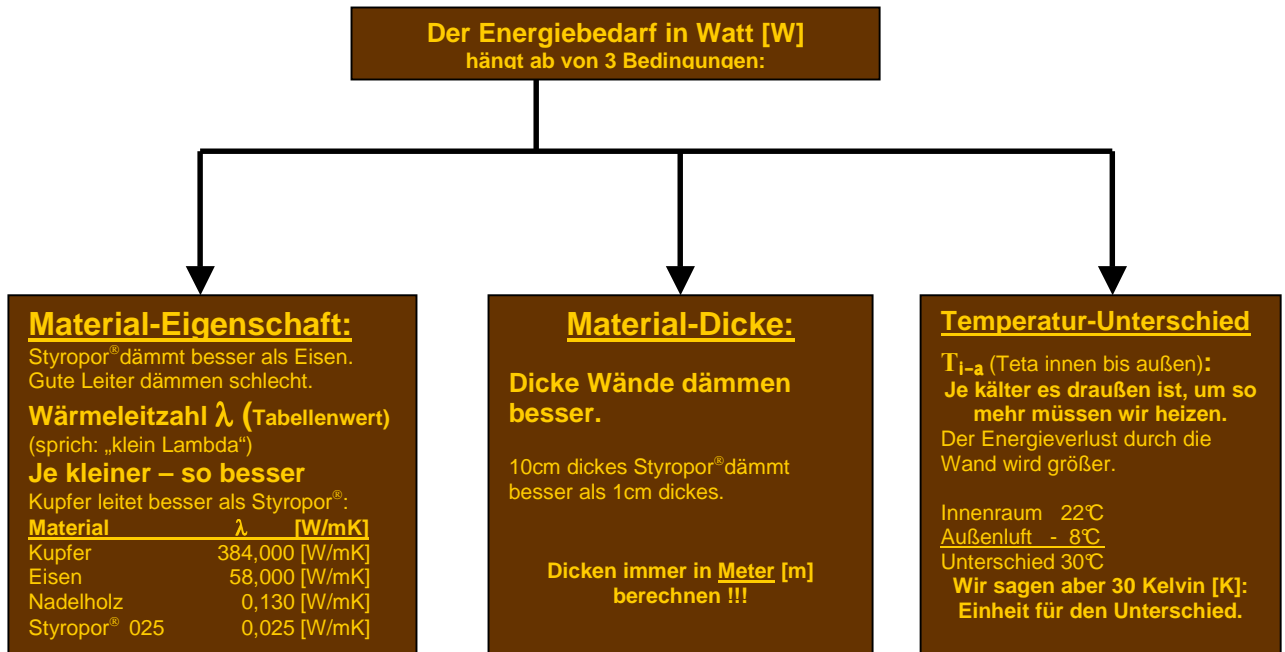


Wenn das Öl immer teurer wird, weil alles was seltener wird teurer wird, müssen wir Energie sparen. Unsere Kunden möchten bei Dachausbauten, Wandverkleidungen, neuen Fenstern und Haustüren ihr Haus schöner haben und zugleich Heizkosten sparen.



Rechenbeispiel:

Eine einfache 24 cm dicke Ziegelmauer (unverputzt) besteht aus **Lochziegeln** mit einer Dichte $\delta = 1200 \text{ kg/m}^3$. Suche nun in der Tabelle „Wärmeleitfähigkeiten – EnEV“ (unter Mauern mit Mörtelfuge) den λ -Wert heraus.
 $\lambda = 0,52 \text{ W/mK}$. Ziegel leiten weniger Energie nach draußen als Eisen, aber mehr als Nadelhölzer (Blockhaus).

Der „Wärmedurchlasskoeffizient“ (Schichtdämmwert) fasst die Materialeigenschaften Dicke und Leitfähigkeit zusammen
 $1/R = \text{Energieverlust pro m}^2 \text{ bei } 1 \text{ Kelvin Temperaturunterschied.}$

$1/R = \lambda : d$

Physik: R = Formelzeichen für Widerstand

Materialeigenschaft $\lambda = 0,52 \text{ W/mK}$, Materialdicke = 0,24m $\Rightarrow 1/R = \lambda : d \Rightarrow 0,52 \text{ W/mK} : 0,240\text{m} = 2,17 \text{ W/m}^2$
(Watt „Energieverlust“ je Std. [h] und je °C Temperaturunterschied zwischen Innen und Außen)

Wir müssen genauso viel Heizenergie aufbringen, wie durch die Wand abfließt:

- Im Sommer, wenn es drinnen und draußen jeweils 22°C warm ist, fließt Wärme nicht.
- Im Winter, wenn es draußen -8°C sind, müssen wir viel heizen, wenn es drinnen 22°C warm bleiben soll.

Wie viel Watt [W] Heizenergie benötigen wir pro Stunde und pro m² Wandfläche, wenn wir innen 22°C und außen -8°C, also $T_{i-a} = 30 \text{ Kelvin } (\Delta 30^\circ\text{C})$ haben?

Der Energieverlust je Stunde beträgt pro m² Wandfläche:

$1/R \times T_{i-a} = [\lambda : d] \times T_{i-a}$

In unserem Beispiel besteht zwischen der Innen- und der Außentemperatur 30° Unterschied, also 30 K (Kelvin).

$\lambda : d \times T_{i-a} \Rightarrow 0,52 \text{ W/mK} : 0,240\text{m} \times 30 \text{ K} = 65 \text{ Watt/m}^2$

Bei der herrschenden Temperatur lässt die Wand 65 Watt/m² Energie durch - jede Stunde.

Wenn wir auf jedem m² eine Glühbirne leuchten lassen, könnten wir den Wärmeverlust ausgleichen.

Wenn die **Außenwandfläche** 4m lang und 2,5m hoch ist (= 10m²) benötigen wir also **65 W/m² x 10m² = 650 W pro Stunde** – das verbraucht eine Heißluftpistole zum Lack entfernen und entspricht etwa einem Benzinmotor mit 0.9 PS. Pro Tag sind das **650 W x 24 Std. = 15.600 W (15,6 kW Kilowatt) pro Tag.**

Was kostet 1 Kilowattstunde? (15,6 kW x Energiepreis = Energiekosten pro Tag)

Wieviel kostet es, die Wand a) einen Monat b) ein Jahr zu heizen?

(*) An den Wänden gibt es so genannte „Wärmeübergangsbereiche“ ($1/\alpha_i$ und $1/\alpha_a$). Sie sind noch nicht berücksichtigt worden.