



Leistungszahl  $\varepsilon$

$$\varepsilon = \frac{\text{Nutzen}}{\text{Aufwand}}$$

Wärmepumpe:  $\varepsilon_w = \frac{-Q_{ab}}{W_k}$

Kühlschrank (Kältemaschine):  $\varepsilon_k = \frac{Q_{zu}}{W_k}$

$$\varepsilon_w - \varepsilon_k = \frac{-Q_{ab} - Q_{zu}}{W_k} = \frac{W_k}{W_k} = 1$$

$$\varepsilon_w = \varepsilon_k + 1$$

Carnot links herun

$$\varepsilon_w = \frac{Q_{zu}}{Q_{zu} + Q_{ab}} = \frac{1}{\eta_C} = \frac{1}{1 - \frac{T_2}{T_1}} > 1$$

Dsp:  $T_2 = 0^\circ\text{C} = 273,15\text{K}$

$T_1 = 20^\circ\text{C} = 293,15\text{K}$

$$\Rightarrow \varepsilon_w = 14,7$$