Istzustand Gehrenholz 5f, Dachsanierung

Dachkonstruktion
erstellt am 9.3.2023

Wärmeschutz

U = 0,40 W/(m²K)

MuKEn14 Umbauten*: U<0,25 W/(m²K)

sehr gut — mangelhaft

Feuchteschutz

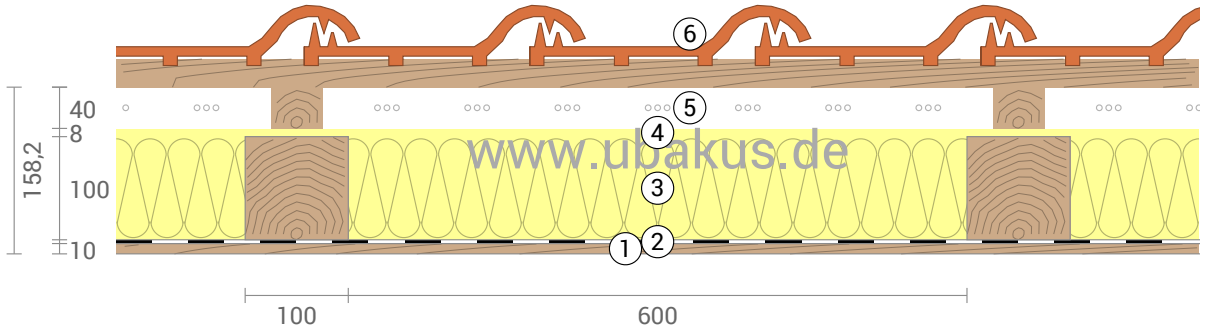
Kein Tauwasser

sehr gut — mangelhaft

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: 2,2
Phasenverschiebung: 4,6 h
Wärmekapazität innen: 13,4 kJ/m²K

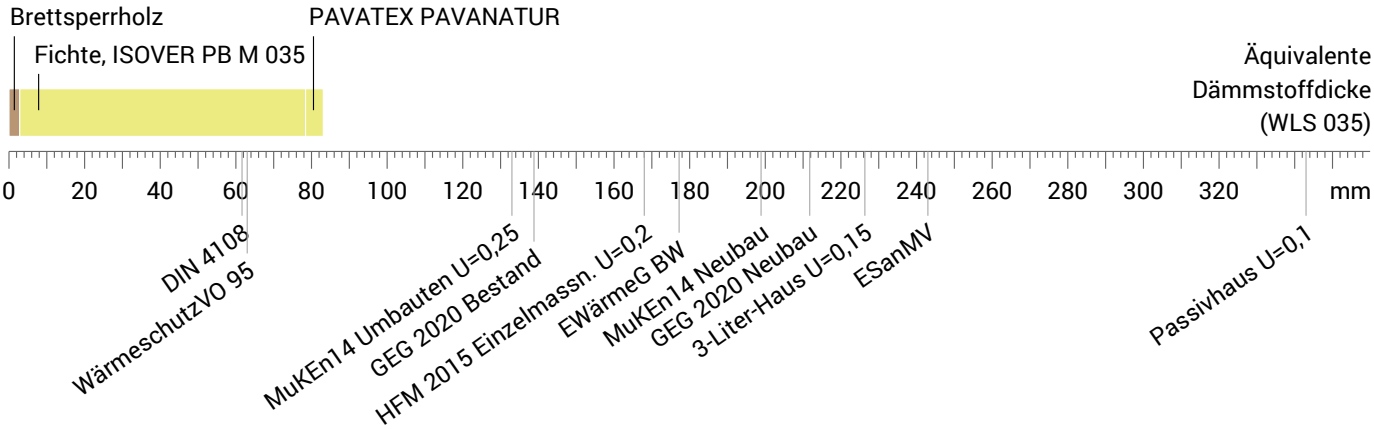
sehr gut — mangelhaft



1. Brettsperrholz (10 mm)
2. Folie, PE
3. ISOVER PB M 035 (100 mm)
4. PAVATEX PAVANATUR (8 mm)
5. Hinterlüftung (40 mm)
6. Falzziegel inkl. Lattung (103 mm)

Dämmwirkung einzelner Schichten und Vergleich mit Richtwerten

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/mK.



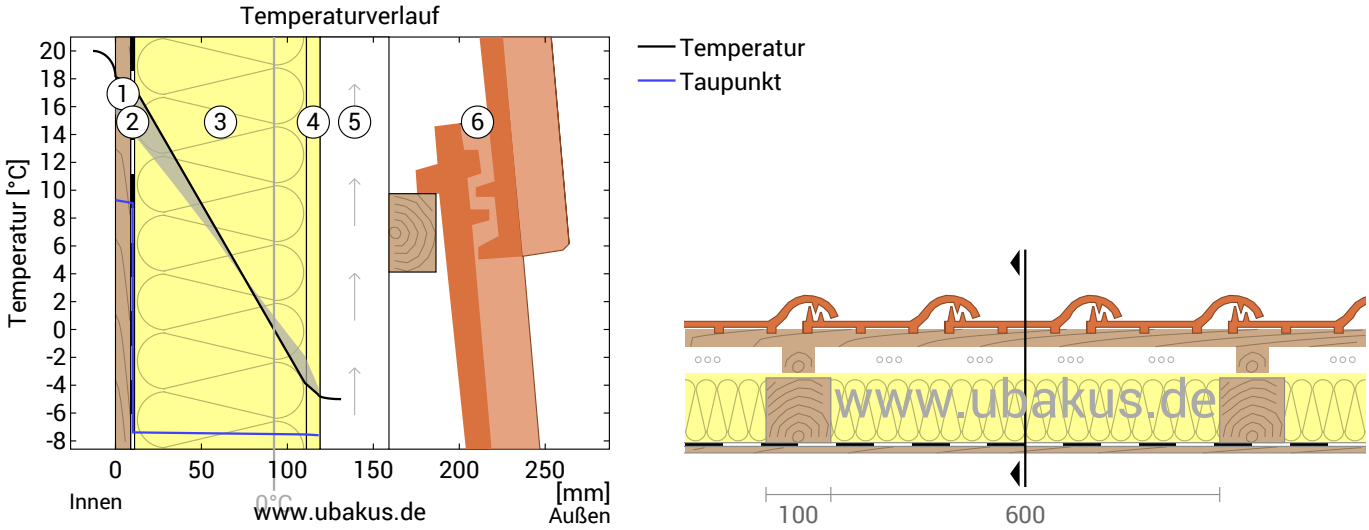
Raumluft:	20,0°C / 50%			Dicke:	26,1 cm
Außenluft:	-5,0°C / 80%	sd-Wert:	21,0 m	Gewicht:	67 kg/m²
Oberflächentemp.:	15,5°C / -4,6°C			Wärmekapazität:	24 kJ/m²K

*Vergleich mit dem Grenzwert gemäß MuKEn14 Art. 1.7 Abs. 2 für Umbauten oder Umnutzungen für opake Bauteile gegen Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich.

Gewerbliche Nutzung nur mit Plus-, PDF- oder Profi-Option (ab 2,99 €/Monat zzgl. MwSt).

Istzustand Gehrenholz 5f, Dachsanierung, U=0,40 W/(m²K)

Temperaturverlauf



① Brettsperrholz (10 mm)
② Folie, PE
③ ISOVER PB M 035 (100 mm)
④ PAVATEX PAVANATUR (8 mm)
⑤ Hinterlüftung (40 mm)
⑥ Falzziegel 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.

Schichten (von innen nach außen)

#		Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C] min	Temperatur [°C] max	Gewicht [kg/m²]
		Wärmeübergangswiderstand*		0,100	15,5	20,0	
1	1 cm	Brettsperrholz	0,130	0,077	14,1	18,1	5,0
2	0,02 cm	Folie, PE	0,400	0,001	14,0	17,6	0,2
3	10 cm	ISOVER PB M 035	0,035	2,857	-3,9	17,5	1,7
	10 cm	Fichte (14%)	0,130	0,769	-2,0	15,2	6,4
4	0,8 cm	PAVATEX PAVANATUR	0,070	0,114	-4,7	-1,9	1,8
		Wärmeübergangswiderstand*		0,100	-5,0	-4,2	
5	4 cm	Hinterlüftung (Außenluft)			-5,0	-5,0	0,0
6	10,3 cm	Falzziegel inkl. Lattung			-5,0	-5,0	51,5
	26,12 cm	Gesamtes Bauteil		2,561			66,7

*Wärmeübergangswiderstände gemäß DIN 6946 für die U-Wert-Berechnung. Für Feuchteschutz und Temperaturverlauf wurden Rsi=0,25 und Rse=0,04 gemäß DIN 4108-3 verwendet.

Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max):	15,5°C	17,6°C	18,1°C
Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max):	-4,7°C	-4,6°C	-4,2°C

Gewerbliche Nutzung nur mit Plus-, PDF- oder Profi-Option (ab 2,99 €/Monat zzgl. MwSt).

Istzustand Gehrenholz 5f, Dachsanierung, U=0,40 W/(m²K)

Feuchteschutz

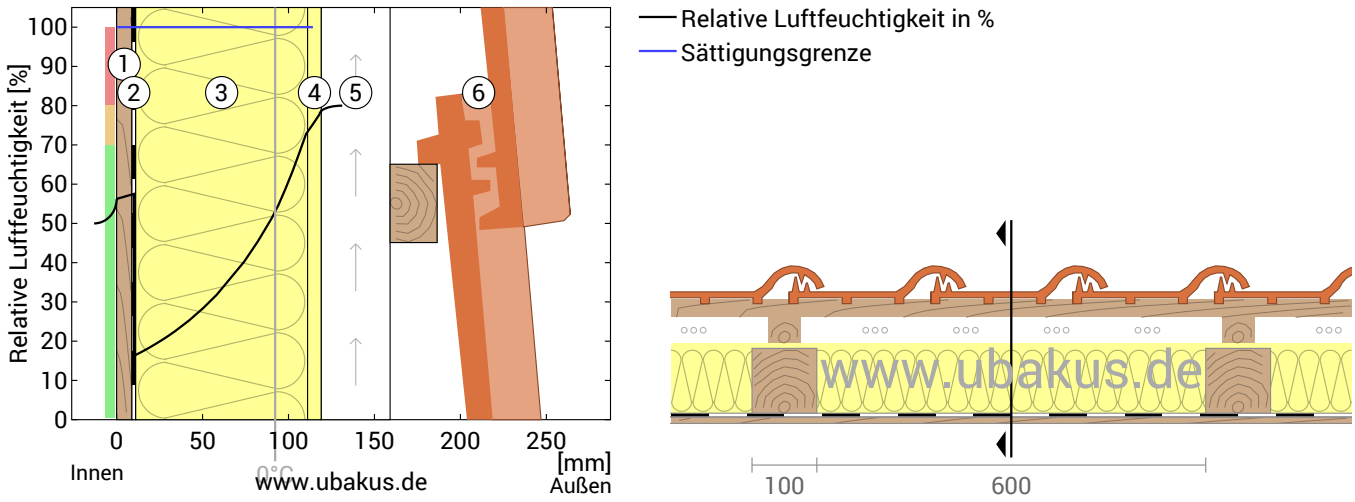
Für die Berechnung der Tauwassermenge wurde das Bauteil 90 Tage lang dem folgenden konstanten Klima ausgesetzt: innen: 20°C und 50% Luftfeuchtigkeit; außen: -5°C und 80% Luftfeuchtigkeit. Dieses Klima entspricht DIN 4108-3.

Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#		Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²]	[Gew.-%]	Gewicht [kg/m²]
1	1 cm	Brettsperrholz	0,40	-	-	5,0
2	0,02 cm	Folie, PE	20,00	-		0,2
3	10 cm	ISOVER PB M 035	0,10	-		1,7
	10 cm	Fichte (14%)	5,00	-	-	6,4
4	0,8 cm	PAVATEX PAVANATUR	0,04	-		1,8
	26,12 cm	Gesamtes Bauteil	20,98	0		66,7

Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur auf der Raumseite beträgt 15,5 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 66% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein.
Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.



① Brettsperrholz (10 mm)
② Folie, PE
③ ISOVER PB M 035 (100 mm)
④ PAVATEX PAVANATUR (8 mm)
⑤ Hinterlüftung (40 mm)
⑥ Falzziegel inkl. Lattung (103 mm)

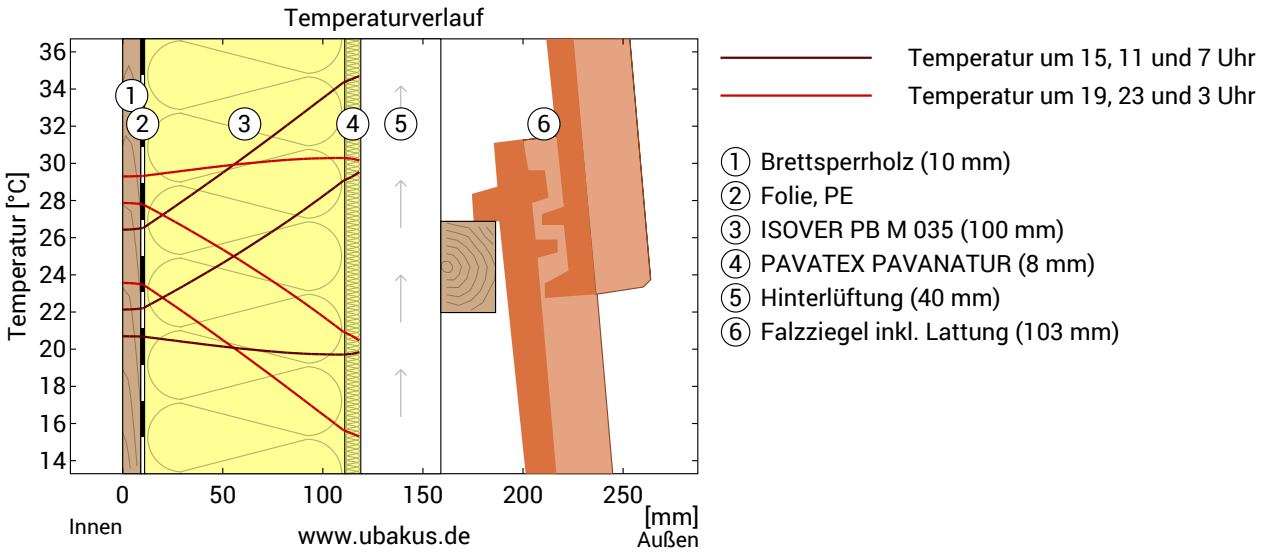
Hinweise: Berechnung mittels Ubakus 2D-FE Verfahren. Konvektion und die Kapillarität der Baustoffe wurden nicht berücksichtigt. Die Trocknungsdauer kann unter ungünstigen Bedingungen (Beschattung, feuchte/kühle Sommer) länger dauern als hier berechnet.

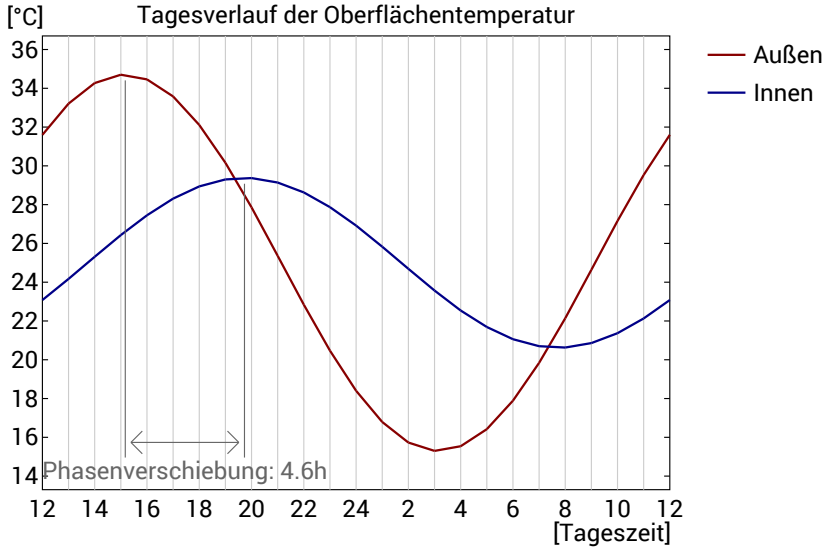
Gewerbliche Nutzung nur mit Plus-, PDF- oder Profi-Option (ab 2,99 €/Monat zzgl. MwSt).

Istzustand Gehrenholz 5f, Dachsanierung, U=0,40 W/(m²K)

Hitzeschutz

Die folgenden Ergebnisse sind Eigenschaften des untersuchten Bauteils allein und machen keine Aussage über den Hitzeschutz des gesamten Raums:





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*	4,6 h	Wärmespeicherfähigkeit (gesamtes Bauteil):	24 kJ/m²K
Amplitudendämpfung**	2,2	Wärmespeicherfähigkeit der inneren Schichten:	13.4 kJ/m²K
TAV***	0,452		

* 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

Hinweis: Der Hitzeschutz eines Raumes wird von mehreren Faktoren beeinflusst, im Wesentlichen aber von der direkten Sonneneinstrahlung durch Fenster und der Gesamtmenge an Speichermasse (darunter auch Fußboden, Innenwände und Einbauten/Möbel). Ein einzelnes Bauteil hat auf den Hitzeschutz des Raumes in der Regel nur einen sehr geringen Einfluss.

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

Dieses Dokument wurde vom U-Wert-Rechner auf www.ubakus.de generiert. Sollte Ihnen durch die kostenlose Nutzung dieser Inhalte ein Schaden entstehen, so haftet der Diensteanbieter nur bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit des Diensteanbieters. Weiteres entnehmen Sie bitte den AGB unter https://www.ubakus.de/agb

Gewerbliche Nutzung nur mit Plus-, PDF- oder Profi-Option (ab 2,99 €/Monat zzgl. MwSt).