1.3.2 Messergebnisse für Wärmedurchgangszahlen u

Im Auftrag der Bundesregierung haben das Fraunhofer - Institut für Bauphysik in Stuttgart und andere firmenneutrale Forschungsinstitute die Wärmedurchgangszahlen von Wänden aus verschiedenen Materialien und verschiedenen Dicken bei verschiedenen Lagen gemessen. Sie fanden dabei Naturgesetze (Formeln, die durch viele Messungen bestätigt wurden), mit denen man die Wärmedurchgangszahlen aus Lage, Material und Dicke einer Wand berechnen kann.

Die **Wärmedurchgangszahl u** gibt den Energiestrom in W an, der pro K Temperaturdifferenz durch 1m² des betreffenden Wandmaterials wandert.

Aufgabe: Hat eine Außenwand ungedämmt den u-Wert 1,58 W/(m²K) (z.B. 24 cm Hochlochziegel) und wird nun gedämmt mit einem Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit λ = 0,04 W/mK und der Dicke d in m, so lässt sich der neue u-Wert berechnen mit der Formel $u(d) = (1/1{,}58 + d/0{,}04)^{-1}$ (W/(m²K)). Erstellen Sie mit Hilfe von Excel ein u – d – Diagramm und lesen Sie daraus ab, bei welcher Dämmstoffdicke der Energiefluss durch die Wand um 90 % reduziert wird.

Bauteil/Aufbau/Material	u in W/(m²K) Wärmedurchgangszahl
Dach, Dachboden	
Dacheindeckung, Sparren, Gipskartonplatte + Tapete ohne Dämmung	2,5
• mit 10 cm Dämmstoff (λ = 0,035 W/mK) zwischen den Sparren	0,45
• mit 30 cm Dämmstoff (λ = 0,035 W/mK) z. T. zwischen den Sparren zum Teil davor kreuzweise verlegt	0,13
Oberste Geschossdecke (30 cm Kiesbeton + 3 cm Holzfaserplatte + 4 cm Zementestrich) (In vielen Stuttgarter Schulen)	1,0
• mit 24 cm Dämmstoff dicht belegt	0,15
F1achdach (30 cm Kiesbeton + 3 cm Holzfaserplatte + 4 cm Zementestrich)(In vielen Stuttgarter Schulen)	1,0
• nur mit Begrünung	0,92
• mit 25 cm Dämmstoff	0,14
Kellerdecke	
Betondecke ohne Dämmung	2,27
• mit 10 cm Dämmstoff Wärmeleitfähigkeit λ = 0,04 W/mK	0,34
• mit 32 cm Dämmstoff Wärmeleitfähigkeit λ = 0,04 W/mK	0,12
Stah1betonrippendecke (einige Stuttgarter Schulen)	1,56
• mit 10 cm Dämmstoff Wärmeleitfähigkeit λ = 0,04 W/mK	0,3
Außenwände	
24 cm Vollziegel verputzt ohne Dämmung	2,05
50 cm Sandstein ohne Dämmung	2,58
24 cm Hochlochziegel verputzt ohne Dämmung	1,58
• nur mit Wandbegrünung	1,44
• mit 18 cm Dämmstoff Wärmeleitfähigkeit λ = 0,04 W/mK	0,20
Holzständerkonstruktion mit 20 cm Dämmstoff (λ = 0,035 W/mK, Leichtbauwand)	0,20
Holzständerkonstruktion mit 40 cm Dämmstoff (λ = 0,035 W/mK, Leichtbauwand)	0,10
Fenster	
Einfachverglasung Rahmenanteil "normal" (Gesamtenergiedurchlassgrad g = 0,9)	5,2
• Rahmenanteil unter 5% (Gesamtenergiedurchlassgrad g = 0,9)	5,8
• Zusätzlich Folie > 20mm Luftzw.raum (Gesamtenergiedurchlassgrad g = 0,8)	2,6
• Nachts mit 10 cm Dämmstoff Wärmeleitfähigkeit λ = 0,04 W/mK	0,37
Zweischeibenisolierglas Scheibenabst.10-16mm (Gesamtenergdurchlgr. g = 0,8)	2,6
• (nachts)mit dicht geschlossenem Rollladen	1,9
• (nachts)mit dicht geschlossenem Rollladen + Vorhang	1,5
• (nachts) mit speziellem Dämmladen	0,61
Zweischeiben-Wärmeschutzverglasung (mit Metallbeschichtung und Schwergasfüllung, Gesamtenergiedurchlassgrad g = 0,66)	1,3
Dreischeiben – Wärmeschutzverglasung (2 mal metallbeschichtet und schwergasgefüllt, Gesamtenergiedurchlassgrad g = 0,51, bes. geeignet im Schattenbereich)	0,7