

Name:	Thema:	Datum:	Seite: 1
Klasse: TIS	mittlerer U-Wert: U_m	Prozent / Note	Fach:
	Wände + Fenster; Dachausbau		

Du kannst bereits aus der Summe einzelner Schichtdämmwerte (d / λ) die Dämmeigenschaft einer ganzen Wand ermitteln. Aus dem Kehrwert des Wärmedurchgangswiderstandes $R (=1/U)$ hast Du den **U-Wert** ermittelt.

Welchen U-Wert hat eine 20m² große Wand (U = 0,29 W / m² K), in das ein 1,5 m² großes Fenster (U = 1,7 W / m² K) eingebaut ist?

$$U_m = \frac{[A_W \times U_W] + [A_F \times U_F]}{A_{W+F}}$$

Der "mittlere U-Wert" U_m

U_m = mittlerer U-Wert (wird berechnet)
A_w = Fläche der Wand (ohne Fenster)
A_F = Fläche des Fensters
U_w = U-Wert der Wand
U_F = U-Wert des Fensters

Beispiel: Werte siehe oben

U_m = ?
A_w = 20m² - 1,5 m² = 18,5 m²
A_F = 1,5 m²
U_w = 0,29 W/m²K
U_F = 1,7 W/m²K

$$U_m = \frac{[18,5 \text{ m}^2 \times 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}] + [1,5 \text{ m}^2 \times 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}]}{20 \text{ m}^2}$$

Die Klammern sind nicht erforderlich, dienen aber der Übersichtlichkeit

$$U_m = \frac{[5,365 \text{ W/K}] + [2,55 \text{ W/K}]}{20 \text{ m}^2}$$

$$U_m = \frac{[7,915 \text{ W/K}]}{20 \text{ m}^2}$$

$$U_m = 0,396 \text{ W / m}^2\text{K}$$

Der "mittlere U-Wert" U_m bei Dächern und Wänden mit vielen unterschiedlichen Teilflächen:

$$U_m = \frac{[A_1 \times U_1] + [A_2 \times U_2] + \dots + [A_n \times U_n]}{A_{\text{gesamt}}}$$

- Bei jedem Bauteil ermitteln:
Flächenanteil (Bauteilgröße) x dessen U-Wert [A_n x U_n]
- errechnete Werte aller Klammern aus 1. zusammenzählen (addieren)
- Ergebnis aus 2. durch die Gesamtfläche teilen

Aufgaben zum Üben:

- Eine Außenwand mit U = 0,25 W/m²K hat 22 m². In der Wand ist ein 1,2 m² großes Fenster mit U = 1,7 W/m²K.
Erfüllt die Außenwand insgesamt die EnEV mit maximal erlaubtem U_m Wert 0,35 W/m²K ?
- Eine Außenwand mit U = 0,18 W/m²K hat 12 m². In der Wand ist ein 1,5 m² großes Fenster mit U = 1,1 W/m²K.
Erfüllt die Außenwand insgesamt die EnEV mit maximal erlaubtem U_m Wert 0,35 W/m²K ?
- Eine Außenwand mit U = 0,18 W/m²K hat 25 m². In der Wand ist ein 1,5 m² großes Fenster mit U = 0,9 W/m²K und eine Haustür mit 1,9 m² und U = 2,1 W/m²K.
Erfüllt die Außenwand insgesamt die EnEV mit maximal erlaubtem U_m Wert 0,35 W/m²K ?
- GRUPPENARBEIT - Das komplette Programm zum Abschluss: Ein Dachausbau**
Die Dachfläche hat 33,6 m². In dieser Fläche sind auf 5,60m Breite die 8 Dachsparren jeweils 12cm breit und 6m lang. Die Fläche beginnt in der Breite mit einem Sparren und endet mit einem – zwischen den Sparren sind also 7 Felder ebenfalls 6m lang. In 2 der Felder befindet sich jeweils ein Dachfenster von 0,8 m² mit U = 1,2 W/m²K.
Dachaufbau Sparrenbereich innen bis außen : 13mm Kiefernholzverkleidung, 2 cm Latten (Fi), Dampfsperre, 16cm dicke Fichten-Sparren 5cm Hinterlüftung, 2cm Beton-Dachpfannen λ = 1,51 m²K/W
Dachaufbau Feld (Ausfuchung) innen bis außen : 13mm Kiefernholzverkleidung, 2 cm Hinterlüftung, Dampfsperre, 4cm ruhende Luftschicht, 12cm PUR 020 Dämmschaumplatten, 5cm Hinterlüftung, 2cm Beton-Dachpfannen λ = 1,51 m²K/W.
a) **Prüfe die Wasserdampfdiffusion im Bereich der Ausfuchung durch Temperaturverlauf und –Zeichnung (Taupunkt und Frostpunkt). Beurteile Das Ergebnis.**
b) **Ermittle jeweils Flächenanteile und U-Werte im Sparrenbereich und in der Ausfuchung (ohne Fenster).**
c) **Erfüllt das Dach die EnEV mit einem maximal erlaubtem U_m – Wert von 0,30 W/m²K ?**