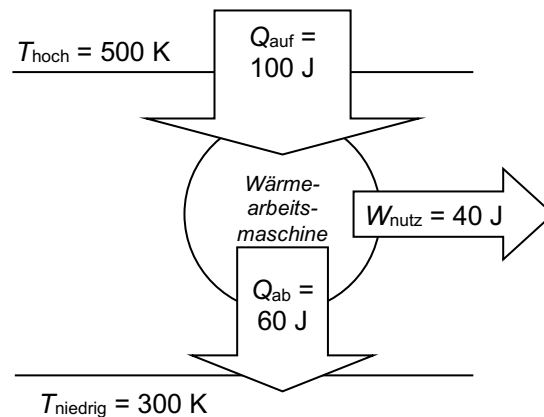
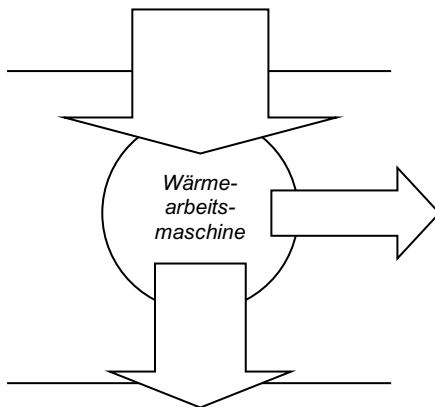


1. Studiere das nebenstehende Energieflussdiagramm für eine Wärmearbeitsmaschine. Berechne den carnotschen Wirkungsgrad η_{Carnot} aus
 - a) W_{nutz} und Q_{auf}
 - b) Q_{auf} und Q_{ab}
 - c) T_{hoch} und T_{niedrig}



2. Hier siehst du ein leeres Energieflussdiagramm für eine Wärmearbeitsmaschine:



- a) Schreibe die folgenden Werte an den richtigen Stellen hinein: $Q_{\text{auf}} = 200 \text{ J}$, $W_{\text{nutz}} = 50 \text{ J}$, $T_{\text{hoch}} = 400 \text{ K}$.
 - b) Berechne Q_{ab} und schreibe diesen Wert ebenfalls ins Diagramm hinein.
 - c) Berechne η_{Carnot} .
 - d) Berechne T_{niedrig} und schreibe diesen Wert ins Diagramm hinein.
3. Wann ist der Wirkungsgrad eines Wärmekraftwerks besonders gross? Bei einem grossen oder einem kleinen Temperaturunterschied zwischen T_{hoch} und T_{niedrig} ? Begründe deine Antwort.
4. Ein ideales Wärmekraftwerk wird mit $\vartheta_{\text{hoch}} = 500 \text{ }^{\circ}\text{C}$ und $\vartheta_{\text{niedrig}} = 20.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ betrieben. Es wird $Q_{\text{auf}} = 2.60 \text{ MJ}$ zugeführt.
 - a) Wie gross ist der carnotsche Wirkungsgrad?
 - b) Wie gross ist W_{nutz} ?
 - c) Wie gross ist Q_{ab} ?
5. Ein Wärmekraftwerk mit der Kesseltemperatur $\vartheta_{\text{hoch}} = 200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ hat einen carnotschen Wirkungsgrad von 30.0 % und gibt pro Sekunde $W_{\text{nutz}} = 1.00 \text{ GJ}$ elektrische Energie ab.
 - a) Wieviel Abwärme (Q_{ab}) wird pro Sekunde an die Umwelt abgegeben?
 - b) Welche Temperatur $\vartheta_{\text{niedrig}}$ hat das Kühlwasser?
 - c) Wie könnte man den Wirkungsgrad auf 60 % erhöhen? (Zwei Möglichkeiten)

Lösungen:

1. a), b) und c) 40 %
2. b) 150 J c) 25 % d) 300 K
4. a) 62 % b) 1.6 MJ c) 986 kJ
5. a) 2.33 GJ b) 58 $^{\circ}\text{C}$ c) $\vartheta_{\text{niedrig}} = -84 \text{ }^{\circ}\text{C}$ oder $\vartheta_{\text{hoch}} = 555 \text{ }^{\circ}\text{C}$