

12. Mai 2006

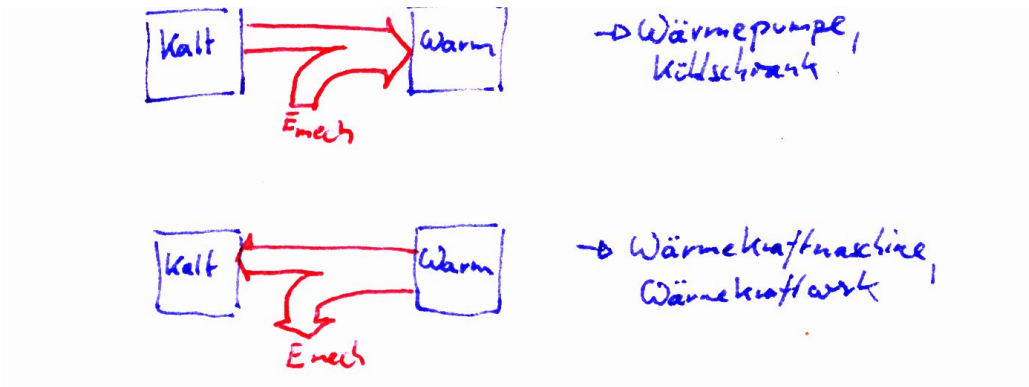
- 1./2. – Wasser in einem Wasserkocher zum Sieden bringen.
 – Sobald das Wasser siedet, Wasserkocher mit Wasser wiegen.
 – Zeituhr starten und gleichzeitig Sieden fortsetzen.
 – Nach einer festgelegten Zeit Wärmezufuhr abbrechen.
 – Gleich darauf erneut wiegen.
 – Sofern die Leistung P des Kochers nicht abgelesen werden soll/kann, muss sie durch Messungen, etwa von Strom und Spannung, bestimmt werden..

$$E = m \cdot \text{Spez. Wärmekapazität}$$

$$E = P \cdot t$$

$$\text{Spez. Wärmekapazität} = \frac{P \cdot t}{m_{\text{vorher}} - m_{\text{nachher}}}$$

2./1. .



3. (a) Turbine 1

Turbine 2

$$E_H = F_G \cdot \Delta h = 900 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1,4 \text{ m} = 12.361 \text{ J} \quad E_H = F_G \cdot \Delta h = 1500 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1,4 \text{ m} = 20.601 \text{ J}$$

$$P_{\text{Wasser}} = \frac{E_H}{t} = \frac{12.361 \text{ J}}{1 \text{ s}} = 12.361 \text{ W}$$

$$P_{\text{Wasser}} = \frac{E_H}{t} = \frac{20.601 \text{ J}}{1 \text{ s}} = 20.601 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P_{el}}{P_{\text{Wasser}}} = \frac{9,7 \text{ kW}}{12,361 \text{ kW}} = 0,78$$

$$\eta = \frac{P_{el}}{P_{\text{Wasser}}} = \frac{17,5 \text{ kW}}{20,601 \text{ kW}} = 0,85$$

(b) Für Turbine 1:

$$P = \frac{E}{t} = \frac{m \cdot c \cdot \Delta T}{t}$$

$$\Delta T = \frac{P \cdot t}{m \cdot c} = \frac{2,66 \text{ kW} \cdot 1 \text{ s}}{900 \text{ kg} \cdot 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}} = 0,0007 \text{ K}$$

Ergebnis für Turbine 2: 0,0005 K

(c)

$$E = P \cdot t = 27,2 \text{ kW} \cdot 365 \cdot 24 \text{ h} = 238.272 \text{ kWh}$$

Tatsächlich werden im Jahr nur etwa 60.000 kWh elektrischer Energie erzeugt. Für den berechneten Wert müssten die Turbinen das ganze Jahr über bei Vollast laufen. Tatsächlich wird sich aber zum Beispiel der Wasserdurchfluss mit der Witterung und den Jahreszeiten.

(d)

$$I = \frac{P}{U} = \frac{27,2 \text{ kW}}{230 \text{ V}} = 118 \text{ A}$$

4. (a) ca. 75°C

(b) Gruppe A:

$$P = \frac{E}{t} = \frac{m \cdot c \cdot \Delta T}{t} = \frac{1 \text{ kg} \cdot 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 50 \text{ K}}{4 \cdot 60 \text{ s}} = 0,873 \text{ kW}$$

Gruppe B:

$$c = \frac{E}{m \cdot \Delta T} = \frac{P \cdot t}{m \cdot \Delta T} = \frac{0,870 \text{ kW} \cdot 300 \text{ s}}{1 \text{ kg} \cdot 120 \text{ K}} = 2,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$