

## Alle kochen mit Wasser...



### Informationen für die Lehrperson

#### Wie

- qualitativ
- quantitativ
- Aufbauversuch
- Freihandversuch

Bei einem gut konstruierten Wasserkocher geht wenig Wärme verloren. Die Grösse „Wirkungsgrad“ erlaubt, verschiedene Geräte miteinander zu vergleichen.

#### Wer

- Lehrkraft
- Lernende
- Gruppe

Der wenig aufwendige Versuch wird von der Lehrperson demonstriert oder von den Lernenden durchgeführt. In diesem Fall müsse sie auf die Gefahren (Verbrennungsgefahr) hingewiesen werden.

#### Was

- Mechanik
- Wärmelehre
- Elektrotechnik
- Optik
- Akustik

Dieser Versuch ist ein „Klassiker“ und illustriert, wie man im Alltag Energie sparen kann. Zudem erhält man anschauliche Vorstellungen zum Begriff des Wirkungsgrades.

#### Wozu

- Problemstellung
- Erarbeitung
- Bestätigung
- Anwendung

Der Versuch ist eine praktische Anwendung des Wirkungsgrades.

#### Material:

- 1 Wasser-Schnellkocher
- 1 Tauchsieder mit geeignetem Krug
- 1 Stoppuhr
- 1 Thermometer

# Alle kochen mit Wasser, aber unterschiedlich effizient ...

## A) Aufgabenstellung

Wir erwärmen 4 dl Wasser mit den nachfolgenden, unterschiedlichen Geräten. Wir messen die benötigte Zeit  $t$ , die es braucht, bis das Wasser deutlich zu sieden beginnt.

Hinweis: Die Leistung der Geräte kann man auf dem Typenschild ablesen!

Vereinfachung: Da es nur um einen Vergleich der verschiedenen Heizquellen geht, wollen wir die Temperaturerhöhung  $\Delta T$  nur abzuschätzen:

Temp. des kalten Wassers	$\vartheta_1 =$ _____ (Messung)	$\Delta T =$ _____ (Schätzung)
Temp. des siedenden Wassers	$\vartheta_2 =$ _____ (Schätzung)	

## B) Messungen



a) Tauchsieder mit der Leistung

$P_a =$  \_\_\_\_\_

benötigte Zeit

$t_a =$  \_\_\_\_\_



b) Herdplatte (Pfanne o. Deckel) mit der Leistung  $P_b =$  \_\_\_\_\_

benötigte Zeit

$t_b =$  \_\_\_\_\_



c) Schnellkocher mit der Leistung

$P_c =$  \_\_\_\_\_

benötigte Zeit

$t_c =$  \_\_\_\_\_

### C) Berechnung, Auswertung

Konstanten:  $c_w$  = Wärmekapazität des Wassers       $m = 0,4 \text{ kg}$  ; erhitzte Wassermenge

#### a) Tauchsieder

Nutzenergie       $Q_{ab} = c_w \cdot m \cdot \Delta T$       =      = \_\_\_\_\_ kJ

Investierte Energie       $W_a = P_a \cdot t_a$       =      = \_\_\_\_\_ kJ

Wirkungsgrad       $\eta_a = Q_{ab}/W_a$       =      = \_\_\_\_\_

#### b) Herdplatte (Pfanne ohne Deckel)

Nutzenergie       $Q_{ab} = c_w \cdot m \cdot \Delta T$       =      = \_\_\_\_\_ kJ

Investierte Energie       $W_b = P_b \cdot t_b$       =      = \_\_\_\_\_ kJ

Wirkungsgrad       $\eta_b = Q_{ab}/W_b$       =      = \_\_\_\_\_

#### c) Schnellkocher

Nutzenergie       $Q_{ab} = c_w \cdot m \cdot \Delta T$       =      = \_\_\_\_\_ kJ

Investierte Energie       $W_c = P_c \cdot t_c$       =      = \_\_\_\_\_ kJ

Wirkungsgrad       $\eta_c = Q_{ab}/W_c$       =      = \_\_\_\_\_

### D) Interpretation

Mögliche Fragen:

- Welches ist das effektivste Gerät? \_\_\_\_\_

- Bei welchem Gerät geht am meisten Wärme verloren? \_\_\_\_\_

- Wo ist diese verlorene Wärme jetzt? \_\_\_\_\_

- Wie könnte man das effektivste Gerät noch zusätzlich verbessern?

\_\_\_\_\_