

Bestimmung des Wirkungsgrads eines Stabmixers

1 Geräte und Materialien

1 Kunststoffbecher; 1 elektrischer Stabmixer; 1 digitales Thermometer; 1 Waage; 1 exaktes Stromverbrauchsmessgerät.

2 Sicherheitshinweise

Die Materialien dürfen nur derart eingesetzt werden, wie es den Anweisungen der Lehrkraft bzw. der Versuchsanleitung entspricht. Für den Umgang mit elektrischen Geräten und Strom sind die an der Schule gültigen Sicherheitsrichtlinien zu beachten.

3 Versuchsdurchführung

- Wiege ca. 1.000 g Wasser von Raumtemperatur in den Becher ein!
- Miss die Temperatur und notiere sie!
- Hänge oder stelle nun den Stabmixer in den Becher!
- Hänge das Thermometer in den Becher!
- Schließe den Mixer über das Messgerät an das Stromnetz an!
- Starte nun den Mixer und warte so lange, bis die Temperatur im Becherglas merklich gestiegen ist!
- Stelle den Mixer ab und notiere die Endtemperatur!
- Lies die verbrauchte Energie ab und notiere sie!



3.1 Messprotokoll

Masse (m_{H_2O}) des Wassers im Becherglas:

_____ [g]

Temperatur vor Start des Mixers:

_____ [°C]

Endtemperatur:

_____ [°C]

Temperaturdifferenz ΔT :

_____ [°C]

Energieverbrauch:

_____ [kWh] = _____ [Ws]

4 Beobachtung

Fasse deine Beobachtungen schriftlich zusammen.

5 Auswertung

- Welche Wärmemenge hat das Wasser aufgenommen?
(Berechne nach der Formel $\Delta Q = m_{H_2O} \cdot c_{H_2O} \cdot \Delta T$,
 c_{H_2O} : spezifische Wärmekapazität des Wassers = $4,19 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$).
- Wie ist der Wirkungsgrad des Mixers?
(Wirkungsgrad = Nutzenergie/aufgewendete Energie).

6 Fragen

- Welche Messfehler haben wir durch Vernachlässigung bei den Messbedingungen und der Auswertung gemacht (u. a. Temperaturbereich und Messgefäß)?
- Wie müsste man die Versuchsanordnung optimieren?
- Wir haben offensichtlich die Wärmekapazität des Bechers vernachlässigt.
Wie könnte man sie bestimmen?
- Die zugeführte elektrische Energie sollte zunächst komplett in mechanische Arbeit und diese komplett in Reibungswärme gewandelt werden.
Es müsste also gelten: $k_1 \cdot W_{el} = k_2 \cdot W_{mech} = k_3 \cdot \Delta Q$ mit $k_1 = k_2 = k_3 = 1$
Warum können wir das mit unserer Messung nicht verifizieren?
Woher kommen die Abweichungen?