

# Lageenergie

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot \Delta h$$

↑  
Höhe  
Differenz

S.149 A2)

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot \Delta h = 192 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1,9 \text{ m} = 3579 \text{ J}$$

A3)

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot \Delta h = 1800 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 613 \text{ m} = 10,8 \text{ MJ} = 10,8 \cdot 10^6 \text{ J}$$

↑  
10<sup>6</sup>

b) 1l enthält 33MJ

verfügbar sind pro Liter  $\frac{1}{4} \cdot 33 \text{ MJ} = 8,25 \text{ MJ}$

$$\text{benötigt werden } \frac{10,8 \text{ MJ}}{8,25 \text{ MJ/l}} = 1,31 \text{ l}$$

Die Kosten betragen  $1,31 \text{ l} \cdot 1,60 \frac{\text{€}}{\text{l}} = 2,1 \text{ €}$

Der Umweg kostet zusätzlich 2,1€

sehr viel mehr

S.162 A9)

Volumen der Wolke

km → m  
 $10^3$   
km<sup>3</sup> → m<sup>3</sup>  
 $(10^3)^3$

$$V = 8 \text{ km} \cdot 8 \text{ km} \cdot 2 \text{ km} = 128 \text{ km}^3 = 128 \cdot 10^9 \text{ m}^3$$

$$\text{Masse } m = 128 \cdot 10^9 \text{ m}^3 \cdot 19 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} = 128 \cdot 10^9 \text{ g} = 128 \cdot 10^6 \text{ kg}$$

$$\text{Energie } E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot \Delta h = 128 \cdot 10^6 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 5000 \text{ m} = 6,3 \cdot 10^{12} \text{ J} = 6,3 \text{ TJ} = 6300 \text{ GJ}$$

Später  
in Physik

b) 1,3 GW (1 Watt sind  $\frac{1}{5}$ )

$$\text{Leistung } P = 1,3 \cdot 10^9 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

$$\text{Energie } E = 6,3 \cdot 10^{12} \text{ J}$$

$$\text{Zeit } P = \frac{E}{t} \Rightarrow t = \frac{E}{P} = \frac{6,3 \cdot 10^{12} \text{ J}}{1,3 \cdot 10^9 \frac{\text{J}}{\text{s}}} = 4800 \text{ s}$$

Kraftwerk liefert 1,3 GJ pro Sekunde.

Es werden 6300 GJ benötigt.

$$\text{Zeit: } \frac{6300 \text{ GJ}}{1,3 \text{ GJ/s}} = 4800 \text{ s}$$

„wie oft passt 1,3GJ in 6300GJ rein“

S.162 A10)

Energiebedarf der Pendeluhr

pro Woche pro Gewicht  $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot \Delta h = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1,5 \text{ kg} \cdot 1,5 \text{ m} = 22,17 \text{ J}$

Zwei Gewichte  $E = 2 \cdot 22,17 \text{ J} = 44,27 \text{ J}$

pro Jahr  $E_{\text{Jahr, Pendel}} = 44,27 \text{ J} \cdot 52 = 2293 \text{ J} = 2,3 \text{ kJ}$   
 $\frac{365 \text{ Tage}}{7 \text{ Tage}} = 52$

Vergleich: Die Küchenuhr (17,5kJ) benötigt mehr Energie (17,5kJ > 2,3kJ).

Sie benötigt ca. 6 mal so viel Energie.  
( $\frac{17,5 \text{ kJ}}{2,3 \text{ kJ}} = 7,6$ )

# Thermische Energie



## Thermische Energie

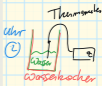


Ein 2500W-Wasserkocher gibt in jeder Sekunde die Energie 2500 Joule bzw. 2,5 kJ ab. 0,75 Liter Wasser werden mit dem 2500W-Wasserkocher erhitzt und die Temperatur des Wassers wird gemessen.

1. Skizziere den Versuchsaufbau

Wie hängt die benötigte Energie mit der Temperaturänderung zusammen?

2. Notiere für 3 Minuten alle 10s die Wassertemperatur.



a) messen

Zeit in s	Temperatur in °C	Temperaturänderung in °C (seit t=0s)	Energieaufnahme in kJ (seit t=0s) 2,5kJ/s
0	27°		
20	45°	18°	$\times 20 \cdot 2,5 \text{ kJ} = 50 \text{ kJ}$

b) rechnen / ergänzen

3. Zeichne einen Graphen zur Temperaturänderung (vertikale Achse: Temperaturänderung, horizontale Achse: Energieaufnahme)

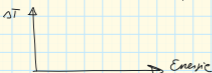
4. Beschreibe und erkläre den Verlauf des Graphen.

5. Ermittle aus den Versuchsdaten welche Energiemenge notwendig ist, um 1kg Wasser um 1 Grad (Celsius) zu erwärmen.

6. Vergleiche dein Ergebnis aus 5) mit den Angaben im Buch.

Zeit t in s	Temperatur T	$\Delta T$	E [2,5kJ pro s]
20s	29,5°C		50kJ
80s	81,2°C		

$T(0s) = 26,8^\circ\text{C}$



- HA: 1) Versuch anwenden graph 6) Energie pro kg / pro °C  
2) S.149 Thermische Energie lesen  
3) Versuchsergebnis mit Buch vergleichen  
4) S.150 A2