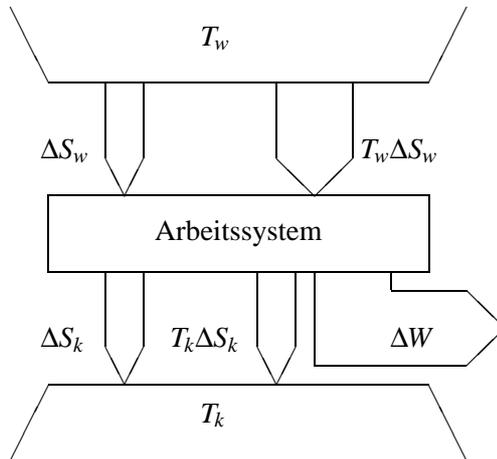


Kreisprozesse mit zwei Wärmebädern

(FALK/ RUPPEL: Energie und Entropie; FRICKE/ BORST: Energie)



stationärer Betrieb
 $\Delta S_w \stackrel{!}{=} -\Delta S_k$ für jeden Zyklus
 und $\Delta U = 0$

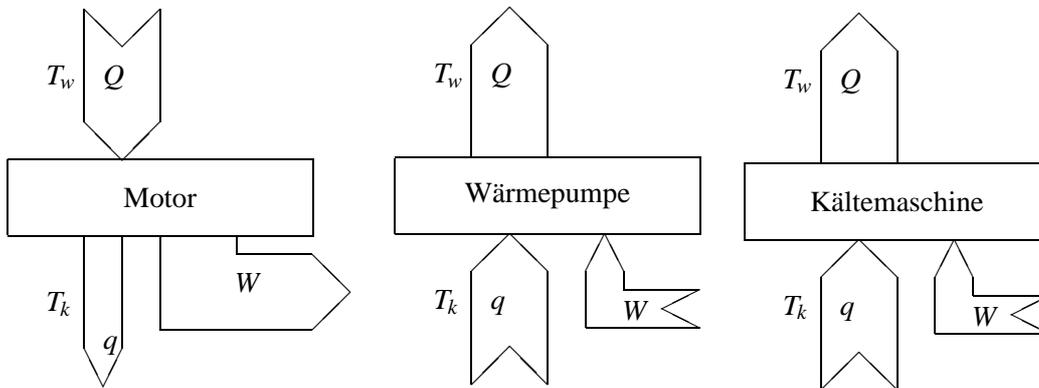
Abgegebene Arbeit:

$$-\Delta W = + \sum \Delta Q = T_w \Delta S_w + T_k \overbrace{\Delta S_k}^{-\Delta S_w}$$

Unabhängig von der Arbeitssubstanz ergibt sich der CARNOTSche Wirkungsgrad.

Für $\eta = 1$ müsste ΔS_k im System vernichtet werden!

Hoher Wirkungsgrad, wenn $T_w \gg T_k$: Dann ist, bei gleicher Wärmezufuhr, das abzuführende ΔS_w klein.



$$\begin{aligned} \eta_c &= \frac{\text{abgeg. Arbeit}}{\text{zugef. Wärme}} \\ \eta_c &= \frac{|W|}{Q} = \frac{Q - |q|}{Q} \\ &= 1 - \frac{T_k}{T_w} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \epsilon_w &= \frac{\text{abgeg. Wärme}}{\text{zugef. Arbeit}} \\ \epsilon_w &= \frac{|Q|}{Q - |q|} \\ &= \frac{1}{\eta_c} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \epsilon_k &= \frac{\text{entzogene Wärme}}{\text{zugef. Arbeit}} \\ \epsilon_k &= \frac{q}{W} = \frac{q}{|Q| - q} \\ &= \frac{T_k}{T_w - T_k} \end{aligned}$$