



Material:

- Wasserkocher
- Stoppuhr
- Thermometer
- ev. Messbecher (wenn keine Skala am Wasserkocher)

Ziel des Versuchs:

Bestimmung des Wirkungsgrads eines Wasserkochers.

Theorie:

Da es in der Realität kein perfekt isoliertes Gefäß gibt, kann bei jedem Kochvorgang nur ein relativer Anteil (Prozentsatz) der elektrischen Energie in Wärme umgewandelt werden. Diesen Anteil nennt man den Wirkungsgrad η (griech. „eta“) und man gibt ihn im Intervall $[0; 1]$ an. Die Berechnung erfolgt mittels des Prinzips

$$\eta = \frac{\text{aufgenommene Energie}}{\text{zugeführte Energie}} \quad \text{bzw.} \quad \eta = \frac{\text{Energie genutzt}}{\text{Energie hineingesteckt}}$$

Die zugeführte Energie ist bei den Kochvorgängen in der Praxis meist elektrische Energie. Sie wird m.H. der Leistung des Geräts bestimmt (Plakette!). Angegeben ist z.B. die Leistung $P = 1 \text{ kW}$, der Kocher läuft 5 min. Somit ist die zugeführte Energie $W = P \cdot t = 1 \cdot (5 \cdot 60) = 300 \text{ kJ}$

Durchführungshinweise:

- a) Fülle den Wasserkocher mit 300 bis 500 ml Wasser, miss dessen Anfangstemperatur, dann setze ihn in Betrieb; Stoppuhr starten!
- b) Wenn der Wasserkocher fertig ist, stoppe die Zeit, miss *sofort* die Endtemperatur des Wassers und notiere dann die Zeit (warum diese Reihenfolge?).
- c) Messwerte vor dem Heizen: Wassermenge in kg, Anfangstemperatur
Messwerte nach dem Heizen: Endtemperatur, Heizzeit
- d) Auswertung: Berechnung des Wirkungsgrades unter Einbeziehung, dass die aufgenommene Energie Wärme ist: $E = Q = c \cdot m \cdot \Delta T$
Spezifische Wärme von Wasser: $c = 4182 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ (Literaturwert)
- e) Mache 3 Messungen, experimentiere dabei etwas mit der Heizzeit! Abkühlen lassen vor jeder neuen Messung (lass kaltes Wasser über den Wasserkocher laufen, dann geht es schneller). Was passiert mit dem Wirkungsgrad, wenn der Kocher früher abgeschaltet wird?

Messwerte und Auswertung:

Wassermenge in ml: _____ ml → Wassermenge in kg: _____

Leistung Kocher: _____ W \approx _____ kW

Heizzeit in s	Anfangstemperatur in °C	Endtemperatur in °C	aufgenommene Energie in kJ	zugeführte Energie in kJ	Wirkungsgrad

Interpretation des Wirkungsgrads (gut / schlecht, für jede Heizzeit gleich oder nicht?):