

# Deckenaufbau

Decke  
erstellt am 27.3.2023

## Wärmeschutz

$U = 0,09 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Beidseitig beheizt: Keine Anforderung\*

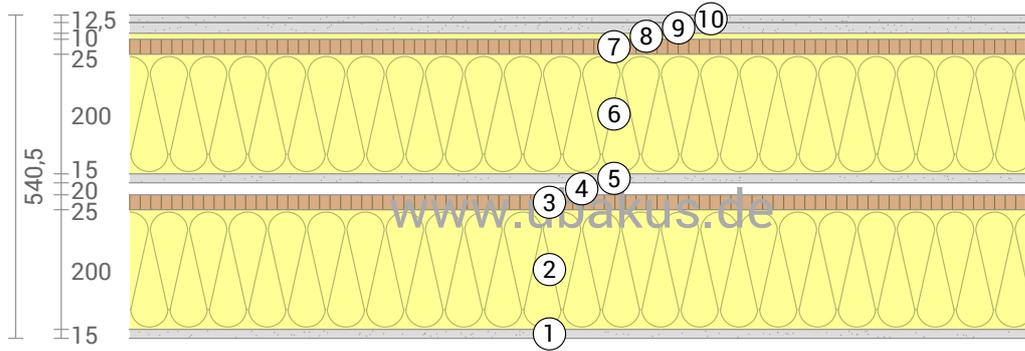


## Feuchteschutz

Kein Tauwasser

## Hitzeschutz

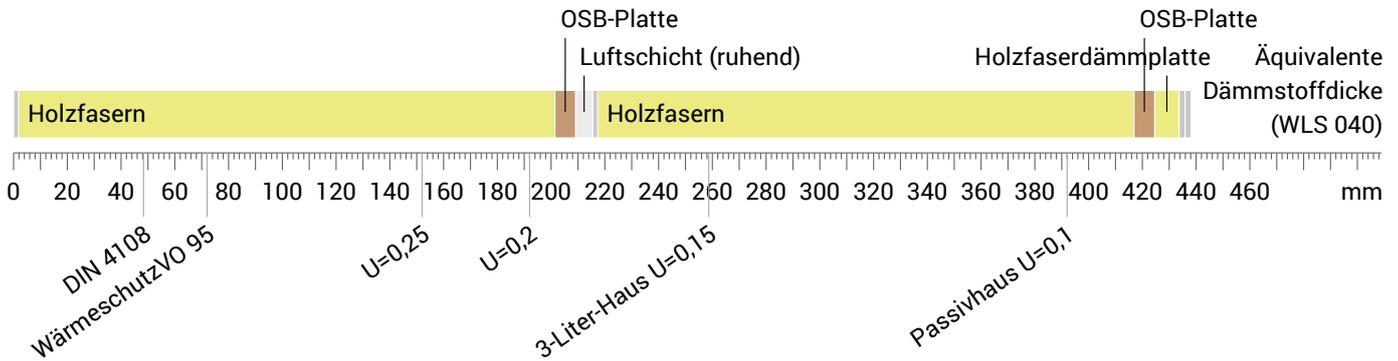
Temperaturamplitudendämpfung: >100  
Phasenverschiebung: nicht relevant  
Wärmekapazität innen: 63 kJ/m<sup>2</sup>K



- ① Fermacell Gipsfaser-Platte 18mm (15 mm)
- ⑥ Holzfasern (200 mm)
- ② Holzfasern (200 mm)
- ⑦ OSB-Platte (25 mm)
- ③ OSB-Platte (25 mm)
- ⑧ Holzfaserdämmplatte (10 mm)
- ④ Luftschicht (20 mm)
- ⑨ Fermacell Gipsfaser-Platte 18mm (18 mm)
- ⑤ Fermacell Gipsfaser-Platte 15mm (15 mm)
- ⑩ Fermacell Gipsfaser-Platte 12,5mm (12,5 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 0,040 W/mK.

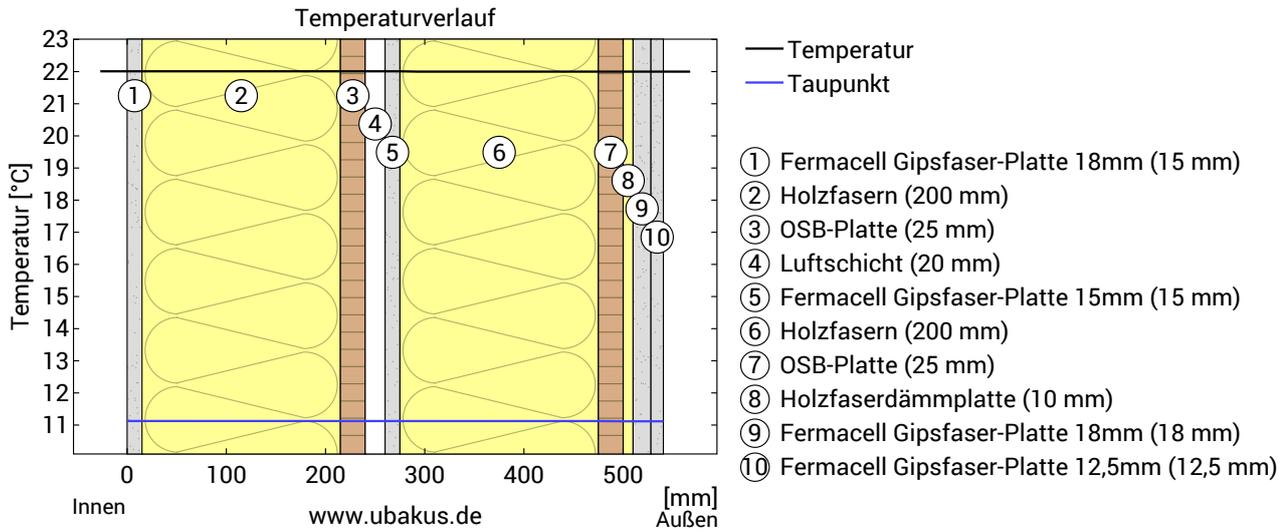


Raumluft:	22,0°C / 50%	Dicke:	54,0 cm
Raumluft 2:	22,0°C / 50%	Gewicht:	120 kg/m <sup>2</sup>
Oberflächentemp.:	22,0°C / 22,0°C	sd-Wert:	9,5 m
		Wärmekapazität:	169 kJ/m <sup>2</sup> K

\*Vergleich mit dem Höchstwert gemäß GEG 2020 für erstmaligen Einbau, Ersatz oder Erneuerung von Bauteilen zwischen beheizten Räumen (keine Anforderung).

Deckenaufbau,  $U=0,09 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ 

## Temperaturverlauf



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)

#	Material	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m <sup>2</sup> ]
				min	max	
	Wärmeübergangswiderstand*		0,100	22,0	22,0	
1	1,5 cm Fermacell Gipsfaser-Platte 18mm	0,320	0,047	22,0	22,0	17,3
2	20 cm Holzfasern	0,040	5,000	22,0	22,0	8,0
3	2,5 cm OSB-Platte	0,130	0,192	22,0	22,0	16,3
4	2 cm Luftschicht (ruhend)	0,125	0,160	22,0	22,0	0,0
5	1,5 cm Fermacell Gipsfaser-Platte 15mm	0,320	0,047	22,0	22,0	17,3
6	20 cm Holzfasern	0,040	5,000	22,0	22,0	8,0
7	2,5 cm OSB-Platte	0,130	0,192	22,0	22,0	16,3
8	1 cm Holzfaserdämmplatte	0,044	0,227	22,0	22,0	1,6
9	1,8 cm Fermacell Gipsfaser-Platte 18mm	0,320	0,056	22,0	22,0	20,7
10	1,25 cm Fermacell Gipsfaser-Platte 12,5mm	0,320	0,039	22,0	22,0	14,4
	Wärmeübergangswiderstand*		0,100	22,0	22,0	
	54,05 cm Gesamtes Bauteil		11,136			119,7

\*Annahme: Freie Luftzirkulation auf der Bauteilinnenseite.

Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max): 22,0°C 22,0°C 22,0°C  
 Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max): 22,0°C 22,0°C 22,0°C

Deckenaufbau,  $U=0,09 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ 

## Feuchteschutz

Für die Berechnung der Tauwassermenge wurde das Bauteil 90 Tage lang dem folgenden konstanten Klima ausgesetzt: innen: 22,01°C und 50% Luftfeuchtigkeit; außen: 22°C und 50% Luftfeuchtigkeit (Klima gemäß Benutzereingabe).

Innerer Wärmeübergangswiderstand Rsi (von DIN 4108-3 abweichende Benutzereingabe): 0,1 m<sup>2</sup>K/W

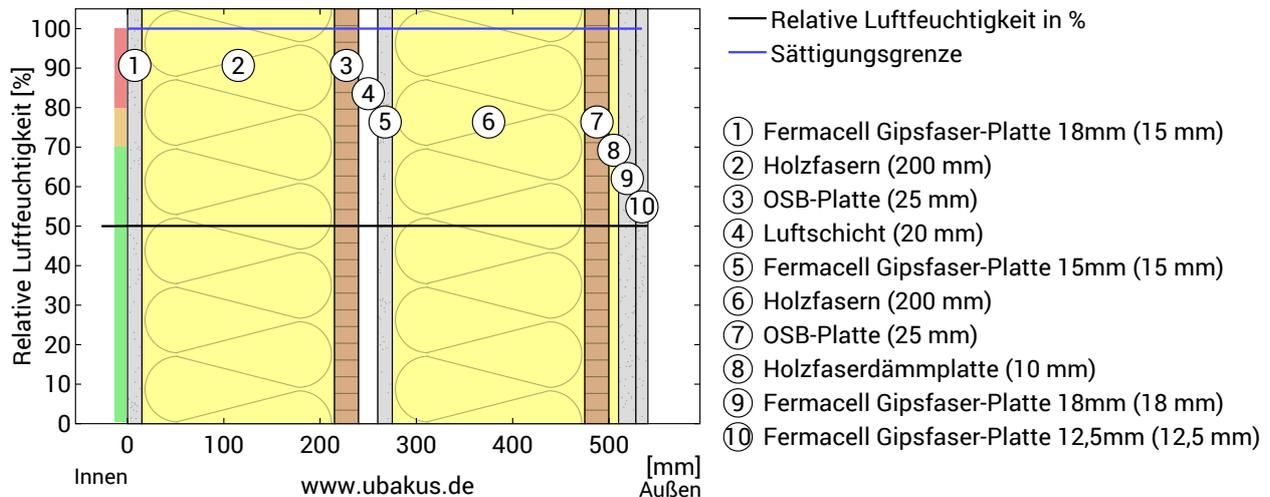
Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#	Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m <sup>2</sup> ] [Gew.-%]	Gewicht [kg/m <sup>2</sup> ]
1	1,5 cm Fermacell Gipsfaser-Platte 18mm	0,20	-	17,3
2	20 cm Holzfasern	0,20	-	8,0
3	2,5 cm OSB-Platte	0,75	-	16,3
4	2 cm Luftschicht (ruhend)	0,01	-	0,0
5	1,5 cm Fermacell Gipsfaser-Platte 15mm	0,20	-	17,3
6	20 cm Holzfasern	0,20	-	8,0
7	2,5 cm OSB-Platte	7,50	-	16,3
8	1 cm Holzfaserdämmplatte	0,05	-	1,6
9	1,8 cm Fermacell Gipsfaser-Platte 18mm	0,23	-	20,7
10	1,25 cm Fermacell Gipsfaser-Platte 12,5mm	0,16	-	14,4
	54,05 cm Gesamtes Bauteil	9,50	0	119,7

## Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur auf der Raumseite beträgt 22,0 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 50% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein.

Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.

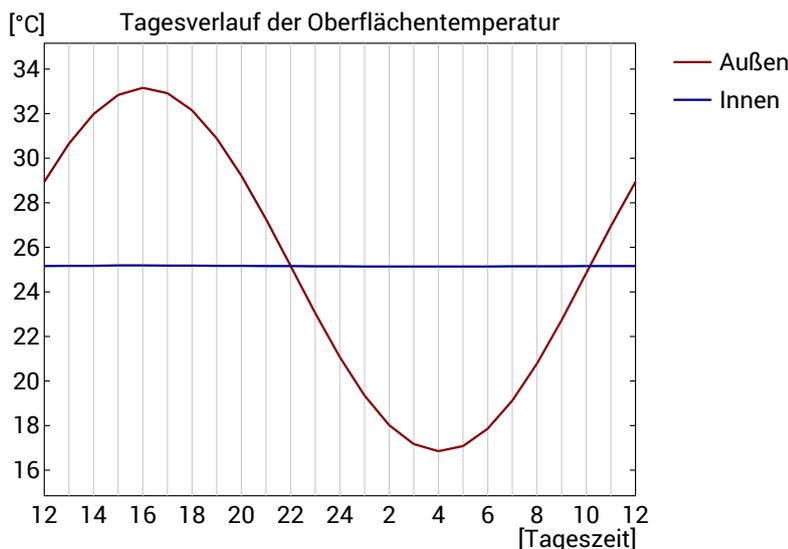
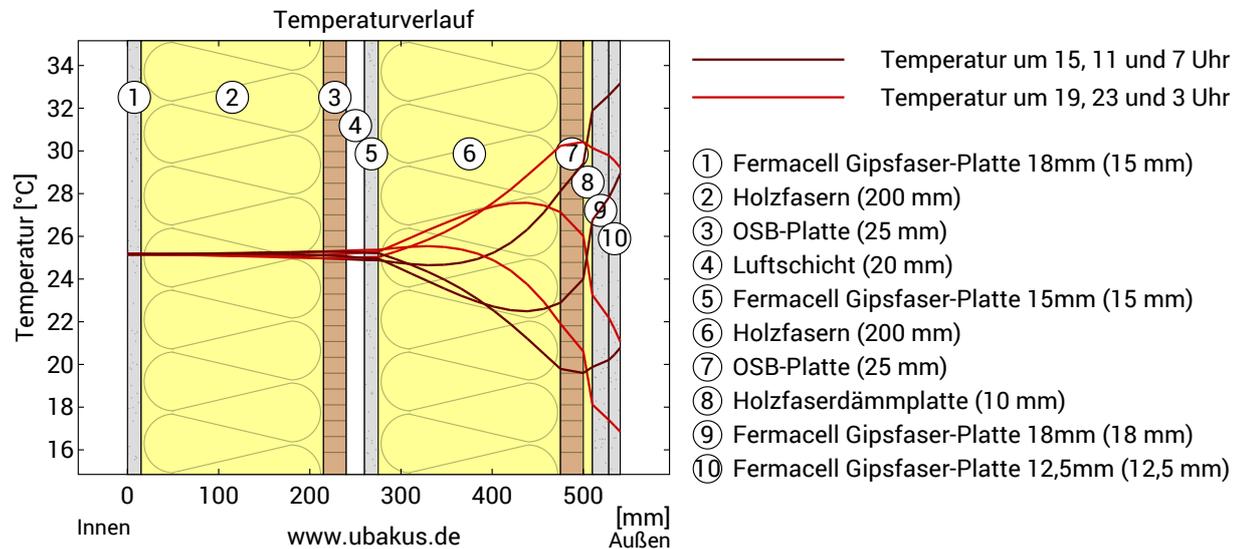


Hinweise: Berechnung mittels Ubakus 2D-FE Verfahren. Konvektion und die Kapillarität der Baustoffe wurden nicht berücksichtigt. Die Trocknungsdauer kann unter ungünstigen Bedingungen (Beschattung, feuchte/kühle Sommer) länger dauern als hier berechnet.

Deckenaufbau, U=0,09 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*	nicht relevant	Wärmespeicherfähigkeit (gesamtes Bauteil):	169 kJ/m²K
Amplitudendämpfung**	>100	Wärmespeicherfähigkeit der inneren Schichten:	63 kJ/m²K
TAV***	0,003		

\* 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.