

Du kannst nun den U-Wert einer Wand berechnen. **Jetzt kommt rechts eine weitere Tabelle dran, das Temperatur-Modul:**

Ganz wichtig: In der Tabelle „Dämmwert einer Wand“

- müssen alle Schichten in der richtigen Reihenfolge von innen nach außen sein!
- dürfen keine gleichartigen Schichten zusammengefasst sein!



Dem U-Wert ist das zwar egal, aber die Temperatur hängt von der Lage der Schichten ab!

Manchmal kommt es nach einer Verbesserung der Wärmedämmung

- zu **Schimmelpilzbildung**, weil in der Wand sich Wasser bildet und nicht weglüftet.
- Manchmal fällt plötzlich außen der Putz ab, weil sich aus dem Wasser **Eis** zwischen Mauerwerk und Putz gebildet hat.

Wasserdampfdiffusion: Wasserdampf wandert durch jede Wand.

- Kühlt sich die Luft zu sehr ab, wird die Sättigungsmenge (100% relative Luftfeuchtigkeit) erreicht, es bildet sich Wasser. Die Grenztemperatur, bei der Wasserdampf flüssig wird, heißt **Taupunkt**.
- Kühlt dieses Wasser in der Wand auf 0°C ab (**Eis-** oder **Frostpunkt**), gefriert es und dehnt sich auf die 7fache Größe aus.

Wohnzimmer: (60% relative Luftfeuchte) **Taupunkt 12,5°C**

Badezimmer: (80% relative Luftfeuchtigkeit) **Taupunkt oft schon bei 20°C**. Deshalb beschlagen Duschtrennwände.

Wir berechnen nun, wie die Temperatur innerhalb der Wand von Schicht zu Schicht abnimmt.

Wir nehmen dazu an, dass wir ein Wohnzimmer haben. Drinnen herrschen 22°C, draußen – 8°C.

T_{i-a} der gesamte Temperaturunterschied zwischen Raumluft und Außenluft beträgt also 30°C.

Für Temperaturunterschiede sagt man allerdings „Kelvin“ [K] statt Celsius. Der Zahlenwert ist der gleiche.

Also: $T_{i-a} = 30K$ ☞ *Ich trage diesen Wert schon mal unten in Feld G12 ein.*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I			
1		Wärmedurchgangs-Widerstand $R = 1/U \text{ [m}^2\text{K/W]}$				Temperaturverlauf in der Wand - das Temperatur-Modul- an Spalte E angedockt						
2	Nr.	Schicht	Dicke [m]	λ aus Tabelle	Schicht-Dämmwert [R=d/λ]	Temp. Schicht-Innen-Seite [°C]	-	Schicht-Dämmwert [R=d/λ] aus (Spalte E)	X	(T_{i-a}) (1/U) aus (Feld G13)	=	Temp. Schicht-Außenseite [°C]
3	1	1/α innen	-	-	0,13	22,0 °C		0,13				20,4 °C
4	2	Verkleidung Kiefer	0,025	0,13	0,1923	20,4 °C		0,1923				18,0 °C
5	3	ruhende Luftschicht	0,01	-	0,14	18,0 °C		0,14				16,3 °C
6	4	Wärmedämmung Mineralwolle	0,05	0,035	1,4286	16,3 °C		1,4286				- 1,3 °C
7	5	Gipsputz	0,015	0,70	0,0214	- 1,3 °C		0,0214		14,9820		- 1,6 °C
8	6	Ziegel LZ 1200	0,24	0,52	2,1667	- 1,6 °C		2,1667				- 7,3 °C
9	7	Kalkputz	0,015	0,87	0,0172	- 7,3 °C		0,0172				- 7,5 °C
10	8	1/α außen	-	-	0,04	- 7,5 °C		0,04				- 8,0 °C
11	14											
12	Summe der Schichtdämmwerte $1/U =$ 2,431					$T_{i-a} =$	30 Kelvin					
13	U-Wert (z. Vergleichen) (Kehrwert von 1/U) U =					0,4113	$(T_{i-a}) : (1/U)$ 30K : 2,431	=		14,9820		

F-3 (22°C) = Temperatur auf der nach innen zeigenden Schichtseite. Der errechnete Wert **I-3 (20,4°C)** = Temperatur Schicht Außenseite. Der I-Wert (z.B. I-3 (20,4°C)) ist in der nächsten Zeile (z.B. hier F-4) wieder die Ausgangstemperatur der nächsten Schicht. **Richtig gerechnet musst Du bei -8°C (I10) ankommen. +/- 0,1°C Rundungsfehler. Rechne deshalb mit Speic her.**

Wo liegen Taupunkt (hier Wohnzimmer: 12,5°C) und Frostpunkt (0°C) in der Wand?

In der Berechnung sehen wir schon: Sie liegen in der Mineralwolle. Sie durchfeuchtet, deshalb schimmelt sie. Zur Innenseite der Außenwand gefriert sie - Aber wo genau? Jetzt müssen wir eine Zeichnung erstellen.