

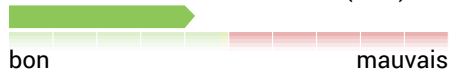
Mur extérieur

Mur extérieur
établi le 10.12.2023

Isolation thermique

$U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

GEG 2020 Bestand*: $U < 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



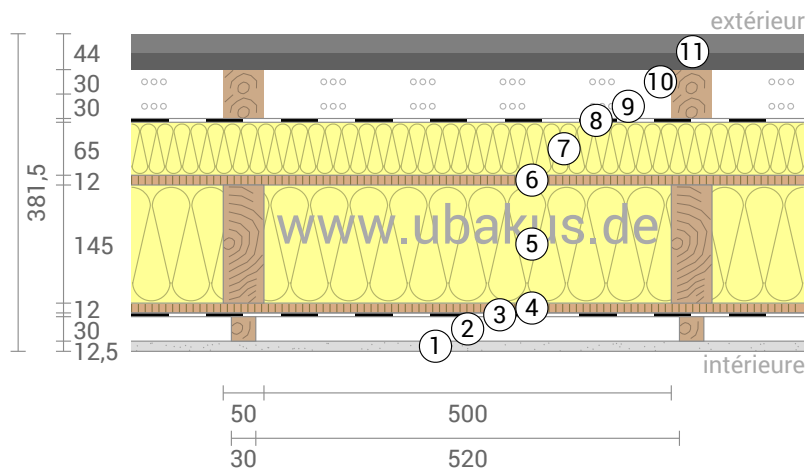
Hygrométrie

Pas de condensation



Confort d'été

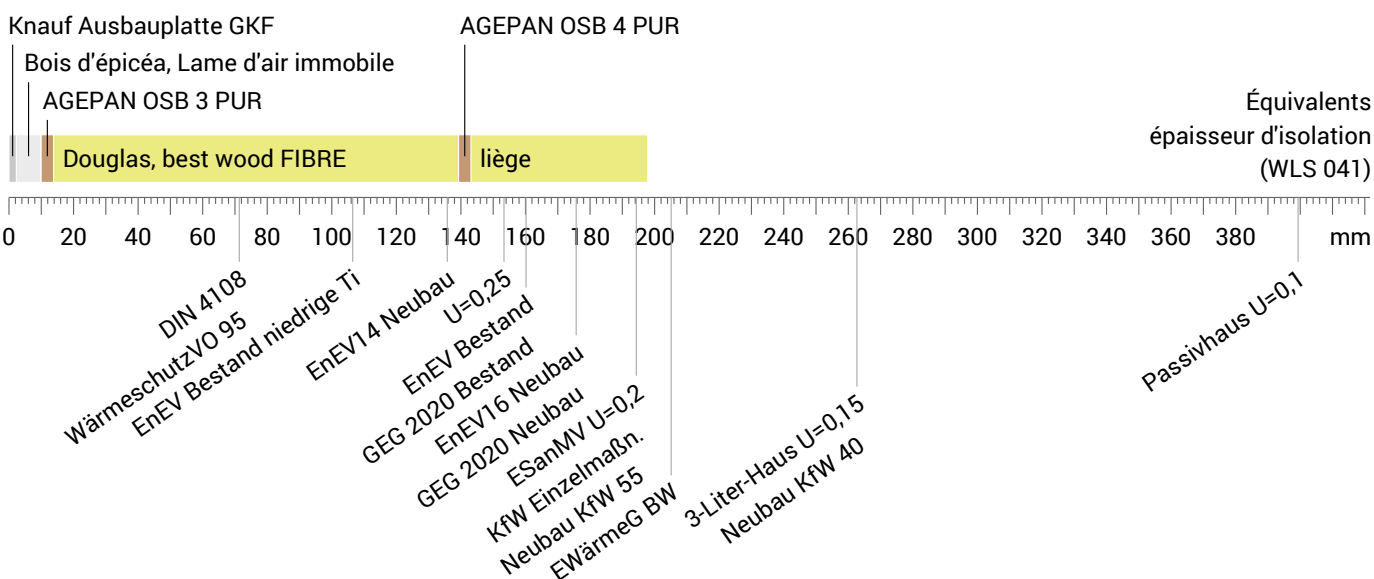
Atténuation d'amplitude thermique: 22
Déphasage: 12,7 h
Capacité de chaleur interne: 43 kJ/m²K



- | | | |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| ① Knauf Ausbauplatte GKF (12,5 mm) | ⑤ best wood FIBRE (145 mm) | ⑨ lame d'air ventilée (30 mm) |
| ② lame d'air immobile (30 mm) | ⑥ AGEPAN OSB 4 PUR (12 mm) | ⑩ lame d'air ventilée (30 mm) |
| ③ pare-vapeur sd=10 | ⑦ liège (65 mm) | ⑪ Bardage en bois (44 mm) |
| ④ AGEPAN OSB 3 PUR (12 mm) | ⑧ Pare-pluie sd=0,05m | |

Effet d'isolation de couches individuelles

Pour la figure ci-dessous, les résistances thermiques des couches individuelles ont été converties en millimètre d'épaisseur d'isolation. L'échelle se réfère à une isolation de conductivité thermique de 0,041 W/mK.



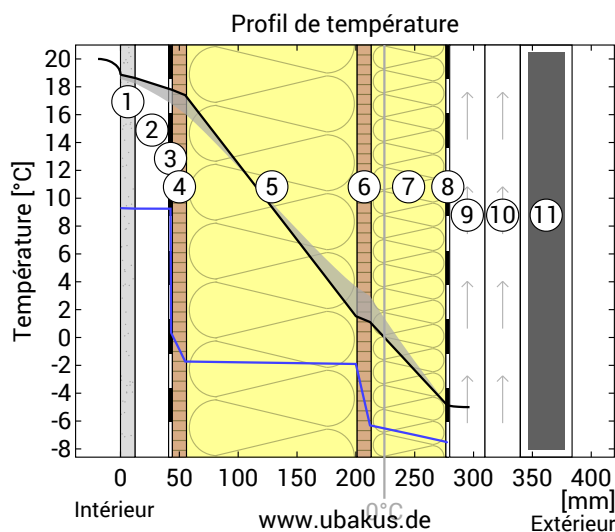
Air ambiant: 20,0°C / 50%
Air extérieur: -5,0°C / 80%
Temp. de surface: 18,6°C / -4,8°C

Valeur sd: 15,9 m

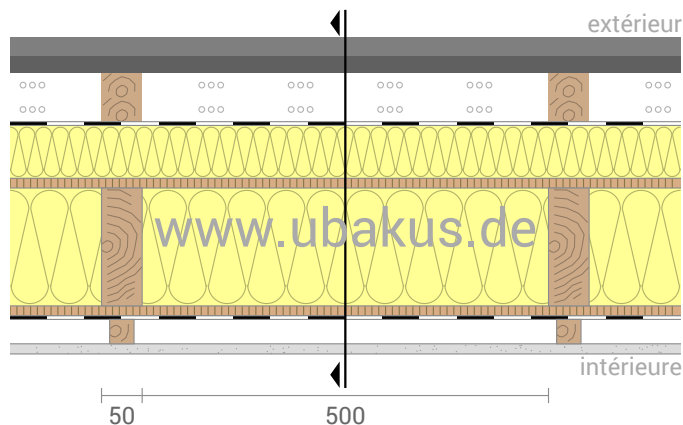
Épaisseur: 38,1 cm
Poids: 55 kg/m²
Capacité thermique: 80 kJ/m²K

Mur extérieur, $U=0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Profil de température



— Température de la paroi
— Température de saturation



- | | | |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| ① Knauf Ausbauplatte GKF (12,5 mm) | ⑤ best wood FIBRE (145 mm) | ⑨ lame d'air ventilée (30 mm) |
| ② lame d'air immobile (30 mm) | ⑥ AGEPAN OSB 4 PUR (12 mm) | ⑩ lame d'air ventilée (30 mm) |
| ③ pare-vapeur sd=10 | ⑦ liège (65 mm) | ⑪ Bardage en bois (44 mm) |
| ④ AGEPAN OSB 3 PUR (12 mm) | ⑧ Pare-pluie sd=0,05m | |

L'image de gauche montre le profil de température de la composition (en noir) et de la température de saturation (en bleu) suivant la coupe indiquée sur l'image de droite. Si la température de la composition est au dessus de température de condensation il n'apparaît pas d'eau liquide. Si les deux courbes viennent à se toucher, il se forme en ce point de la condensation.

Couches (de l'int. vers l'ext.)

#	Matériau	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Température [°C]		Poids [kg/m²]
				min	max	
	Résistance thermique surfacique*		0,130	18,6	20,0	
1	1,25 cm Knauf Ausbauplatte GKF	0,230	0,054	18,2	18,9	10,0
2	3 cm lame d'air immobile	0,167	0,180	16,9	18,6	0,0
	3 cm Bois d'épicéa (5,5%)	0,130	0,231	16,8	18,2	0,7
3	0,05 cm pare-vapeur sd=10	0,220	0,002	16,8	17,8	0,1
4	1,2 cm AGEPAN OSB 3 PUR	0,130	0,092	16,0	17,8	7,2
5	14,5 cm best wood FIBRE	0,041	3,537	1,5	17,4	4,6
	14,5 cm Douglas (9,1%)	0,120	1,208	3,5	16,4	7,0
6	1,2 cm AGEPAN OSB 4 PUR	0,130	0,092	1,1	3,7	7,3
7	6,5 cm liège	0,050	1,300	-4,8	3,0	10,4
8	0,05 cm Pare-pluie sd=0,05m	0,500	0,001	-4,8	-4,8	0,4
	Résistance thermique surfacique*		0,130	-5,0	-4,8	
9	3 cm lame d'air ventilée (extérieure)			-5,0	-5,0	0,0
10	3 cm lame d'air ventilée (extérieure)			-5,0	-5,0	0,0
11	4,4 cm Bardage en bois			-5,0	-5,0	7,7
38,15 cm Total de la composition			5,072			55,5

*Résistances thermique suivant la norme DIN 6946 pour le calcul de la valeur U. Pour la protection contre l'humidité et du profil de température, Rsi =0,25 et Rse =0,04 ont été utilisés conformément à la norme DIN 4108-3.

Température de surface intérieure (min/med/max): 18,6°C 18,8°C 18,9°C
Température de surface extérieure (min/med/max): -4,8°C -4,8°C -4,8°C

Mur extérieur, $U=0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Hygrométrie

Pour le calcul de la quantité d'eau de condensation, le composant a été exposé au climat constant suivant pendant 90 jours: intérieure: 20°C und 50% Humidité de l'air; extérieure: -5°C und 80% Humidité de l'air. Ce climat est conforme à la norme DIN 4108-3.

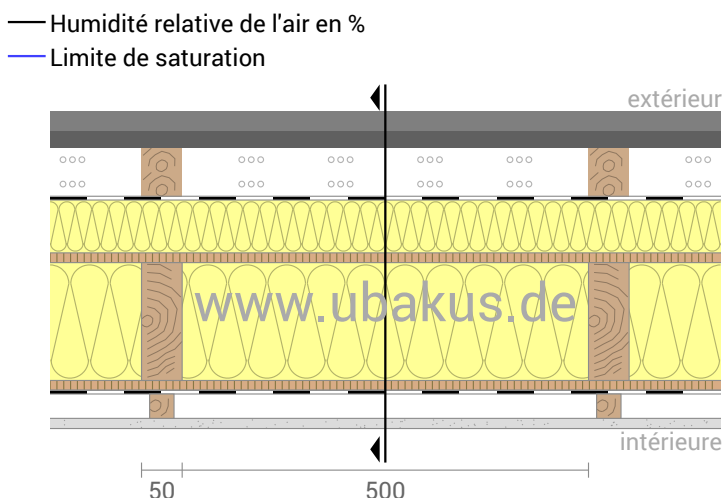
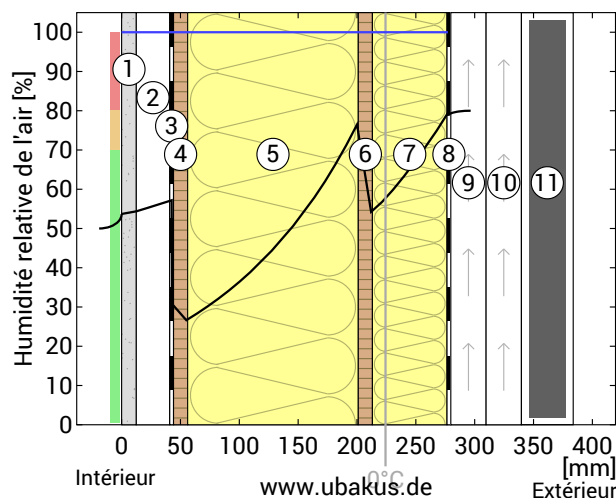
Dans ces conditions, il n'y pas formation de condensation.

#	Matériau	Valeur sd [m]	Condensation [kg/m²] [Gew.-%]	Poids [kg/m²]
1	1,25 cm Knauf Ausbauplatte GKF	0,05	-	10,0
2	3 cm lame d'air immobile	0,01	-	0,0
3	3 cm Bois d'épicéa (5,5%)	0,60	-	0,7
4	0,05 cm pare-vapeur sd=10	10,00	-	0,1
5	1,2 cm AGEPAN OSB 3 PUR	1,80	-	7,2
6	14,5 cm best wood FIBRE	0,15	-	4,6
7	14,5 cm Douglas (9,1%)	2,90	-	7,0
8	1,2 cm AGEPAN OSB 4 PUR	3,00	-	7,3
9	6,5 cm liège	0,65	-	10,4
10	0,05 cm Pare-pluie sd=0,05m	0,05	-	0,4
11	38,15 cm Total de la composition	15,90	0	55,5

Humidité de l'air

La température de la paroi intérieure est de 18,6 °C entraînant une humidité relative à la surface de 55%. Dans ces conditions il ne devrait pas y avoir de risque fongique.

Le graphique suivant montre l'humidité relative dans la composition.



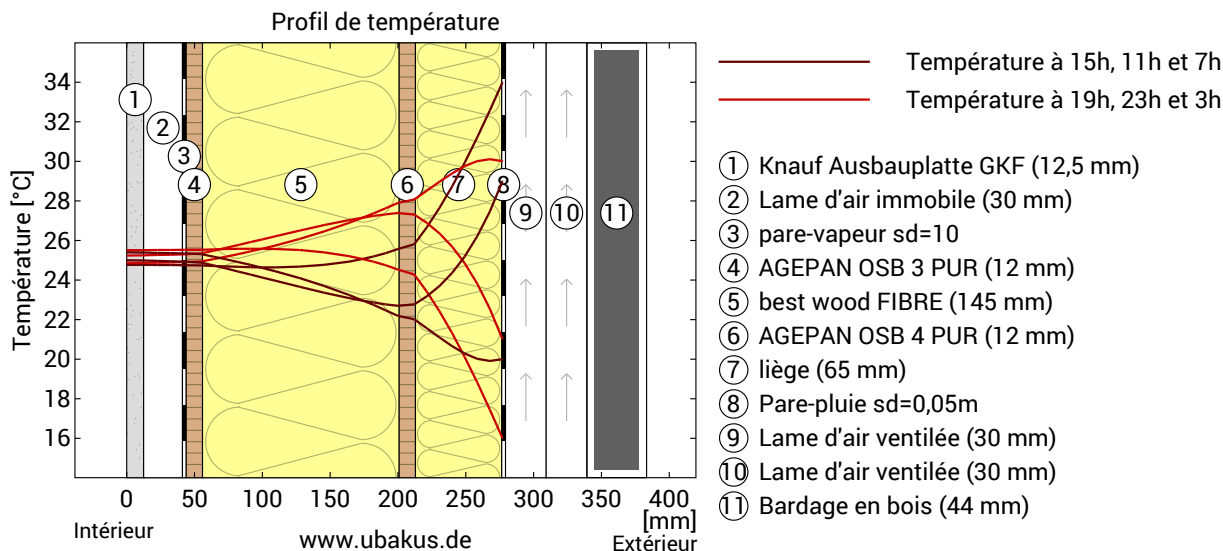
- | | | |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| ① Knauf Ausbauplatte GKF (12,5 mm) | ⑤ best wood FIBRE (145 mm) | ⑨ lame d'air ventilée (30 mm) |
| ② lame d'air immobile (30 mm) | ⑥ AGEPAN OSB 4 PUR (12 mm) | ⑩ lame d'air ventilée (30 mm) |
| ③ pare-vapeur sd=10 | ⑦ liège (65 mm) | ⑪ Bardage en bois (44 mm) |
| ④ AGEPAN OSB 3 PUR (12 mm) | ⑧ Pare-pluie sd=0,05m | |

Notes: Calcul utilisant la méthode 2D-FE d'Ubakus. La convection et la capillarité des matériaux de construction n'ont pas été prises en compte. Le temps de séchage peut prendre plus de temps dans des conditions défavorables (ombrage, étés humides / frais) que celui calculé ici.

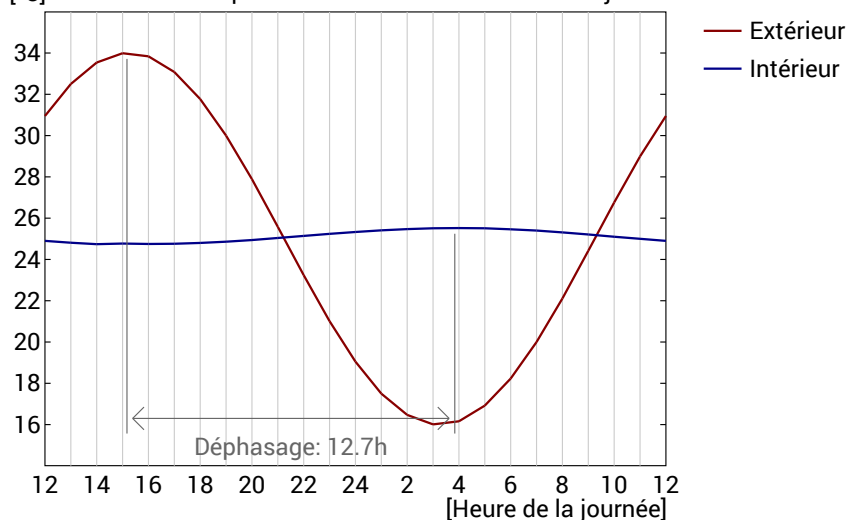
Mur extérieur, $U=0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Confort d'été

Les résultats suivants correspondent aux propriétés du composant testé et ne font aucune déclaration concernant la protection thermique de la pièce entière:



Évolution de la température de surface au cours de la journée



Graphique en haut: Profil de température dans la composition à différents moments. De haut en bas, lignes marrons: à 15h, 11h et 7h et lignes rouges à 19h, 23h et 3h du matin.

Graphique en bas: La température de la surface extérieure (rouge) et de la surface intérieure (bleu) lors d'une journée. Les flèches noires indiquent les températures maximales. Le maximum de la température de la surface intérieure devrait se trouver de préférence au cours de la deuxième moitié de la nuit.

Déphasage*	12,7 h	Capacité de stockage thermique (composition complète):	80 kJ/m ² K
Atténuation d'amplitude**	22,1	Capacité thermique des couches intérieures:	43 kJ/m ² K
RAT***	0,045		

* Le déphasage indique la durée en heures, dans laquelle le pic de chaleur de l'après-midi atteint le côté intérieur de la composition.

** L'atténuation de l'amplitude décrit l'atténuation de l'onde de température lors du passage à travers la composition. Une valeur de 10 signifie que la température côté extérieur varie 10 fois plus que sur le côté intérieur, p.ex. côté extérieur 15-35 °C, côté intérieur 24-26 °C.

*** Le rapport d'amplitude de température (RAT) est l'inverse de l'atténuation: $RAT = 1/\text{Atténuation d'amplitude}$

Remarque: La protection thermique d'une pièce est influencée par plusieurs facteurs, mais essentiellement par le rayonnement solaire direct par les fenêtres et par la quantité totale de la capacité de stockage de chaleur (y compris le sol, les murs intérieurs et les accessoires / meubles). Un seul composant n'a généralement qu'une très faible influence sur la protection thermique de la pièce.

Les calculs présentés ci-dessus sont établis pour une section unidimensionnelle de la paroi.