

¹⁾ nicht Zutreffendes streichen

Berechnung des Temperaturverlaufs im Bauteil

1. Aufbau des Bauteils

2. Grenzschichttemperaturen

Bauteilaufbau (von innen nach außen)	d [m]	λ [W/(m · K)]	R = d / λ bzw. R_s [m ² · K/W]	$\Delta\theta$ [K]	θ [°C]
Übergang innen	-	-			
			$R_T =$		

3. Berechnungsgleichungen

$$U = 1 / R_T = \quad = \quad \text{W/(m}^2 \cdot \text{K)},$$

$$q = U \cdot (\theta_i - \theta_e) = \quad = \quad \text{W/m}^2$$

$$\Delta\theta_i = q \cdot R_{s_i} \text{ bzw. } \Delta\theta_j = q \cdot R_j \text{ bzw. } \Delta\theta_e = q \cdot R_{s_e}$$

Nachweis des Mindestwärmeschutzes nach DIN EN ISO 6946 : 2003-10 mit DIN 4108-2 : 2003-07 bei

- ***zwei*** nebeneinanderliegenden Bauteilabschnitten und
- **max. *drei*** thermisch inhomogenen Bauteilschichten

1. Aufbau des Bauteils (aufgeteilt in zwei Abschnitte a, b und j = 1, 2, ..., n Schichten)

2. Teilflächen (Flächenanteile der Abschnitte a und b)

$$f_a = a / (a + b) = \quad \quad \quad [-]$$

$$f_b = b / (a + b) = \quad \quad \quad [-]$$

3. Wärmedurchgangswiderstände der Abschnitte a und b

Schicht Nr.	Bauteilaufbau (von innen nach außen)	d [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/(m · K)]	$R_a = d / \lambda$ [m ² · K/W]	$R_b = d / \lambda$ [m ² · K/W]
Wärmedurchlasswiderstand vorh $R_{a,b} = \sum d / \lambda$						
Wärmeübergangswiderstand innen R_{s_i}						
Wärmeübergangswiderstand außen R_{s_e}						
Wärmedurchgangswiderstand vorh $R_{T_{a,b}} = R_{s_i} + \text{vorh } R_{a,b} + R_{s_e}$						

4. Oberer Grenzwert des Wärmedurchgangswiderstandes R'_T

$$\begin{aligned} 1/R'_T &= f_a / R_{T,a} + f_b / R_{T,b} = & W/(m^2 \cdot K) \\ R'_T &= 1 / (1/R'_T) = & m^2 \cdot K/W \end{aligned}$$

5. Wärmedurchlasswiderstand R_{k1} der thermisch inhomogenen Schicht k_1

$$\begin{aligned} 1/R_{k1} &= f_a / R_{a,k1} + f_b / R_{b,k1} = & W/(m^2 \cdot K) \\ R_{k1} &= 1 / (1/R_{k1}) = & m^2 \cdot K/W \end{aligned}$$

6. Wärmedurchlasswiderstand R_{k2} der thermisch inhomogenen Schicht k_2

$$\begin{aligned} 1/R_{k2} &= f_a / R_{a,k2} + f_b / R_{b,k2} = & W/(m^2 \cdot K) \\ R_{k2} &= 1 / (1/R_{k2}) = & m^2 \cdot K/W \end{aligned}$$

7. Wärmedurchlasswiderstand R_{k3} der thermisch inhomogenen Schicht k_3

$$\begin{aligned} 1/R_{k3} &= f_a / R_{a,k3} + f_b / R_{b,k3} = & W/(m^2 \cdot K) \\ R_{k3} &= 1 / (1/R_{k3}) = & m^2 \cdot K/W \end{aligned}$$

8. Unterer Grenzwert des Wärmedurchgangswiderstandes R''_T

$$\begin{aligned} R''_T &= R_{s,i} + d_1/\lambda_1 + \dots + \sum R_k + \dots + d_n/\lambda_n + R_{s,e} \text{ (übrige Werte aus Abschnitt 3)} \\ &= \\ &= & m^2 \cdot K/W \end{aligned}$$

9. Wärmedurchgangswiderstand R_T und Wärmedurchgangskoeffizient U

$$\begin{aligned} R_T &= (R'_T + R''_T) / 2 = & m^2 \cdot K/W \\ U &= 1 / R_T = & W/(m^2 \cdot K) \end{aligned}$$

10. Flächenbezogene Gesamtmasse (nur bei Außenwänden, Dächern und Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen)

$$\text{vorh } m' = \quad = \quad \text{kg/m}^2 \geq 100 \text{ kg/m}^2$$

Damit liegt ein leichtes / schweres¹⁾ Bauteil vor.

11. Nachweis des Mindestwärmeschutzes

$$\begin{aligned} R &= R_T - (R_{s,i} + R_{s,e}) = \\ &= \quad m^2 \cdot K/W \quad \geq \quad m^2 \cdot K/W \quad = \quad \text{min } R \end{aligned}$$

Das untersuchte Bauteil erfüllt somit - nicht¹⁾ - die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 : 2003-07, Tabelle 3

¹⁾ nicht Zutreffendes streichen

Energiesparendes Bauen

Von der europäischen Normung zur

Energieeinsparverordnung

Marquardt, H.

2004, 352 S. Mit Online-Extras., Softcover

ISBN: 978-3-519-05059-9