

ZUSAMMENGESETZTER U-WERT

Die Mischung macht's

Bild: Fachverband Mineralwolle

Welchen U-Wert setze ich denn jetzt an?
Den vom Sparren oder den von der Dämmung?

Außenwände sind nicht immer homogen aufgebaut. Bei einem klassischen Dach wechselt sich der Holzanteil des Sparrens mit dem Dämmbereich ab. Einen U-Wert kann man aber trotzdem errechnen, wie hier zu lesen ist.

Ein klassisches Bauteil mit jeweils nebeneinander liegenden Bauteilabschnitten ist also in fast jedem Haus das Dach. Da wechselt sich der Sparren mit der Dämmung ab. Und es leuchtet ein, dass man zum Beispiel für eine ➔ **Heizlastberechnung** nicht stumpf den meist schlechter gedämmten Teil der Sparren heranzieht und damit die Heizlast enorm zu hoch ansetzt. Man muss also eine Rechenoperation durchführen, die entsprechend gewichtet dem schmalen Sparren ein breites Feld mit Dämmung zuordnet.

ZWEI METHODEN

Um einen solchen Misch-U-Wert zu berechnen, stellen wir im SBZ Monteur eine Methode vor, die für Handberechnungen ausreicht und die Grundzüge sauber und logisch beschreibt. Es existiert auch noch eine aufwendige Methode, die zusätzliche, etwas versteckte Effekte einbezieht. Diese spezielle Methode ist den ➔ **Berechnungen am Computer** vorbehalten und basiert auf den Vorgaben der DIN EN ISO 6946.

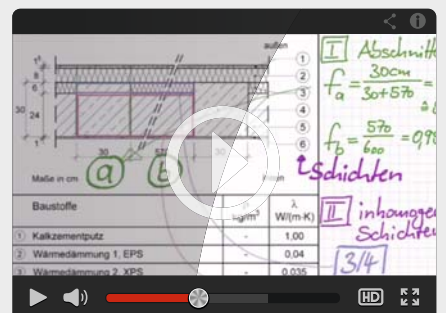
U-WERTEN GEWICHT VERLEIHEN

Im folgenden Beispiel soll es also um ein Dach gehen, das sich aus zwei Feldern ergibt: Ein Teil mit einem 20er-Holzsparren kommt mit einem U-Wert von $0,738 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ daher. Da-



FILM ZUM THEMA

Einen ➔ Film mit der ausführlichen Berechnungsmethode in einer Beispielaufgabe sehen Sie hier.



➔ www.sbz-monteur.de ➔ Das Heft ➔ Filme zum Heft

Berechnung des U-Wertes für den Sparren

Kurz-Bez.: DA - 01	Beschreibung: Sparren
-----------------------	--------------------------

Nr.	Stoff-Nr.	Beschreibung	Art	Dicke mm	λ_n W/(m·K)	R m ² ·K/W	Heiz- kreis	Absorb. Schicht
1	3.3.1	Wandbauplatten aus Gips nach DIN 18163, auch mit	λ_n	12,0	0,350	0,034		
2	6.1.2	Konstruktionsholz	λ_n	200,0	0,180	1,111		

Berechnung des U-Wertes für die Dämmung

Kurz-Bez.: DA - 02	Beschreibung: Dämmung
-----------------------	--------------------------

Nr.	Stoff-Nr.	Beschreibung	Art	Dicke mm	λ_n W/(m·K)	R m ² ·K/W	Heiz- kreis	Absorb. Schicht
1	3.3.1	Wandbauplatten aus Gips nach DIN 18163, auch mit	λ_n	12,0	0,350	0,034		
2	5.01.2	Mineralwolle (MW) nach DIN EN 13162	λ_n	160,0	0,035	4,571		

Zusammensetzung des U-Wertes

Kurz-Bez.: DA - 03	Beschreibung: Zusammen
-----------------------	---------------------------

Nr.	Kurzbez.	Beschreibung	Dicke mm	Gefach	R m ² ·K/W	Breite m	Höhe m	Fläche m ²	Anteil %
1	01	Sparren	212,0	nein	1,145				12,5
2	02	Dämmung	172,0	nein	4,606				87,5

Softwaregestützt werden zuerst zwei einzelne U-Werte eingegeben und dann in einem separaten Schritt zusammengesetzt

neben liegt ein Feld mit Dämmung und einem U-Wert von 0,208 W/(m²K).

Der Sparren besitzt eine Breite von 10 cm. Dem schließt sich das 70-cm-Feld mit Dämmung an.

Die Aufteilung ist dann prozentual recht einfach vorzunehmen. Die Breite eines betrachteten Feldes, in dem sich beide U-Werte wiederfinden, beträgt 80 cm. Daraus folgert man messerscharf, dass

$10/80 = 0,125$ und damit 12,5 % beträgt
und

$70/80 = 0,875$ und damit 87,5 % beträgt

Einem nicht Eingeweihten erklärt man jetzt einfach, dass sich der gesamte U-Wert, den man übrigens auch als Misch-U-Wert bezeichnet, aus den jeweiligen Anteilen ergibt:

Umgangssprachlich formuliert heißt das: Der U-Wert des Sparrens geht mit 12,5 % in die Bewertung ein, der U-Wert der Dämmung mit 87,5 %.

Formell und mathematisch gilt:

$$\frac{12,5 \cdot 0,738 + 87,5 \cdot 0,208}{100} = 0,274$$

Diese Gewichtung ergibt also einen Misch-U-Wert von 0,274 W/(m²K). Vor dem geistigen Auge kann man die Plausibilität tatsächlich überprüfen. Es überwiegt also eher der breite Anteil des Feldes mit der Dämmung. Und im Ergebnis ist der endgültige Misch-U-Wert mit 0,274 ja auch viel näher an 0,208 als an 0,738. Das Prinzip dieses Ansatzes findet sich auch in der **Mischwasserberechnung** wieder.

Plausibel und für ausreichend genau befunden, kann man mit diesem U-Wert gut weiterarbeiten.

SOFTWAREGESTÜTZT

Wie bereits erwähnt, wird ein deutlich aufwendigeres Verfahren nur an Computern und softwaregestützt angewandt.

Hierzu legt man innerhalb der entsprechenden Software jeweils zumindest zwei einfache U-Werte an. Diese beiden sind dann abrufbar, wenn man zwei Werte miteinander vermischen will. Die Eingabefelder zur Erstellung des Misch-U-Wertes fragen die entscheidenden Gegebenheiten für die Zusammenlegung ab und weisen abschließend ein Ergebnis aus. Im Vergleich sehen Sie an dem bereits „von Hand“ berechneten Beispiel und dem normkonformen Ergebnis der Computerberechnung einen Unterschied.

Während die Handberechnung als Ergebnis den Wert 0,274 W/(m²K) ausweist, kommt computergestützt 0,290 W/(m²K) heraus.

Bei einem Dach von 10 m² Fläche und einer Temperaturdifferenz von 30 K zwischen drinnen und draußen ergibt sich ein Unterschied in der Heizlast von 87 W zu 82,2 W also 4,8 W. Mit der Differenz von knapp 5 W wird also sicher nicht die ausreichende Funktion der endgültig berechneten Heizfläche komplett kippen.

Die Bude wird in beiden Fällen warm

Bezieht man die Differenz auf ein ganzes Haus und erweitert die Betrachtung auf 100 m² Dachfläche, so werden letztlich mit der Computermethode 48 W mehr vom Wärmeerzeuger gefordert. Das dürfte auch noch unproblematisch sein.

In der Praxis werden die meisten Objekte aber ohnehin computergestützt gerechnet. Da liegt man ohnehin hoch und daher sicher.

Fürs Verständnis reicht es sicherlich aus, die Theorie der Handberechnung von Misch-U-Werten zu kennen und zu beherrschen. Die Praxis arbeitet mit der genaueren Methode der normkonformen und softwaregestützten Berechnung. ■



Auch ein Fachwerkhaus ruft die Berechnung eines Misch-U-Wertes auf den Plan