

## Lösung

- 1 Wenn ein sich drehendes Karussell auf dem Großmarkt nicht ständig angetrieben wird, bleibt es schließlich stehen.

a) Wo ist dann die Energie geblieben?

*Durch Reibung wird die Bewegungsenergie in innere Energie (Wärme) umgewandelt.*

b) Warum spricht man hier von Energieentwertung?

*Die Wärme kann nicht wieder in kinetische Energie zurück gewandelt werden.*

- 2 a) Welche Eigenschaft müssen die Töpfe haben, mit denen man auf einem Induktionsherd kochen kann?

*Sie müssen einen magnetisierbaren Boden haben.*

b) Wo wird bei einem Induktionsherd die Wärme erzeugt?

*Die Wärme wird direkt im Boden des Topfes (durch magnetische Wirbelströme) erzeugt. Die Herdplatte selbst bleibt kalt bzw. wird nur durch den heißen Topfboden erwärmt.*

- 3 Wir haben bei einem Leslie-Würfel mit einem Infrarot-Messgerät die Strahlung der einzelnen Würfelseiten gemessen. Es ergaben sich die Werte

a: 7,1      b: 3,1      c: 1,8      d: 0,7

Ordne die entsprechenden Buchstaben folgenden Seitenbeschreibungen zu:

Messing-polirt:      *c*

Silber-matt:      *b*

Stahl-spiegelnd:      *d*

Schwarz-matt:      *a*



- 4 Wie ist die Energie entstanden, mit der wir unsere Benzin-Autos betreiben?

*Vor langer Zeit starben immer wieder sehr große Mengen Meerestiere ab und sanken auf den Meeresboden. Durch Schlack zgedeckt und großem Druck ausgesetzt wandelten sich die Überreste (Energiespeicher) in die Energiespeicher Öl und Erdgas um. Das Öl wird durch chemische Bearbeitung in den Energieträger Benzin umgewandelt. Die im Benzin gespeicherte Energie wird in Dreh- bzw. Bewegungsenergie (Motor), Wärme (Motorwärme) und Bewegungsenergie des Autos gewandelt. Durch Reibung (in der Luft und auf der Straße) geht dann die Energie zuletzt in Wärme über.*

5 Was versteht man unter einem „Perpetuum mobile“?

*Ein Perpetuum Mobile ist eine Maschine, die ohne Energiezufuhr von außen immer weiter läuft und möglicherweise sogar neue Energie erzeugt. Eine solche Maschine gibt es nicht.*

---

6 Ein Metall-Kochtopf mit heißer Suppe steht auf einer Kunststoff-Tischdecke. Gib die 3 Möglichkeiten an, mit denen der Topf seine Wärme abgibt und beschreibe dazu, wie man die Abgabe spüren kann bzw. was bei der Wärmeabgabe passieren kann.

- 1. Wärmeleitung (Berührt man mit der Hand den Topf, so wird die Hand erwärmt. Die Tischdecke könnte bei großer Hitze sogar schmelzen)*
  - 2. Wärmestrahlung (Hält man seine Hand in die Nähe des Topfes, so wird die Hand durch die Luft hindurch erwärmt. Es findet keine Wärmeleitung durch die Luft statt, weil Luft ein sehr schlechter Wärmeleiter ist)*
  - 3. Wärmekonvektion (Hält man die Hand über den Topf, so spürt man, wie heiße Luft aufsteigt)*
- 

7 Gib an, wo die Energie für eine Sylvester-Rakete herkommt und welche Energieformen beim Flug auftreten. Beschreibe jeweils, welche Energie in welcher Phase des Fluges auftritt bis zum Liegenbleiben am Boden.

*In der Rakete ist die Energie als fester Treibstoff (chemische Energie) gespeichert. Beim Verbrennen wird die Energie teilweise in Bewegungsenergie umgewandelt. Hoch oben entzünden sich dann durch die Wärmeenergie des verbrennenden Treibstoffes Materialien, die in verschiedenen Farben abbrennen. Die Verbrennungsenergie geht als Wärme in die umgebende Luft. Beim Hochsteigen hat die Rakete Lageenergie aus der Bewegungsenergie gewonnen. Beim Herunterfallen wird nun diese Lageenergie wieder in Bewegungsenergie umgewandelt. Unten angekommen wird (bis auf mögliche Treibstoffreste) die gesamte Energie in Wärme umgewandelt.*

---

8 Man weiß: „Mit der Energie 10 J kann man eine Masse von 1 kg um 1 m hochheben“ und „Um eine Masse von 1 kg Wasser um 1°C zu erwärmen benötigt man die Energie 4200 J“.

Ein erfinderischer Einsiedler möchte morgens warmes Zahnputzwasser haben und fragt dich, um wieviel Grad das Wasser mit folgender Konstruktion zu erwärmen sei:

Ein schwerer Stein (20 kg) wird abends an einem Baum 5 m in die Höhe gezogen. Morgens lässt man den Stein nach unten sinken, wodurch ein Löffel im Zahnputzwasser (100 g) gedreht und der Stein durch diese Reibung vollständig abgebremst wird.

Berechne, um wieviel Grad (°C) das Wasser erwärmt wird, wenn die Vorrichtung so wie geplant funktioniert und beurteile, ob die Vorrichtung funktionieren kann.

*Lösung auf der nächsten Seite.*

*Berechnung der Energie des Steines:*

$$(10\text{ J} \leftrightarrow 1\text{ kg} \leftrightarrow 1\text{ m}) \xrightarrow{\cdot 20} (200\text{ J} \leftrightarrow 20\text{ kg} \leftrightarrow 1\text{ m}) \xrightarrow{\cdot 5} (1000\text{ J} \leftrightarrow 20\text{ kg} \leftrightarrow 5\text{ m})$$

*Energie des Wassers:*

$$(4200\text{ J} \leftrightarrow 1\text{ kg} \leftrightarrow 1^\circ\text{C}) \xrightarrow{:10 \text{ bzw. } \cdot 10} (4200\text{ J} \leftrightarrow 100\text{ g} \leftrightarrow 10^\circ\text{C}) \xrightarrow{:4,2} (1000\text{ J} \leftrightarrow 100\text{ g} \leftrightarrow 2,38^\circ\text{C})$$

*Im Idealfall wandelt sich die Lageenergie des Steins (1000 J) vollständig in innere Energie des Wassers um. Das Wasser würde sich dabei um rund  $2,4^\circ\text{C}$  erwärmen, zu wenig, als dass sich der Aufwand lohnen würde.*

*Außerdem ist die Reibung im Wasser zu klein, als dass der Stein völlig abgebremst werden könnte. Er wird also auf dem Boden aufschlagen und einen Teil seiner Energie als Wärme in den Untergrund abgeben.*

- 9 Die Scheibe eines Energiezählers dreht sich bei 1 Lampe einmal vollständig um sich selbst in 12 s.  
Bei 2 gleichen Lampen in Parallelschaltung dauert eine Umdrehung 6 s.

- a) Bedeutet die geringere Sekundenzahl mehr oder weniger Energie? Begründe!

*Bei geringerer Sekundenzahl bewegt sich die Scheibe schneller, d.h. es wird mehr Energie verbraucht.*

- b) In Reihenschaltung dauert eine Umdrehung 24 s.  
Warum ist das so und warum schaltet man die Lampen im Haushalt nicht auf diese Weise?

*Die Elektronen müssen durch alle Lampen hindurch. Dadurch werden sie so stark abgebremst, dass die Stromstärke sinkt. Es wird zwar weniger Energie verbraucht, die Lampen leuchten aber auch nicht so stark. Möchte man gut ausgeleuchtete Zimmer haben, muss man die Lampen parallel schalten und dabei leider auch mehr Energie verbrauchen.*



- 10 Vor einigen Wochen stand in den Zeitungen ein Bericht, auf dem Mond seien Risse gefunden worden, die darauf hindeuten, dass der Mond vor längerer Zeit (viele Millionen Jahre) geschrumpft sei.  
Wie ist dieses Schrumpfen zu erklären?

*Wie bei einem Apfel, der bei langem Liegen austrocknet, dabei sein Volumen verringert und dadurch schrumpelig wird, ist es ähnlich auch beim Mond: Beim Abkühlen zieht sich die Mondmasse zusammen. Dadurch sinkt der Durchmesser des Mondes und die Mondaußenhaut ist zu groß. Sie reißt und lagert sich teilweise übereinander an.*

VIEL ERFOLG BEI DER BEARBEITUNG DER AUFGABEN!