

Erläuterung der Tabellenspalten in den Heizlast-Tabellen nach DIN EN 12831

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
					3x4x5		6 - 7						12 + 13	8 x 11 x 14	15 x $\Delta\theta$
Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge / Höhe	Bruttofläche	Abzugsfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücke	korrigierter U-Wert	Wärmeverlust-Koeffizient	Transmission-Wärmeverlust
W	IW	1	3,5	2,5	8,75	2,2	6,55	i,j	20	0,054	2	0,05	2,05	0,725	26,825

(37 K) $(\Delta\theta = \theta_{\text{betrachteter Raum}} - \theta_e \text{ (außen)})$ hier $\Delta\theta =$

Dieser obige Ausschnitt einer Heizlast-Ermittlungstabelle (Formblatt) ist genormt. Für jeden Raum wird so ein Tabellenblatt ausgefüllt. Dieses Formblatt entspricht der Eingabemaske eines Programmes zur Ermittlung (Berechnung) der Heizlast. Das Programm erwartet die Angaben so, wie es hier erläutert wird. Da es sich um Eingaben in ein Programm handelt, sind diese nicht immer unmittelbar eingängig (sie sind nicht immer „einleuchtend“), das bedeutet auch, dass man nicht alle Eingaben verstehen muss! Man muss nur wissen, was das Programm an welchen Stellen erwartet!

Spalte 1: Orientierung des Bauteiles das berechnet wird (Innenwand): **Westen**, (Osten, ...).

Würde hier ein Fußboden berechnet, würde hier H (Horizontal) eingetragen.

Spalte 2: Name des Bauteiles: **Innenwand**, (Außenwand, Decke, Fußboden,...).

Spalte 3: Anzahl der Bauteile: **1 (Innenwand)**

Spalte 4: Breite des Bauteiles aus Spalte 2: Die Innenwand ist **3,5 m breit** *, Angabe in m (Meter).

Spalte 5: Länge oder Höhe des Bauteiles aus Spalte 2: Die Innenwand ist **2,5 m hoch**, Angabe in m (Meter).

Würde es sich bei dem Bauteil um einen Fußboden handeln würde hier die Länge eingetragen.

Spalte 6: Die **Fläche des Bauteiles**, die sich aus den vorher ermittelten Breiten und Längen (o. Höhen) ergibt.

Hier: $3,5 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = \mathbf{8,75 \text{ m}^2}$, Angabe in m^2 .

Spalte 7: Abzugsflächen sind Fenster oder **Türen** oder ähnliches (Diese Abzugsfläche muss als eigene Fläche berechnet werden → neue Zeile im Formblatt). Hier gibt es in der Innenwand eine Tür mit den Maßen: Höhe: 2,2 m und Breite: 1 m, die Abzugsfläche beträgt also **2,2 m^2** , Angabe in m^2 .

Spalte 8: Die Nettofläche ergibt sich, wenn von der Bruttofläche die Abzugsfläche abgezogen wird.

$$\text{Hier: Nettofläche} = \text{Bruttofläche} - \text{Abzugsfläche} = 8,75 \text{ m}^2 - 2,2 \text{ m}^2 = \mathbf{6,55 \text{ m}^2}$$

Spalte 9: Die betrachtete Fläche grenzt an einen Innenraum ---> i, j

In dieses Feld können folgende verschiedene Werte eingetragen werden:

Abkürzung	Die Fläche grenzt an:
e	Außenluft
u	einen <u>un</u> beheizten Innenraum Raum
i, j	einen beheizten Innenraum
g	Erdreich

Spalte 10: Der Nachbarraum hat die Temperatur von **20°C**, Angabe in °C.

In dieses Feld werden folgende Werte eingetragen:

Eintragung	bei folgenden Möglichkeiten:
nichts **	Außenluft (e)
nichts **	einen unbeheizten Raum (u) (zwischen beheizten Räumen)
nichts **	Erdreich (g)
Die Temperatur des angrenzenden Innenraumes (20°C oder 23°C oder...)	Innenraum (i, j)

Spalte 11: Der Korrekturfaktor beträgt in diesem Fall (beheizter Nachbarraum):

$$f_{ij} = \frac{\Theta_{\text{betrachteter Raum}} - \Theta_{\text{Nachbarraum}}}{\Theta_{\text{betrachteter Raum}} - \Theta_{\text{e (außen)}}$$

$$f_{ij} = \frac{22 \text{ °C} - 20 \text{ °C}}{22 \text{ °C} - (-15 \text{ °C})}$$

$$f_{ij} = \frac{2 \text{ °C}}{22 \text{ °C} + 15 \text{ °C}}$$

$$f_{ij} = \frac{2 \text{ °C}}{37 \text{ °C}}$$

$$f_{ij} = 0,05405$$

Dieser **Korrekturfaktor f_{ij}** ist ein Beispiel dafür, dass man nicht alle Eintragungen verstehen muss. Dieser Wert hat physikalisch keine Bedeutung. Intern im Programm werden die Wärmeströme alle mit der Außentemperaturdifferenz multipliziert. Also in dem betrachteten Raum mit der Innentemperatur von 22°C beträgt die Differenz zur Außenluft:

$$\begin{aligned} \Delta\Theta_{\text{innen, außen}} &= \Theta_{\text{innen}} - \Theta_{\text{außen}} \\ &= 22 \text{ °C} - (-15 \text{ °C}) \quad (\text{Köln}) \\ &= 22 \text{ °C} + 15 \text{ °C} \end{aligned}$$

$$\underline{\Delta\Theta_{\text{innen, außen}} = 37 \text{ K}}$$

Die Temperaturdifferenz zum Nachbarraum beträgt:

$$\begin{aligned} \Delta\Theta_{\text{innen, Nachbarraum}} &= \Theta_{\text{innen}} - \Theta_{\text{Nachbarraum}} \\ &= 22 \text{ °C} - 20 \text{ °C} \end{aligned}$$

$$\underline{\Delta\Theta_{\text{innen, Nachbarraum}} = 2 \text{ K}}$$

Der Programmierer will beim Berechnen der Wärmeströme immer mit 37 K multiplizieren. Wenn nun aber die Temperaturdifferenz nur 2 K beträgt, muss eine Korrektur erfolgen. Man macht die 2 K um soviel kleiner, wie später zu viel multipliziert wird. Eigentlich sollte mit 2 K multipliziert werden, aber da mit 37 K multipliziert wird, macht man die 2 K zu 0,05405. Multipliziert man dann die 0,05405 mit 37 K, dann ergibt es wieder 2 K.

In dieses Feld werden folgende verschiedene Werte eingetragen:

Abkürzung	Bedeutung:
e	1 (Eins) <small>(Braucht nicht eingetragen zu werden, da es keine Korrekt. ist)</small>
b_u	Korrekturfaktor für einen <u>angrenzenden unbeheizten Raum</u> (da die Temperatur des unbeheizten Innenraumes unbekannt ist, wird eine fiktive Temperatur angenommen: → Tab. Beiblatt 1) Werte von 0,1 bis 0,8
f_{g2}	Korrekturfaktor der Innenraumtemperatur-Differenz zur Außentemperatur-Differenz an <u>Erdreich (unterirdisch)</u>
f_{ij}	Korrekturfaktor der Innenraumtemperatur-Differenz zur Außentemperatur-Differenz an <u>Luft (oberirdisch)</u>

Der **Korrekturfaktor** f_{g2} wird (fast) genau so berechnet wie der Korrekturfaktor f_{ij} , es wird statt der Normaußentemperatur (ZB. -15 °C für Köln) eine Norm-Erdreich-Temperatur von ZB. +7°C eingesetzt.

Der Korrekturfaktor b_u wird einer Tabelle aus dem Beiblatt 1 (DIN EN 12831) entnommen.

Der Korrekturfaktor für **e** beträgt **immer 1** und braucht deshalb nicht eingetragen zu werden.

Je nachdem, was in Zeile 9 eingetragen wurde, kommt in Zeile 11 der dazu gehörige Korrekturfaktor:

Zeile 9	Zeile 11:
e	1 (Braucht nicht eingetragen zu werden, da es keine Korrekt. ist)
u	b_u
g	f_{g2}
i, j	f_{ij}

Es gibt auch einen Korrekturfaktor f_{g1} , dieser beträgt 1,45 und bedeutet für erdberührende Flächen einen Zuschlag von 45 %. Dieser Faktor wird aber nicht irgendwo eingetragen, das Programm setzt ihn von selbst ein, sobald es sich um eine erdberührende Fläche handelt. Weiterhin gibt es noch einen Korrekturfaktor G_w , dieser berücksichtigt den Abstand der Bodenplatte zum Grundwasserspiegel. Beträgt der Abstand ≥ 3 m, dann beträgt der Wert 1, ist der Abstand kleiner, dann beträgt der Wert 1,15. Auch dieser Wert braucht nicht eingetragen zu werden, das Programm erkennt diesen Umstand von selbst, diese Daten werden zu Beginn der Berechnungen vom Programm abgefragt.

Spalte 12: Der U-Wert beträgt:

$$U = 2 \frac{W}{m^2 K}$$

Spalte 13: Zwischen Innenräumen existieren keine Wärmebrücken, also wird hier kein Wert eingetragen, das

Feld bleibt

leer.

Wäre das zu betrachtende Bauteil eine Außenwand, müsste man sich zwischen zwei Werten entscheiden: Arbeitet man nach DIN 4108 (Beiblatt 2), beträgt der Korrekturwert:

$$\Delta W_{\text{Wärmebrücke, DIN 4108}} = 0,05 \frac{W}{m^2 K}$$

$$\text{sonst: } \Delta W_{\text{Wärmebrücke}} = 0,1 \frac{W}{m^2 K}$$

Das nach DIN 4108 (Beiblatt 2) gearbeitet wird, bedeutet, dass schon bei der Planung der Bauteile bestimmte Vorschriften eingehalten werden, es wird ein hoher Standard (eine gute Qualität) garantiert.

Spalte 14: Zum Wert von Spalte 12 (errechneter Wärmedurchgangskoeffizient) wird der Wert von Spalte 13

(pauschaler Zuschlag für Wärmebrücken) addiert.

Spalte 15: Der Wärmeverlustkoeffizient:

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 m^2 (Die versch. Wandmaterialien und deren Wärmeleitfähigkeit und die Fläche so wie deren Dicke ist hier eingearbeitet (fest), die Temperaturdifferenz ist noch veränderbar)

Dieser Wert errechnet sich aus der Multiplikation von Spalte 8 (Nettofläche) mit Spalte 11 (Korrekturfaktor) mit Spalte 14 (U-Wert mit Wärmebrückenzuschlag)

$$H_T = \text{Fläche} \times \text{Korrekturfaktor} \times \text{Wärmedurchgangskoeffizient}$$

$$H_T = A (m^2) \times f_{ij} \times U \left(\frac{W}{m^2 K} \right)$$

$$H_T = 6,55 (m^2) \times 0,054 \times 2,05 \left(\frac{W}{m^2 K} \right)$$

$$H_T = 0,725 \left(\frac{W}{K} \right)$$

Der Wärmeverlustkoeffizient beschreibt den Wärmedurchgang pro 1 K Temperaturunterschied. Auch dieser Wert ist physikalische nicht besonders wichtig, aber der Programmierer wollte ja alles so haben, dass er es am Ende nur noch mit „37“ multiplizieren braucht!

Spalte 16: Durch Multiplikation des Wärmeverlustkoeffizienten mit der Temperaturdifferenz (Innentemperatur / Normaußentemperatur \rightarrow hier 37 K) ergibt die Normheizlast für das betrachtete Bauteil (hier eine Innenwand).

$$\Phi_T = H_T \times (\theta_{int} - \theta_e)$$

$$\Phi_T = 0,725 \left(\frac{W}{K} \right) \times (22 \text{ °C} - (15 \text{ °C}))$$

$$\Phi_T = 0,725 \left(\frac{W}{K} \right) \times (22 \text{ °C} + 15 \text{ °C})$$

$$\Phi_T = 0,725 \left(\frac{W}{K} \right) \times 37 K$$

$$\Phi_T = 0,725 \left(\frac{W}{K} \right) \times 37 K$$

$$\Phi_T = 26,83 W$$

* Bemessungsregeln beachten: Sobald eine Außenfläche beteiligt ist, muss (mindestens) ein Außenmaß genommen werden (auch bei Decken und Fußböden). Bei Innenflächen werden die Wandmitten genommen.

** Das Programm „weiß“ aufgrund der in Spalte 9 angegebenen Werte (u, g, oder e) schon, welche Werte (Temperaturen) in die Spalte 10 gehören, deshalb brauch hier nichts eingetragen werden.