



Arno-Nitsche-Str. 8_ID_Putz_Zwerchgiebel

Außenwand

Wärmeschutz

$U = 0,59 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

DIN 4108*: $R > 1,2 \text{ m}^2\text{K}/\text{W} + R_{\text{si}} + R_{\text{se}}$



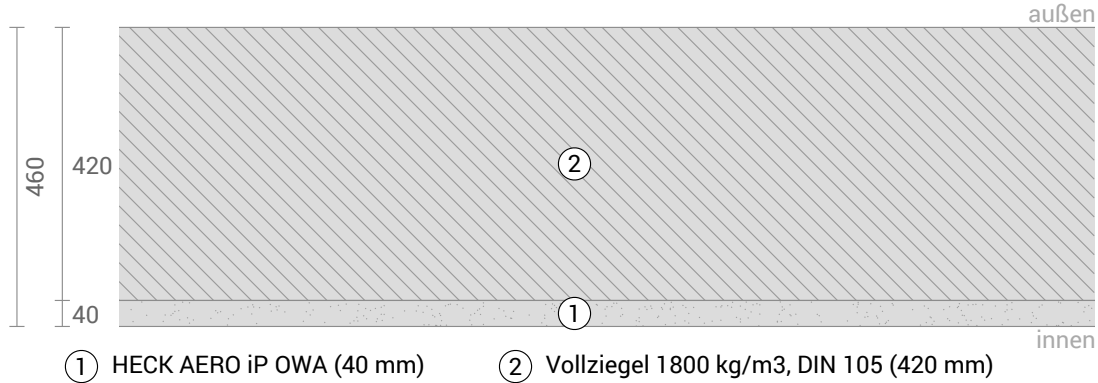
Feuchteschutz

Tauwasser: $3,16 \text{ kg}/\text{m}^2$
Trocknet 70 Tage



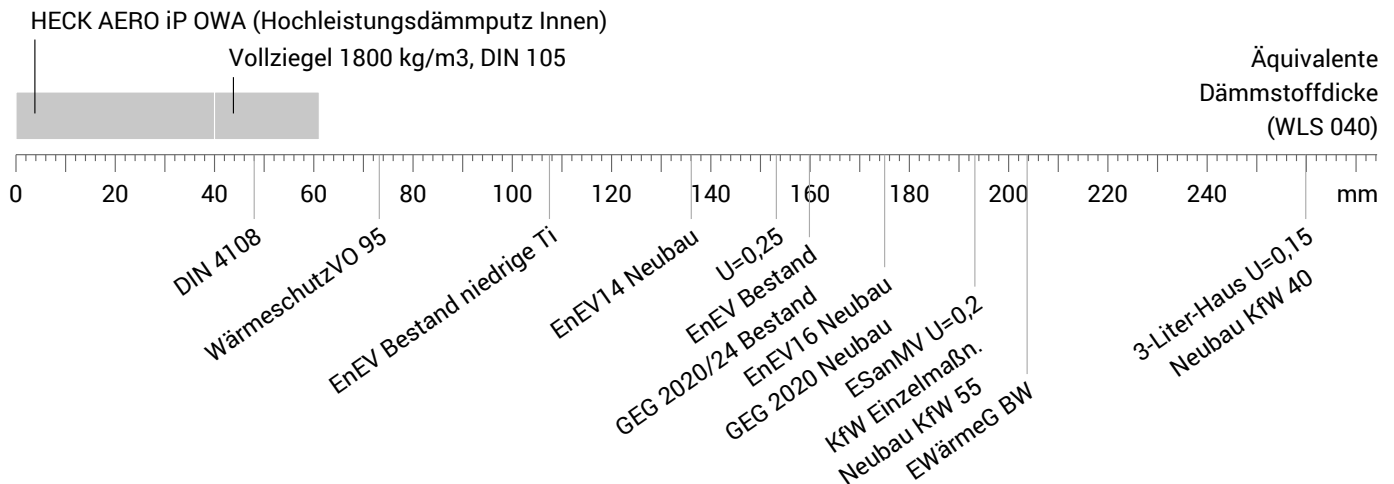
Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: 27
Phasenverschiebung: 15,7 h
Wärmekapazität innen: $141 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$



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 $0,040 \text{ W}/\text{mK}$.



Raumluft:	20,0°C / 50%	sd-Wert:	4,4 m	Dicke:	46,0 cm
Außenluft:	-5,0°C / 80%	Trocknungsreserve:	916 g/m ² a	Gewicht:	766 kg/m ²
Oberflächentemp.:	16,5°C / -4,4°C			Wärmekapazität:	766 kJ/m ² K

DIN 4108 BEG Einzelmaßn. GEG 2020/24 Bestand GEG 2023/24 Neubau



Arno-Nitsche-Str. 8_ID_Putz_Zwerchgiebel, $U=0,59 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

#	Material	Dicke [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
	Wärmeübergangswiderstand innen (Rsi)			0,130
1	HECK AERO iP OWA (Hochleistungsdämmputz Innen)	4,00	0,040	1,000
2	Vollziegel 1800 kg/m ³ , DIN 105	42,00	0,810	0,519
	Wärmeübergangswiderstand außen (Rse)			0,040

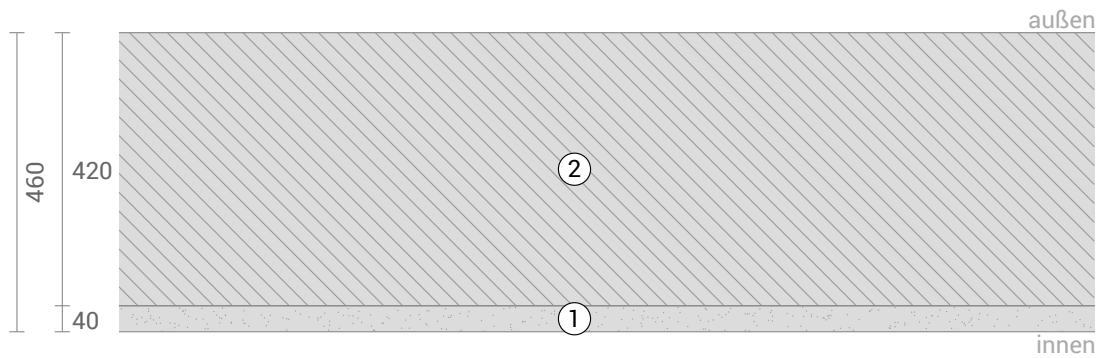
Die Wärmeübergangswiderstände wurden gemäß DIN 6946 Tabelle 7 gewählt.

Rsi: Wärmestromrichtung horizontal

Rse: Wärmestromrichtung horizontal, außen: Direkter Übergang zur Außenluft

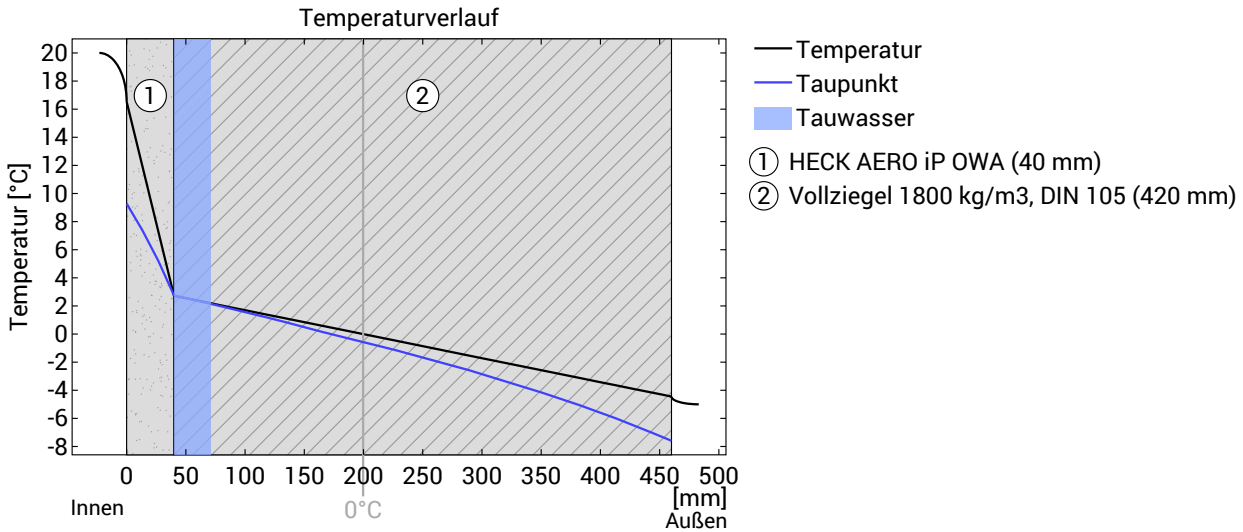
Wärmedurchgangswiderstand $R_{\text{tot}} = 1,689 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_{\text{tot}} = 0,59 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$





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	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m²]
				min	max	
	Wärmeübergangswiderstand*		0,250	16,5	20,0	
1	4 cm HECK AERO iP OWA (Hochleistungsdämmputz Innen)	0,040	1,000	2,7	16,5	10,0
2	42 cm Vollziegel 1800 kg/m ³ , DIN 105	0,810	0,519	-4,4	2,7	756,0
	Wärmeübergangswiderstand*		0,040	-5,0	-4,4	
	46 cm Gesamtes Bauteil		1,689			766,0

*Wärmeübergangswiderstände gemäß DIN 4108-3 für Feuchteschutz und Temperaturverlauf. Die Werte für die U-Wert-Berechnung finden Sie auf der Seite 'U-Wert-Berechnung'.

Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max): 16,5°C 16,5°C 16,5°C
Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max): -4,4°C -4,4°C -4,4°C



Arno-Nitsche-Str. 8_ID_Putz_Zwerchgiebel, U=0,59 W/(m²K)

Feuchteschutz nach DIN 4108-3:2018 Anhang A

Dieser Feuchteschutznachweis ist nur bei **nicht klimatisierten** Wohn- oder wohnähnlich genutzten Gebäuden gültig.

Bitte beachten Sie die Hinweise am Ende dieser Feuchteschutzberechnungen.

#	Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	sd [m]	ρ [kg/m³]	T [°C]	ps [Pa]	Σ sd [m]
	Wärmeübergangswiderstand		0,250					
1	4 cm HECK AERO iP OWA (Hochleistungsdämmputz Innen)	0,040	1,000	0,2	250	16,54	1882	0
2	42 cm Vollziegel 1800 kg/m³, DIN 105	0,810	0,519	4,2	1800	2,72	742	0,2
	Wärmeübergangswiderstand		0,040			-4,45	421	4,4

Temperatur (T), Dampfsättigungsdruck (ps) und die Summe der sd-Werte (Σ sd) gelten jeweils an den Schichtgrenzen.

Luftfeuchte an der Bauteiloberfläche

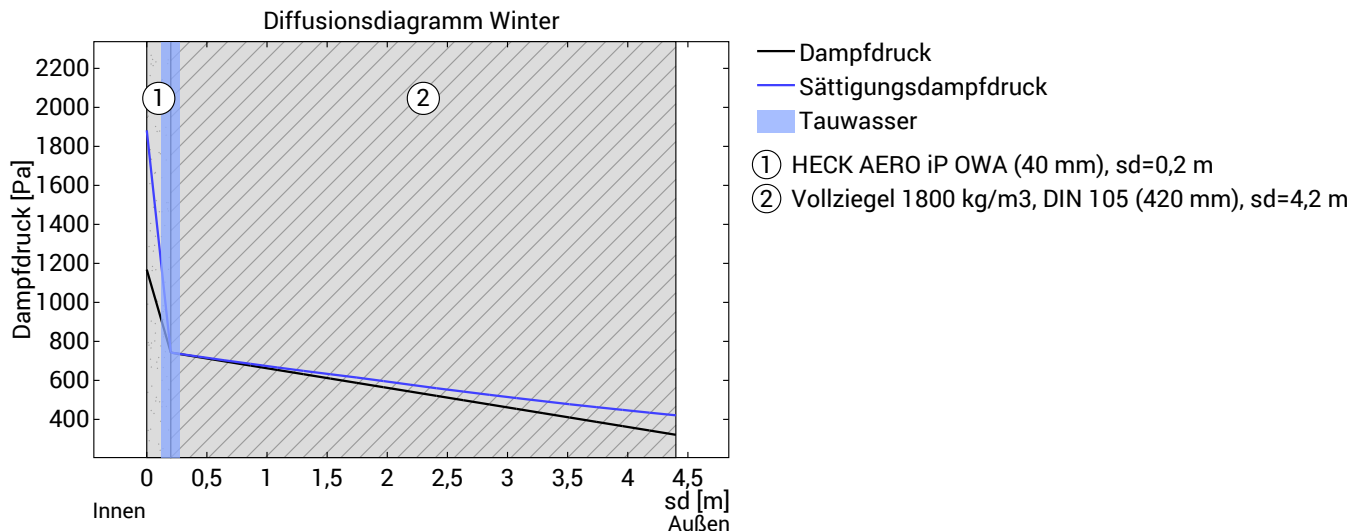
Die relative Luftfeuchtigkeit auf der raumseitigen Bauteiloberfläche beträgt 62%. Anforderungen zur Vermeidung von Baustoffkorrosion hängen von Material und Beschichtung ab und wurden nicht untersucht.



Tauperiode (Winter)

Randbedingungen

Dampfdruck innen bei 20°C und 50% Luftfeuchtigkeit	$p_i = 1168 \text{ Pa}$
Dampfdruck außen bei -5°C und 80% Luftfeuchtigkeit	$p_e = 321 \text{ Pa}$
Dauer Tauperiode (90 Tage)	$t_c = 7776000 \text{ s}$
Wasserdampf-Diffusionsleitkoeffizient in ruhender Luft	$\delta_0 = 2.0E-10 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$
sd-Wert (gesamtes Bauteil)	$s_{de} = 4,40 \text{ m}$



Tauwasserebene c_1 : Schichtgrenze zwischen HECK AERO iP OWA (Hochleistungsdämmputz Innen) und Vollziegel 1800 kg/m³, DIN 105

bei $s_{d,c_1} = 0,20 \text{ m}$; $p_{c_1} = 742 \text{ Pa}$; $x_1 = 4 \text{ cm}$

Tauwassermenge: $M_c = t_c \cdot \delta_0 \cdot ((p_i - p_{c_1})/s_{d,c_1} - (p_{c_1} - p_e)/(s_{de} - s_{d,c_1})) = 3,157 \text{ kg/m}^2$

Für Schicht HECK AERO iP OWA (Hochleistungsdämmputz Innen) wurde noch kein Wasseraufnahmekoeffizient hinterlegt. Es wird deshalb angenommen, dass mindestens eine Schicht nicht kapillar wasseraufnahmefähig ist.

Vollziegel 1800 kg/m³, DIN 105 wird als wasseraufnahmefähig eingestuft weil $A_w \geq 0.1$ ist.

Die Wasseraufnahmefähigkeit von mindestens einer befeuchteten Schicht ist unbekannt. Es wird deshalb davon ausgegangen, dass nicht alle betroffenen Schichten wasseraufnahmefähig sind. Die maximal erlaubte Tauwassermenge beträgt deshalb 0.5 kg/m^2 .

Tauwasser insgesamt: $M_c = 3,157 \text{ kg/m}^2$

Anforderung nicht erfüllt!

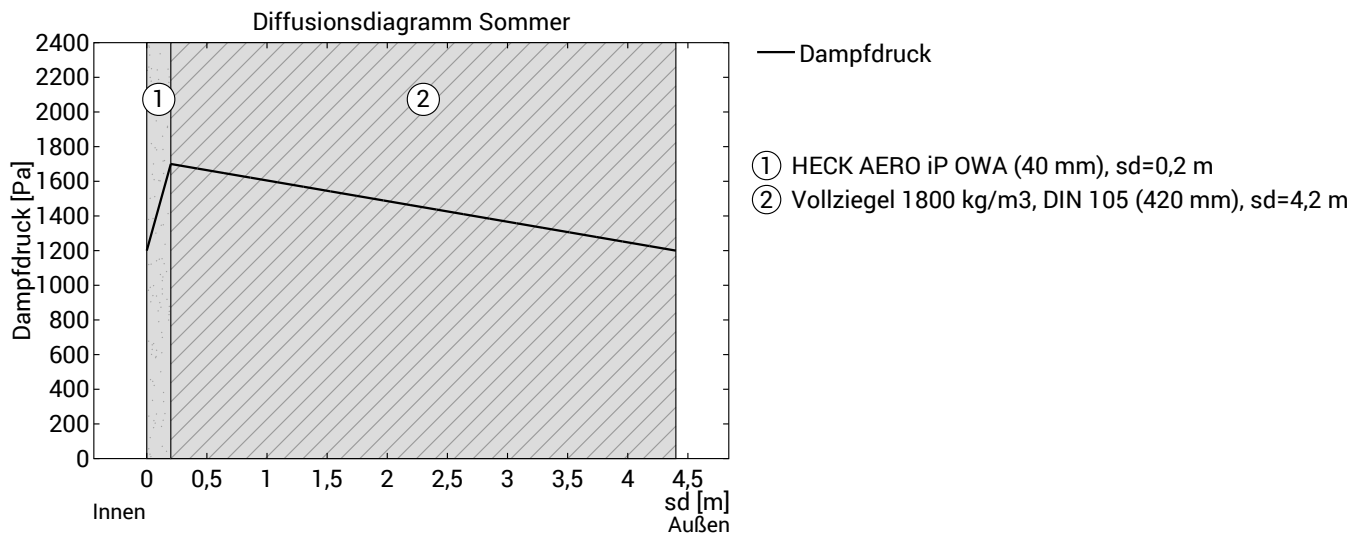


Arno-Nitsche-Str. 8_ID_Putz_Zwerchgiebel, $U=0,59 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Verdunstungsperiode (Sommer)

Randbedingungen

Dampfdruck innen	$p_i = 1200 \text{ Pa}$
Dampfdruck außen	$p_e = 1200 \text{ Pa}$
Sättigungsdampfdruck in der Tauwasserebene	$p_s = 1700 \text{ Pa}$
Dauer Verdunstungsperiode (90 Tage)	$t_{ev} = 7776000 \text{ s}$
sd-Werte bleiben unverändert.	



Maximal mögliche Verdunstungsmenge:

$$M_{ev} = t_c \cdot \delta_0 \cdot \left(\frac{(p_s - p_i)}{sd_{e1}} + \frac{(p_s - p_e)}{(sd_e - sd_{e1})} \right) = 4,073 \text{ kg}/\text{m}^2$$

Die Tauwassermenge von $3,157 \text{ kg}/\text{m}^2$ kann vollständig trocknen.



Trocknungsreserve (DIN 68800-2)

$$\text{Trocknungsreserve: } M_r = (M_{ev} - M_c) \cdot 1000 = 916 \text{ g}/\text{m}^2/\text{a}$$

Für Bauteile die kein Holz enthalten besteht keine Mindestanforderung an die Trocknungsreserve.

Bewertung gemäß DIN 4108-3

Das Bauteil ist diffusionstechnisch nicht zulässig.

Hinweise

DIN 4108-3 beschreibt in Abschnitt 5.3 Bauteile, für die kein rechnerischer Tauwassernachweis erforderlich ist, da kein Tauwasserrisiko besteht oder das Verfahren für die Beurteilung nicht geeignet ist. Ob das hier untersuchte Bauteil darunter ist, kann mit den vorliegenden Informationen nicht beurteilt werden.