

# Energie



# Die physikalische Größe Energie

**LB S. 100 ff. lesen**

# UNLEASH THE TRUE POWER

— ULTIMATE TASTE ULTIMATE YOU —



LIVE A



Einige Hersteller bieten Getränke an, die laut Aufschrift besonders viel Energie enthalten. Diese sollen bei geistiger oder sportlicher Betätigung unterstützend wirken.

In unseren Lebensmitteln ist also Energie enthalten. Wir benötigen sie zur Bewegung, zum Denken und zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur. Die Energie für Fahrzeuge, Flugzeuge und Schiffe wird mit den entsprechenden Kraftstoffen getankt. Es handelt sich jeweils um chemische Energie. Über Fernwärmeleitungen wird thermische Energie transportiert, mit der Gebäude geheizt werden können. Kraftwerke liefern elektrische Energie für Haushalt und Industrie. Diese muss über große Entfernungen transportiert werden. Elektrische Energie aus Windenergieanlagen und Solarkraftwerken steht aber nicht gleichmäßig zur Verfügung.

In der Wirtschaft macht man sich viele Gedanken um die Energieversorgung. Deine Eltern haben vielleicht schon mal über zu hohe Energiepreise geschimpft. Politiker streiten um die sogenannte Energiewende. Es wird von Ökostrom gesprochen und über die Gefährlichkeit von Kernkraftwerken diskutiert. Hier wird deutlich, wie wichtig es ist, auf die Fragen zur Energieversorgung Antworten zu finden.



3



2



4

## Energie und ihre Formen



Luca hat am Automaten ein 5-Cent-Stück zu einer Gedenkplakette verformt. Dazu musste er kräftig an einer Kurbel drehen und somit Arbeit verrichten. Hierfür war Energie notwendig.

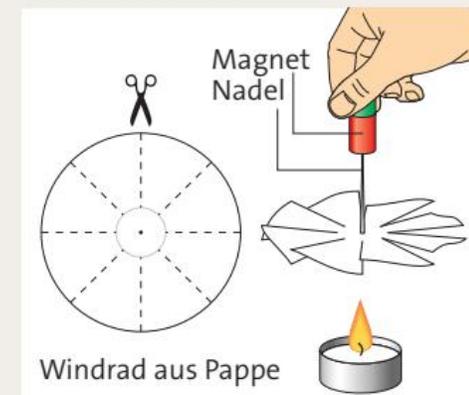


1

### Experiment

#### 1 Teelichtmotor

Zeichne auf starkes Papier (Karteikarte) zwei Kreise mit einem gemeinsamen Mittelpunkt und Durchmessern von 1 cm und 6 cm. Schneide die Kreisscheibe aus und von außen 8-mal zur Mitte hin ein. Biege die Einschnitte jeweils etwas nach oben, sodass ein Windrad entsteht. Stecke durch den Mittelpunkt eine Nadel. Die Spitze der Stecknadel bringst du an einem kleinen Magneten an, der Nadel und Rad gerade so hält. Zünde unter dem Windrad ein Teelicht an. *Vorsicht: Brandgefahr!* Beschreibe, was du beobachtest.



**Energie** Unmittelbar an der Flamme des brennenden Teelichts wird die Luft erwärmt. Sie strömt dadurch nach oben und das Windrad beginnt sich zu drehen. Es wird Arbeit verrichtet. Gleichzeitig wird Licht ausgesendet und Wärme abgegeben. ▶ 3

**Energie ist die Fähigkeit eines Körpers, Arbeit zu verrichten, Wärme abzugeben oder Licht auszusenden.**

**Formelzeichen:**  $E$

**Einheit:** Joule (J)

Verwendet werden auch die Einheiten Kilojoule (kJ) und Megajoule (MJ).

Umrechnungen:  $1 \text{ kJ} = 1000 \text{ J}$

$1 \text{ MJ} = 1000 \text{ kJ} = 1\,000\,000 \text{ J}$

**Energieformen** Energie tritt in verschiedenen Formen auf.

*Chemische Energie:* In Kohle, Erdöl, Erdgas, Nahrung, Futtermitteln und Batterien ist chemische Energie gespeichert.

*Thermische Energie:* Warme Speisen, heißer Wasserdampf oder glühende Metalle besitzen aufgrund ihrer erhöhten Temperatur thermische Energie.

*Lichtenergie:* Die Solarzelle kann mithilfe von Licht deinen Taschenrechner mit Energie versorgen.



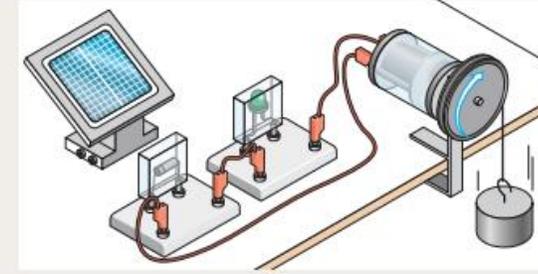
3

## Aufgaben

- 1 Nenne Vorgänge, bei denen chemische Energie durch Verbrennung nutzbar wird.
- 2 Rechne um:
  - a  $2,3 \text{ kJ} = \dots \text{ J}$
  - b  $0,046 \text{ kJ} = \dots \text{ J}$
  - c  $1,2 \text{ MJ} = \dots \text{ J}$
  - d  $0,85 \text{ MJ} = \dots \text{ kJ}$
  - e  $570 \text{ J} = \dots \text{ kJ}$
  - f  $45\,000 \text{ J} = \dots \text{ MJ}$

## 2 LED betreiben

Betriebe eine LED mit Batterie, Stromversorgungsgerät, Solarzelle und Generator. Nenne die beteiligten Energieformen.



Im Experiment waren weitere Energieformen zu erkennen.

*Elektrische Energie:* So wie an Fahrrädern ein Dynamo für elektrische Energie sorgen kann, ist es im Kraftwerk ein Generator. Elektrische Energie gelangt über Leitungen in Betriebe und in unsere Haushalte. ▶ 6

*Bewegungsenergie:* Ein fahrendes Auto, ein fallender Stein oder eine rollende Kugel besitzen Energie – sie wird auch kinetische Energie genannt.

*Lageenergie:* Wird ein Gegenstand angehoben, so besitzt er aufgrund seiner höheren Lage mehr Energie.

*Spannenergie:* Wird ein Bogen, eine Feder oder ein Gummi gespannt, besitzen diese Körper aufgrund ihrer Zustände Spannenergie. ▶ 5

Spann- und Lageenergie bezeichnet man auch als potenzielle Energieformen.

**Wichtige Energieformen sind chemische Energie, thermische Energie, Lichtenergie, elektrische Energie und mechanische Energie. Zu den mechanischen Energieformen zählen Bewegungsenergie, Lageenergie und Spannenergie.**



5



6

**Brennwert** Den Energiegehalt von Lebensmitteln bezeichnet man auch als Brennwert. Seine Größe kann man durch Verbrennen der Nahrung in einem Spezialbehälter ermitteln. Oft wird der Energiegehalt von Lebensmitteln auch noch in der veralteten Einheit Kalorie (cal) oder Kilokalorie (kcal) angegeben ( $1 \text{ kcal} = 4,2 \text{ kJ}$ ). Der Brennwert einer Tafel Schokolade ( $m = 100 \text{ g}$ ) beträgt etwa  $2100 \text{ kJ}$  ( $500 \text{ kcal}$ ). Dieser Energiegehalt würde ausreichen,

- um  $7 \text{ l}$  Wasser von Zimmertemperatur auf  $90^\circ\text{C}$  zu erwärmen.
- um zehn  $40\text{-W}$ -Lampen über eine Stunde lang zu betreiben.
- um eine Last von einer Tonne über  $200 \text{ m}$  hochzuheben.

Wie viel Energie ein Mensch benötigt, hängt von seiner Lebensweise ab. Wer sich viel bewegt, braucht mehr Energie. Auch Alter, Geschlecht und Körpergewicht spielen eine große Rolle. Bei Jugendlichen ist der Energiebedarf besonders hoch. Am Tag benötigst du etwa  $9000 \text{ kJ}$ . Eine Leberkäsesemmel enthält etwa  $2500 \text{ kJ}$ , ein Apfel nur etwa  $270 \text{ kJ}$ .



Die Abbildung zeigt eine Nährwertetabelle für Schokolade. Die Spaltenüberschriften sind 'pro 100 g' und '1 Stück (ca. 20 g)'. Die Zeilenüberschriften sind 'Durchschnittliche Nährwerte', 'Energiewert', 'Eiweiß', 'Kohlenhydrate davon Zucker', 'Fett davon gesättigte Fettsäuren' und 'Ballaststoffe'. Die Werte sind wie folgt angegeben:

Durchschnittliche Nährwerte	pro 100 g	1 Stück (ca. 20 g)
Energiewert	2149 kJ/514 kcal	178 kJ/43 kcal
Eiweiß	5,9 g	0,5 g
Kohlenhydrate davon Zucker	58,5 g	4,9 g
Fett davon gesättigte Fettsäuren	48,6 g	4,0 g
Ballaststoffe	28,6 g	2,4 g
	12,7 g	1,1 g
	2,2 g	0,2 g
	0,10 g	0,01 g

7 Brennwertangaben

### HINWEIS

Eine Kalorie ( $1 \text{ cal}$ ) ist die Energie, die man benötigt, um  $1 \text{ g}$  Wasser bei konstantem Druck um  $1 \text{ Grad}$  (von  $14,5^\circ\text{C}$  auf  $15,5^\circ\text{C}$ ) zu erwärmen.

## Aufgaben

- 1 Nenne Beispiele, bei denen Körper potenzielle oder kinetische Energie besitzen.
- 2 In welcher Form ist Energie in Lebensmitteln gespeichert?
- 3 Der Brennwert von 200 ml Milch (Fettgehalt 1,5 %) beträgt etwa 100 kcal.
  - a Berechne den Energiegehalt in kJ.
  - b Wie hoch könnte man mit dieser Energie eine Last von einer Tonne anheben?

1. **Potenzielle Energie:** Bild an der Wand, Vase auf dem Tisch, Schneefeld in den Bergen, Stahlfeder im Kugelschreiber, Gummiband um eine Schachtel

**Kinetische Energie:** rollender Wagen, geworfener Ball, fallende Kugel, abgeschossener Pfeil

2. In Lebensmitteln ist chemische Energie gespeichert.

- 3.
- a.)  $100 \cdot 4,2 \text{ kJ} = 420 \text{ kJ}$
  - b.)  $1 \text{ t} = 1000 \text{ kg} = 1000 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \triangleq 10000 \text{ N}$   
TW S. 67  $\rightarrow W = F \cdot s \rightarrow s = W : F$   
 $420 \text{ kJ} = 42.000 \text{ J} : 10.000 \text{ N} = 42 \text{ m}$

01\_energieformen

5,5 min

# Die Energie in Natur und Technik

## Die physikalische Größe Energie

**Energie ist die Fähigkeit, Körper anzuheben, zu verformen oder zu beschleunigen, Wärme abzugeben oder Licht auszusenden.**

**Formelzeichen:**

**E**

**Maßeinheit:**

**1 Joule**

**1 J = 1 N • m = 1Nm**

**Energieformen:**

**Mechanische Energie**

**Wärmeenergie**

**Lichtenergie**

# Mechanische Energieformen - die potenzielle Energie

Gehobene Körper besitzen Lageenergie. Sie können mechanische Arbeit verrichten.

## Beispiele:

*Felsen auf einem Berg*

→ beim Herunterrollen:

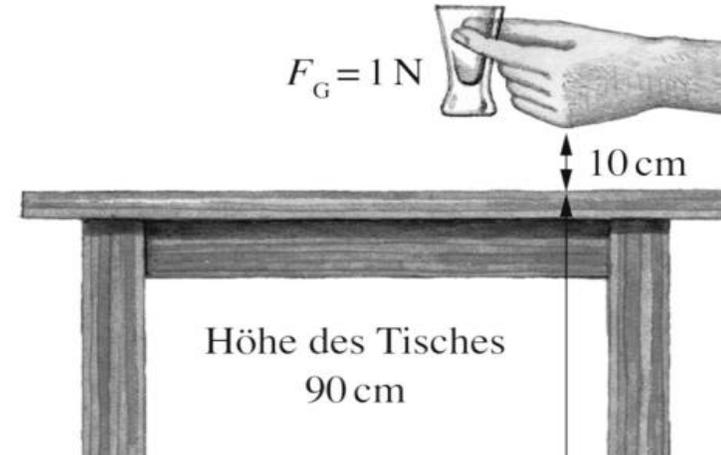
- Zerstörung von Häusern
- Verformung Autodach

## Berechnung:

$$E_{\text{pot}} = F_G \cdot h$$

$$E_{\text{pot}} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m} = 1 \text{ Nm}$$

## *Potenzielle Energie eines Glases*



**Anwendungsbeispiel:**  
***Wasserkraftwerk***



# Übung zur potenziellen Energie

1. Nehmen wir an, ihr habt eine Gewichtskraft von 550 N und ihr springt von einem 5 Meter-Brett ins Wasser. Welche potenzielle Energie steckt dann in eurem Körper?

geg.:  $F_G = 550 \text{ N}$   
 $h = 5 \text{ m}$

ges.:  $E_{\text{pot}}$  in Nm (J)

Lsg.:  $E_{\text{pot}} = F_G \cdot h$

$$\begin{aligned} E_{\text{pot}} &= 550 \text{ N} \cdot 5 \text{ m} \\ &= 2750 \text{ Nm (J)} \end{aligned}$$

# Übung zur potenziellen Energie

2. Welche potenzielle Energie steckt in einem Kubikmeter Wasser, das 40 m hochgepumpt worden ist?

**$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l} = 1000 \text{ kg}$  entspricht  $10000 \text{ N}$ !**

geg.:  $F_G = 10.000 \text{ N}$   
 $h = 40 \text{ m}$

ges.:  $E_{\text{pot}}$  in Nm (J)

Lsg.:  $E_{\text{pot}} = F_G \cdot h$        $E_{\text{pot}} = 10.000 \text{ N} \cdot 40 \text{ m}$   
 $= 400.000 \text{ Nm (J)}$