

BERECHNUNG NR. B08.850.005.484

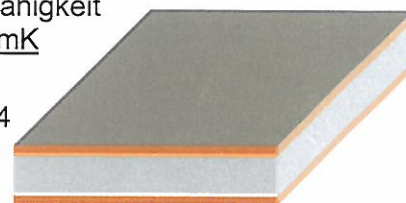
ANTRAGSTELLER: Minka Holz- und Metallverarbeitings GmbH
Flurgasse 6
A-8642 St. Lorenzen im Mürztal.

ANTRAG: Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten
eines Paneelaufbaues für Dachbodendeckelfüllung.

DATUM: 10.11.2008

BERECHNUNGSGEGENSTAND:

	Dicke in mm	Baustoff	Wärmeleitfähigkeit W/mK
1	3	Hartfaserplatte	0,1
2	54	Polystyrolplatte	0,04
3	3	Hartfaserplatte	0,1



GRUNDLAGE DER BERECHNUNG:

ÖNORM EN ISO 6946 Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und
Wärmedurchgangskoeffizient, Ausgabe 2003

Wärmeleitfähigkeiten der Baustoffe laut Angabe des Antragstellers.

ERMITTELTEN KENNWERT:

Wärmedurchgangskoeffizient **U= 0,645 W/m²K**
Eine diffusionstechnische Berechnung wurde nicht durchgeführt.

GELTUNG DER BERECHNUNG:

Die Berechnung gilt nur in Zusammenhang mit Beilage 1 und nur für den
Berechnungsgegenstand und nur für die Bedingungen, unter denen die Berechnung
durchgeführt wurde und bezieht sich ausschließlich auf die zugrunde gelegten Parameter.

E. M. Reiterer
Zeichnungsberechtigter

Graz, 10.11.2008



Dipl.-Ing. Heinz Ferk
Laborleiter

Akkreditiert als Prüf- und Überwachungsstelle durch OIB mit Bescheid OIB-160-004/02-004
Erstellt im Rahmen des Akkreditierungsumfanges.....☒

Beilage 1: Berechnungsblatt

File: B08-215-850005-484eb.doc



Notifiziert als Prüf- und
Überwachungsstelle gemäß Art. 18
Bauproduktenrichtlinie 89/106/EWG
vom 21.12.1988 unter der Nr. 2064



Akkreditiert nach EN ISO 17025 als
Prüf- & Überwachungsstelle durch das
Österreichische Institut für Bautechnik
mit Bescheid OIB-160-004/02-004

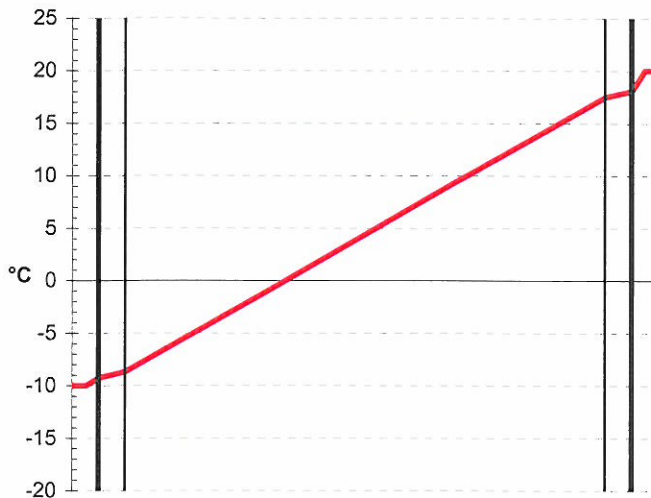
Akkreditiert nach dem
Steiermärkischen
Akkreditierungsgesetz
LGBl. Nr. 62 / 1995



Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten eines Bauteils mit homogenen Schichten nach EN ISO 6946:2003

WÄRMESCHUTZ IM HOCHBAU

Skizze/Temperaturverteilung:

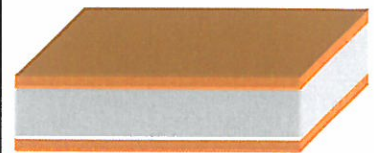


Bearbeiter: DI Ebner Hannes
Datum: 10.11.2008

Projekt: B08.850.005.484
Minka Holz- und
Metallverarbeitungs GmbH

Bauteil: Dachbodendeckelfüllung

Skizze:



Bauteil: **Geschossdecken unter
Dachräumen**

Baustoff	Dicke d [cm]	Dichte ρ [kg/m ³]	Wärmeleit- fähigkeit λ [W/mK]	Flächenbez. Masse d* ρ [kg/m ²]	Wärmedurch- laßwiderstand d/ λ [m ² K/W]	Temperatur- differenz Δt [°C]	Temperatur in der Schichtgrenze t [°C]
Wärmeübergang außen					0,04		-10,0
1 Hartfaserplatte	0,30		0,1		0,030	0,774	-9,2
2 Polystyrolplatte	5,40		0,04		1,350	0,581	-8,6
3 Hartfaserplatte	0,30		0,1		0,030	26,129	17,5
4						0,581	18,1
5							18,1
6							18,1
7							18,1
8							18,1
9							18,1
10							18,1
Wärmeübergang innen					0,10	1,935	20,0

$$R_t = \sum d/\lambda = 1,41 \text{ Km}^2/\text{W}$$

$$R_T = R_{se} + R_t + R_{si} = 1,550 \text{ Km}^2/\text{W}$$

$$U_{vorh} = 1/R_T = 0,645 \text{ W/m}^2\text{K}$$

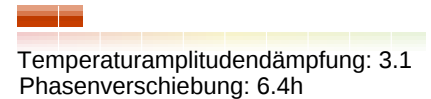
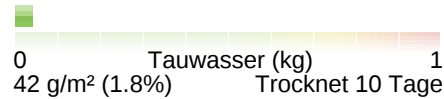
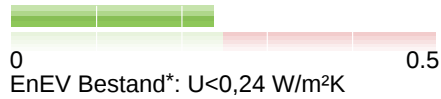
Polar 60

Decke, $U=0,237 \text{ W/m}^2\text{K}$
erstellt am 12.9.2014 13:44

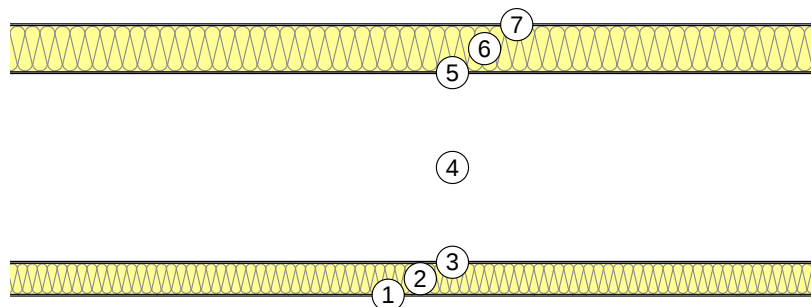
$U = 0,237 \text{ W/m}^2\text{K}$
(Wärmedämmung)

Wenig Tauwasser
(Feuchteschutz)

TA-Dämpfung: 3.1
(Hitzeschutz)

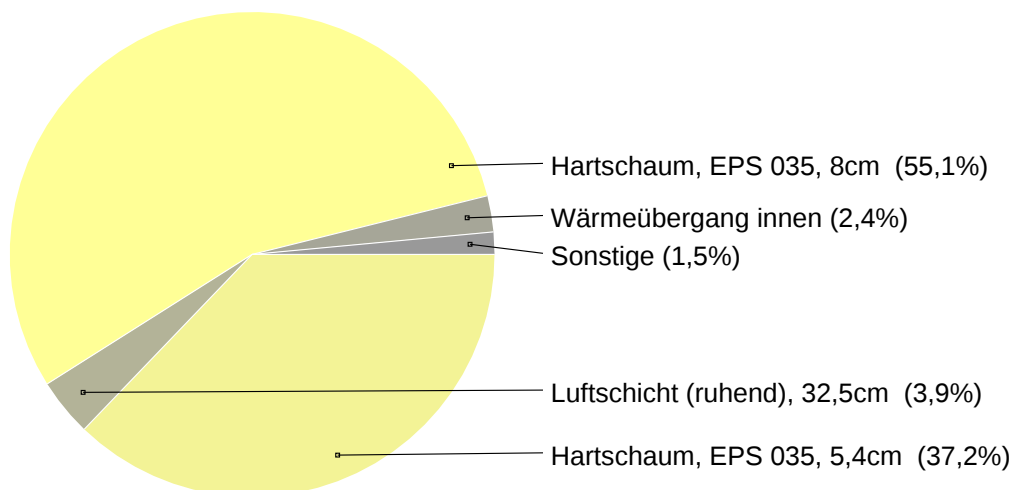


Querschnitt des Bauteils



- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| ① Spanplatte (3 mm) | ⑤ Spanplatte (3 mm) |
| ② Hartschaum, EPS 035 (54 mm) | ⑥ Hartschaum, EPS 035 (80 mm) |
| ③ Spanplatte (3 mm) | ⑦ Spanplatte (3 mm) |
| ④ Luftschicht (325 mm) | |

Beitrag einzelner Schichten zur Wärmedämmung



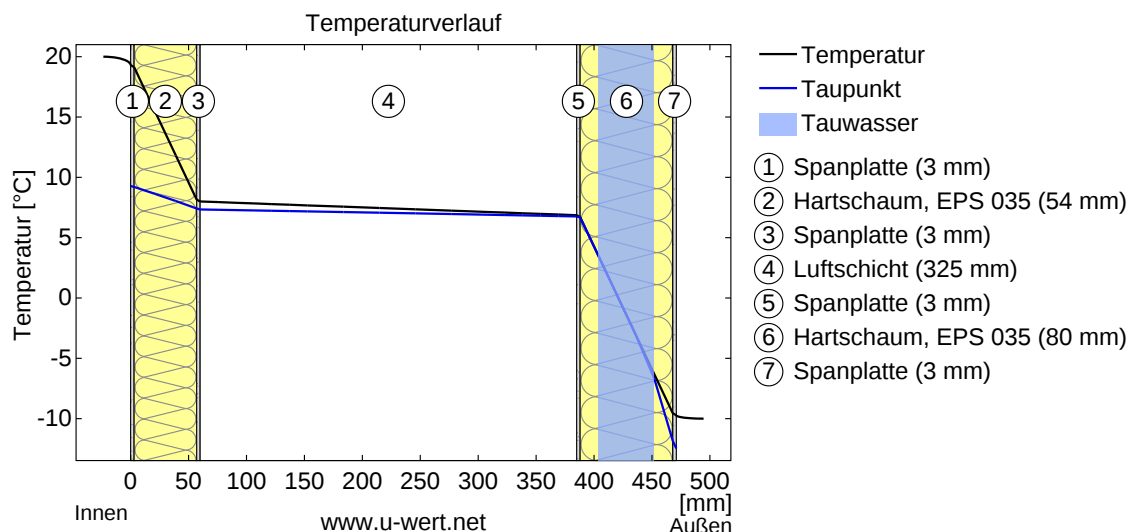
Raumluft:	20°C / 50%	Tauwasser:	0,042 kg/m²	Wärmekapazität:	20 kJ/m²K
Außenluft:	-10°C / 80%	Trocknungsdauer:	10 Tage	Wärmekapazität innen:	11.1 kJ/m²K
Oberflächentemp.:	19,3 °C	sd-Wert:	9,7 m	Gewicht:	12 kg/m²
Dicke:	47,1 cm				



Polar 60

Decke, $U=0,237 \text{ W/m}^2\text{K}$
erstellt am 12.9.2014 13:44

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	19,3	20,0		
1	0,3 cm Spanplatte	0,140	0,021	19,1	19,3	1,9	0,0
2	5,4 cm Hartschaum, EPS 035	0,035	1,543	8,2	19,1	1,6	0,0
3	0,3 cm Spanplatte	0,140	0,021	8,0	8,2	1,9	0,0
4	32,5 cm Luftschicht (ruhend)	2,031	0,160	6,9	8,0	0,4	0,0
5	0,3 cm Spanplatte	0,140	0,021	6,7	6,9	1,9	0,0
6	8 cm Hartschaum, EPS 035	0,035	2,286	-9,6	6,7	2,4	1,8
7	0,3 cm Spanplatte	0,140	0,021	-9,7	-9,6	1,9	0,0
	Wärmeübergangswiderstand		0,040	-10,0	-9,7		
	47,1 cm Gesamtes Bauteil		4,214			12,2	



Polar 60

Decke, $U=0,237 \text{ W/m}^2\text{K}$
erstellt am 12.9.2014 13:44

Feuchteschutz

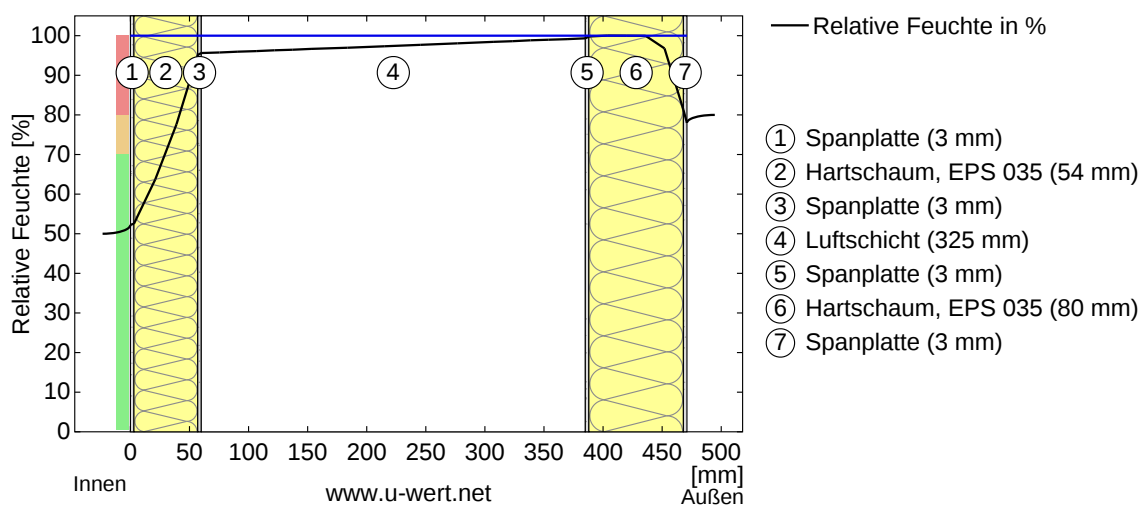
Während der winterlichen Tauperiode von 60 Tagen fallen in diesem Bauteil insgesamt 0.042 kg Tauwasser pro Quadratmeter an. Diese Menge trocknet im Sommer innerhalb von 10 Tagen ab (bei 12°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 70% - innen wie außen).

#	Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²] %		Trocknungsdauer Tage	Gewicht [kg/m²]
1	0,3 cm Spanplatte	0,05	-	0,0		2,0
2	5,4 cm Hartschaum, EPS 035	1,08	-	0,0		1,6
3	0,3 cm Spanplatte	0,05	-	0,0		2,0
4	32,5 cm Luftschicht (ruhend)	0,32	-	0,0		0,4
5	0,3 cm Spanplatte	0,05	-	0,0		2,0
6	8 cm Hartschaum, EPS 035 ... innerhalb	8,00	0,042 0,042	1,8	10	2,4
7	0,3 cm Spanplatte	0,15	-	0,0		2,0
47,1 cm Gesamtes Bauteil		9,69	0,042		10	12,2

Relative Feuchte / Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur der Wandinnenseite beträgt 19,3 °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.



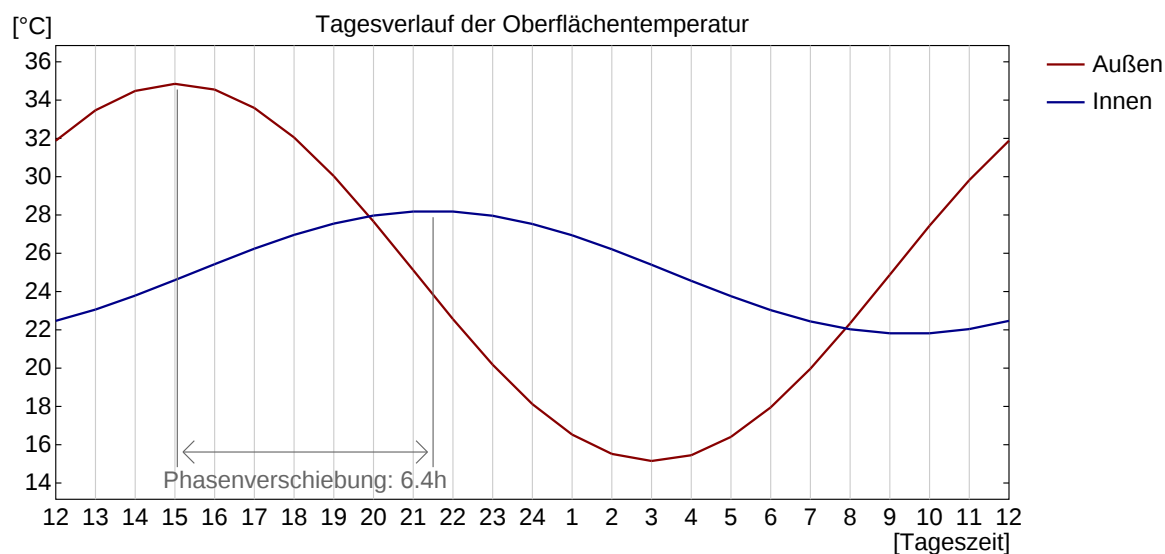
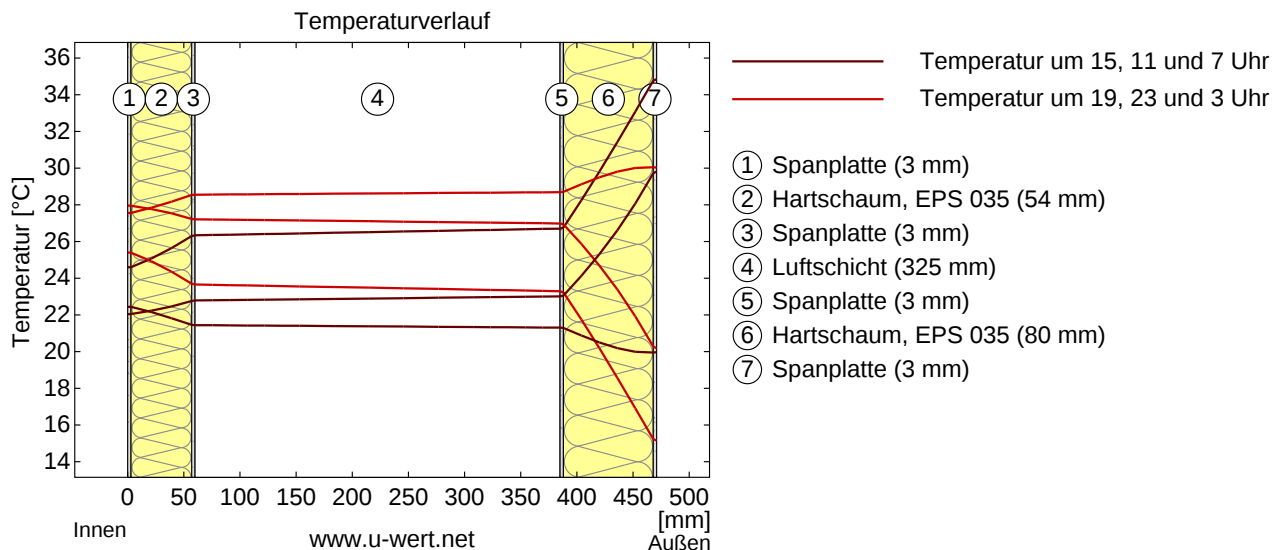


Polar 60

Decke, $U=0,237 \text{ W/m}^2\text{K}$
erstellt am 12.9.2014 13:44

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*	6,4h	Zeitpunkt der maximalen Innentemperatur:	21:30
Amplitudendämpfung**	3,1	Temperaturschwankung auf äußerer Oberfläche:	19,7 °C
TAV***	0,326	Temperaturschwankung auf innerer Oberfläche:	6,4 °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: $TAV = 1/\text{Amplitudendämpfung}$