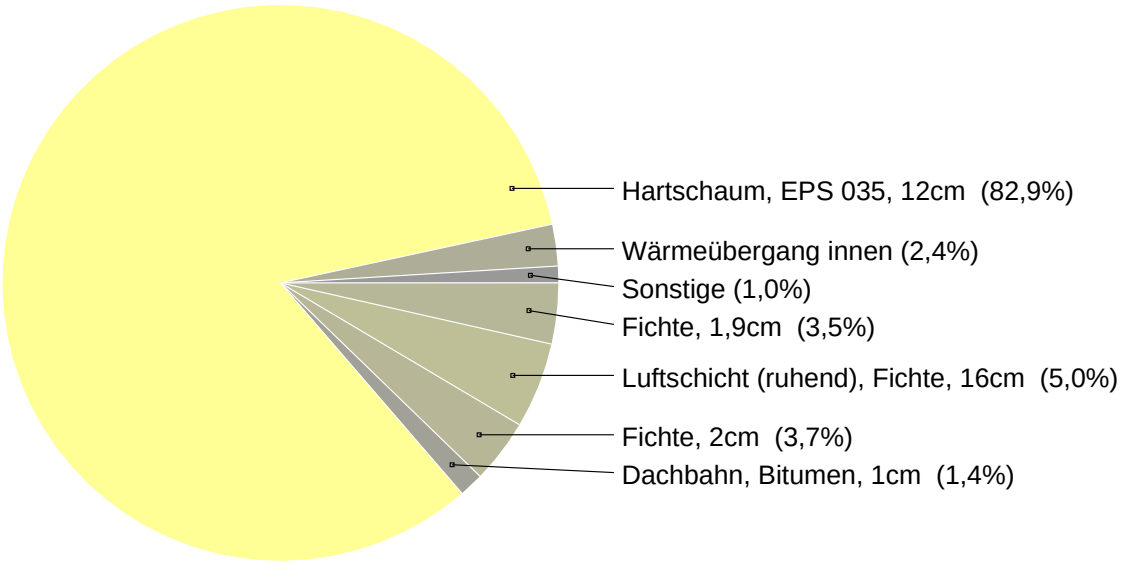
Wärmekapazität des gesamten Bauteils: 72 kJ/m²K bzw. 0,020 kWh/m²K

(Energie in kJ bzw. kWh, die ein Quadratmeter des Bauteils aufnimmt, wenn Innen- und Außentemperatur gleichzeitig um 1°C erhöht werden.)

Wärmespeicherfähigkeit der inneren Schichten: 53 kJ/m²K bzw. 0,015 kWh/m²K

(Energie in kJ bzw. kWh, die ein Quadratmeter des Bauteils aufnimmt, wenn die Innentemperatur um 1°C erhöht wird und die Außentemperatur beibehalten wird.)

Beitrag einzelner Schichten zur Wärmedämmung



Dieses Dokument wurde vom U-Wert-Rechner auf www.u-wert.net generiert. Der Betreiber von u-wert.net übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit der dargestellten Informationen und keine Haftung für unmittelbare und mittelbare Schäden, die aus den angebotenen Informationen und / oder ihrer Verwendung entstehen.

Perma-Link zu dieser Berechnung im Internet:
http://www.u-wert.net/berechnung/u-wert-rechner/?d0=1.9&mid0=36&d1=16&mid1=86&x1=80&lid1=564765018&d2=16&mid2=36&x2=14&lid2=564765018&d3=2&mid3=36&d4=1&mid4=3&d5=12&mid5=216&d6=1&mid6=3&bt=1&T_i=20&RH_i=50&T_e=-10&RH_e=80&outside=0&name=Dach+alt%23%2C160er+Sparren%2C120erStyro%2CU0%2C235

Hier klicken, um das Bauteil auf www.u-wert.net zu bearbeiten.