

Physik * Jahrgangsstufe 9 * Spezifische Wärmekapazität

Um die Temperatur eines Gegenstand der Masse m um $\Delta\vartheta$ zu erhöhen, wird die Arbeit W benötigt. Es gilt:

$$W = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta$$

c ist hierbei eine Stoffkonstante, die man spezifische Wärmekapazität nennt.

Material	Wasser	Alkohol	Aluminium	Eisen	Kupfer
c in der Einheit $J/(g \cdot ^\circ C)$	4,19	2,4	0,896	0,452	0,385

1. Große - kleine spezifische Wärmekapazität?

Bei welchem (welchen) der folgenden Beispiele aus der Technik verwendet man Materialien mit möglichst hoher bzw. möglichst kleiner spezifischer Wärmekapazität?

- Kühlflüssigkeit bei Automotoren
- Isoliergefäße (z.B. Thermoskanne)
- Elektrische Nachtspeicheröfen

Begründe deine Antwort!

2. "Der Hammer von Wetten-Dass"

Bei der Sendung "Wetten Dass" brachte ein Schmied ein Stück Eisen ($m_{\text{Eisen}} = 150 \text{ g}$) durch Hammerschläge ($m_{\text{Hammer}} = 1400 \text{ g}$) zum Glühen ($\vartheta \approx 500 \text{ }^\circ\text{C}$). Der Hammer prallte dabei jedes Mal mit einer Geschwindigkeit von 30 m/s auf das Eisenstück. [$c_{\text{Eisen}} = 0,46 \text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$]

- Wie oft musste der Schmied hämmern, um das Eisen zum Glühen zu bringen?
Gehe davon aus, dass ca. 80% der Bewegungsenergie des Hammers in innere Energie des Eisenstückes umgewandelt werden.
- Warum konnte sich der Schmied für diesen Vorgang nicht beliebig viel Zeit lassen?

3. Erwärmung von Bremstrommeln

Ein Auto ($m = 1,0 \text{ t}$) mit der Geschwindigkeit $v = 72 \text{ km/h}$ bremst bis zum Stillstand ab. 90% der Bewegungsenergie erwärmen dabei die Bremstrommel des Rades.

- Um wie viel Grad Celsius würde sich die Bremstrommel [$m_{\text{BT}} = 8,0 \text{ kg}$, $c = 0,45 \text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$] erwärmen, wenn keine Kühlung stattfinden würde?
- Wie groß wäre die entsprechende Temperaturerhöhung bei doppelter Geschwindigkeit?

4. Abseilen beim Bergsteigen

Wenn beim Klettern das Gelände zu schwierig für freies Abklettern ist, dann seilt man ab. Das Seil wird bis zur Hälfte durch einen Abseilhaken gefädelt. Die Seilenden wirft man nach unten. Der Kletterer ist über einen Abseilachter mit dem Seil verbunden. Die Reibung des Seils im Abseilachter ist so groß, dass der Bergsteiger am Seil kontrolliert nach unten gleitet. Ein Bergsteiger der Masse 70 kg seilt mit konstanter Geschwindigkeit über eine 20 m hohe Felswand ab. Der Abseilachter hat die Masse 90 g .

- Berechne die Reibungsarbeit, die das Seil während des Abseilens verrichtet.
- Wie heiß wird dabei ein Abseilachter aus Aluminium, wenn er vorher die Temperatur 24°C hatte?
- Erreicht der Abseilachter beim Abseilen tatsächlich die in b) berechnete Temperatur? Begründe deine Antwort!
- Welche Rolle spielt die Abseilgeschwindigkeit bei der Erwärmung des Abseilachters?

