

Wärmeübergangswiderstand auf der dem beheizten Raum abgewandten Oberfläche:

$$R_{se} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Andere Temperaturbereiche

Bei Wärmebrücken von Bauteilen, die beheizte Räume gegen unbeheizte Kellerräume, Pufferräume, Dachräume oder das Erdreich abgrenzen, sind auf der dem normal beheizten Raum abgewandten Seite Temperaturen nach Tabelle 7 anzusetzen.

Tabelle 7: Temperaturrandbedingungen für unbeheizte Räume und das Erdreich (DIN 4108-2)

Gebäudeteile bzw. Umgebung	Temperatur $\theta_{\text{unbeheizt}}$ bzw. θ_{Erdreich} [°C]
Keller	10
Unbeheizter Pufferraum	10
Unbeheizter Dachraum	-5
Erdreich	10

Weitere Angaben zu Randbedingungen bei der Berechnung des Temperaturfaktors f_{Rsi} bzw. der Oberflächentemperatur θ_{si} – insbesondere bei erdberührten Bauteilen – sind DIN 4108 Beiblatt 2 Abschnitt 7 zu entnehmen.

2.8.2.2 Kanten

Für Kanten gilt: Kanten, die aus Bauteilen gebildet werden, die der Tabelle 6 entsprechen und bei denen die Dämmebene durchgängig geführt wird, bedürfen keines Nachweises. Alle linienförmigen Wärmebrücken, die beispielhaft in DIN 4108 Beiblatt 2 aufgeführt sind oder deren Gleichwertigkeit zu Beiblatt 2 gegeben ist, bedürfen ebenfalls keines Nachweises.

2.8.2.3 Rollladenkästen

Gemäß RokR Abschnitt 2.2 ist der Temperaturfaktor f_{Rsi} des Rollladenkastens zweidimensional nach DIN EN ISO 10211 in Verbindung mit DIN EN ISO 10077-2 zu berechnen und auf zwei Wert anzeigende Ziffern zu runden. Die Berechnung ist mit einem Blendrahmen mit 70 mm Bautiefe aus Holz der Wärmeleitfähigkeit $\lambda = 0,13 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ unter den Randbedingungen aus DIN 4108-2 durchzuführen. Für die Übergangswiderstände sind die Randbedingungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4108 anzusetzen. Der obere Baukörperanschluss wird für die Zwecke der Rollladenkastenrichtlinie als adiabat betrachtet.

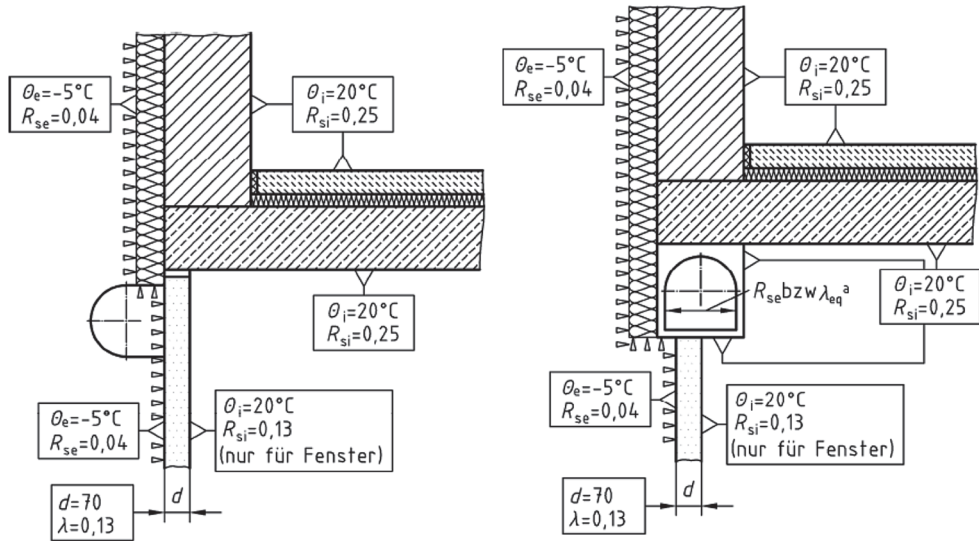


Bild 5: Randbedingungen zur Berechnung von f_{Rsi} bei Fenstern mit Vorsatzrollladenkästen und Einbaurollladenkästen nach DIN 4108 Beiblatt 2

3 Energiesparender Wärmeschutz

3.1 Symbole und Formelzeichen

Tabelle 8: Symbole und Formelzeichen

Größe	Symbol	Einheit
Fugendurchlasskoeffizient	a	$\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}^{2/3})$
spezifische Wärmekapazität	c	$\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
Dicke	d	m
Flächenanteil	f	–
Temperaturfaktor für raumseitige Oberfläche	f_{Rsi}	–
Gesamtenergiedurchlassgrad	g	–
Gesamtenergiedurchlassgrad einschließlich Sonnenschutz	g_{tot}	–
Wärmeübergangskoeffizient	h	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Masse	m	kg
flächenbezogene Masse	m'	kg/m^2
Luftwechselrate	n	h^{-1}
Wärmestromdichte	q	W/m^2
Zeit	t	s
Fläche	A	m^2 bzw. mm^2
Nettogrundfläche	A_{G}	m^2
Wärmespeicherkapazität	C	J/K
Wärmemenge	Q	J oder $\text{W} \cdot \text{s}$
Wärmedurchlasswiderstand	R	$\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Wärmeübergangswiderstand	R_{s}	$\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Wärmedurchgangswiderstand	R_{T}	$\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Sonneneintragskennwert	S	–
Thermodynamische Temperatur	T	K
Wärmedurchgangskoeffizient	U	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Volumen	V	m^3
Wärmeleitfähigkeit	λ	$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
Dichte	ρ	kg/m^3
Celsius-Temperatur	ϑ, θ	$^{\circ}\text{C}$
Wärmedurchlasskoeffizient	Λ	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Wärmestrom	Φ	W

Tabelle 9: Indices

Größe	Symbol
Innen	i
Außen	e
Oberfläche	s
innere Oberfläche	si
äußere Oberfläche	se

3.2 Grundgleichungen

$$\Phi = q \cdot A \quad (25)$$

$$q = U \cdot (\theta_i - \theta_e) \quad (26)$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad (27)$$

$$R_T = R_{si} + \sum_{j=1}^N R_j + R_{se} \quad (28)$$

$$R = \frac{d}{\lambda} \quad \text{bzw.} \quad R = \sum_{j=1}^N R_j \quad (29)$$

$$\frac{1}{R'_T} = \frac{f_a}{R_{Ta}} + \frac{f_b}{R_{Tb}} + \frac{f_c}{R_{Tc}} + \dots + \frac{f_z}{R_{Tz}} \quad (30)$$

$$\frac{1}{R_j} = \frac{f_a}{R_{a,j}} + \frac{f_b}{R_{b,j}} + \frac{f_c}{R_{c,j}} + \dots + \frac{f_z}{R_{z,j}} \quad (31)$$

$$R''_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + \dots R_N + R_{se} \quad (32)$$

$$R_T = R_{si} + \sum_{j=1}^N R_j + R_u + R_{se} \quad (33)$$

3.3 Wärmeübergangswiderstände R_s

Tabelle 10: Wärmeübergangswiderstände R_{si} und R_{se} beim energiesparenden Wärmeschutz

Bauteil	Wärme- übergangs- widerstand [m ² ·K/W]	An die Oberfläche angrenzender Bereich	Richtung des Wärmestroms Φ		
			Aufwärts 	Horizontal 	Abwärts 
nichttrans- parente Bauteile	innen R_{si}	Normal beheizter Raum	0,10	0,13	0,17
		Niedrig beheizter Raum	0,10	0,13	0,17
	außen R_{se}	Niedrig beheizter Raum ¹⁾	0,10	0,13	0,17
		Außenluft	0,04	0,04	0,04
		Außenluft stark belüftet	0,10	0,13	0,17
		Erdreich	0,0	0,0	0,0
Fenster	innen R_{si}	Normal beheizter Raum	0,10	0,13	0,17
	außen R_{se}	Außenluft	0,04	0,04	0,04

¹⁾ Die Werte gelten auch für Wärmeübergangswiderstände R_{se} in Räumen mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen.

Achtung: In der Anmerkung zu Abschnitt 6.1 der DIN EN ISO 6946 heißt es: „Die Wärmedurchlasswiderstände in Gleichung (4) entfallen, wenn der Widerstand einer Bauteilkomponente von Oberfläche zu Oberfläche bestimmt wird.“ Hierbei liegt ein Übersetzungsfehler vor. Statt „Die Wärmedurchlasswiderstände in Gleichung (4) entfallen“, muss es heißen: „Die Wärmeübergangswiderstände in Gleichung (4) entfallen“.

Achtung: Liegen keine besonderen Angaben über die Randbedingungen vor, dann sind die in Tabelle 10 angegebenen Wärmeübergangswiderstände in den meisten Fällen ausreichend genau. Für Oberflächen mit geringem Emissionsgrad, für besondere Windgeschwindigkeiten und für nicht ebene Oberflächen enthält DIN EN ISO 6946 Anhang A detaillierte Verfahren zur Bestimmung von R_s .

Weisen ebene Oberflächen Vorsprünge auf, z. B. an Pfeilern, dann sind diese bei der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U vernachlässigbar, wenn sie aus einem Material mit einer Wärmeleitfähigkeit $\lambda \leq 2,5 \text{ W/(m·K)}$ bestehen. Bei Vorsprüngen aus einem Material