

**Heizlast-Berechnung 2**  
**U - Wert**  
 (ausführliches Verfahren)

Diese "U"-Werte werden für jede Fläche errechnet ( für jede einzelne Außenwand, jede Innenwand, jede Decke, jede Tür,...), außer für Flächen, die beidseitig die selbe Temperatur haben (denn dann gibt es keinen Wärmestrom) -

Im Prinzip ist das die Wärmeleitfähigkeit einer bestimmten Wand mit genau dieser (Wand-) Dicke und diesen (Wand-) Materialien bei einer Temperatur-Differenz von 1 K bezogen auf einen m2 (Die versch. Wandmaterialien und deren Wärmeleitfähigkeit so wie deren Dicke ist hier eingearbeitet (fest), die Fläche und die Temperaturdifferenz sind noch veränderbar)

$$U = \frac{1}{R_T} \quad \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

**Wärme-Durchgangs-Koeffizient (U)**

Diese Angabe enthält keine neue Information, es ist lediglich der Kehrwert von dem Wärme-Durchgangs-Widerstand.

Jetzt wird aus dem berechneten Gesamtwiderstand R<sub>T</sub> der Wärmedurchgangskoeffizient U gebildet:

$$R_{T^*} = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_{se}$$

Alle einzelnen Widerstände werden addiert

- R<sub>si</sub> = 0,1 Wenn die Wärme durch die Decke nach oben fließt
- R<sub>si</sub> = 0,13 Wenn die Wärme seitlich durch die Wand nach außen fließt
- R<sub>si</sub> = 0,17 Wenn die Wärme durch den Fußboden nach unten fließt

**Innenseite R<sub>si</sub> = 0,1**  
 oder 0,13 oder 0,17

**Außenseite: R<sub>se</sub> = 0,04** (immer)

Die Widerstandswerte dieser beiden Schichten werden nicht berechnet, sie stehen fest:

- Zwei besondere Schichten sind:
1. Eine dünne Luftschicht auf der Innenseite der Wand
  2. Eine dünne Luftschicht auf der Außenseite der Wand.

\* Das T steht für Transmission (Wärmeübergang durch Wärme-Leitung)

©Kolboske  
 Nur zu Lehrzwecken!

**Wärme-Durchgangs-Widerstand R<sub>T</sub> einer Wand**  
 (für eine Wand mit mehreren Schichten)

Es wird berechnet, wieviel Wärme durch eine Wand nach draußen fließt ("verloren geht").

Die Wände leisten diesem Wärmefluss nach draußen einen Widerstand entgegen, je besser die Wände isoliert sind, desto geringer (kleiner) ist der Wärmefluss.

Es wird zuerst der Widerstand berechnet, daraus später der U - Wert

**Wärme-Durchgangs-Widerstand R einer Schicht**  
 (für eine Schicht mit einem einzigen Material)

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

**d = Schichtdicke**

**λ (Lambda) = spezifische Wärme-Leitfähigkeit**  
 (Tab-Buch S. 259)  
 1 Watt mal 1m pro (1 m2 mal 1K)

Diese Zahl gibt an, wieviel Watt durch dieses Material pro m2 Fläche bei einer Dicke von 1 m und einem Temperatur-Unterschied von 1 K fließen.

$$\frac{W \cdot m}{m^2 \cdot K}$$

Je dicker die einzelne Schicht, desto größer der Widerstand

Je besser das Material die Wärme leitet, desto kleiner der Widerstand.

Die Wand besteht aus verschiedenen Schichten (Materialien, Stoffen) die alle einen anderen (spezifischen, eigenen) Durchgangs-Widerstand besitzen und unterschiedlich dick sind (zB. Putz (innen), Mauerwerk, Isolation, Putz (außen) .

$$R_1 = \frac{d_1}{\lambda_1}$$

R1 ist der Wärmedurchgangs-Widerstand der Schicht 1, zB. Putz (innen)

$$R_2 = \frac{d_2}{\lambda_2}$$

R2 ist der Wärmedurchgangs-Widerstand der Schicht, zB. Mauerwerk