



Lösung

---

1 a) Erläutere, warum sich ein zunächst gerader Bimetallstreifen bei Erwärmung biegt.  
*Zwei verschiedene Materialien sind übereinandergelegt und fest miteinander verbunden. Beide haben unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten. Wenn sich nun das eine Material mehr ausdehnt als das andere, kann es seinen benötigten Platz nur dadurch erhalten, dass es sich krümmt und auf der „Außenbahn“ verläuft. Das sich mehr ausdehnende Material ist also außen anzutreffen.*

b) Wird sich die Form des geraden Bimetallsstreifen ändern, wenn man ihn nicht erwärmt, sondern stattdessen in eine Tiefkühltruhe legt? Begründe Deine Antwort!

*Ja, dann wird sich der Streifen in die andere Richtung biegen. Das Material, das sich bei Erwärmung stärker ausgedehnt hat, zieht sich nämlich bei Abkühlung stärker zusammen.*

---

2 Ein Temperaturunterschied von  $1^{\circ}\text{F}$  (Fahrenheit) entspricht einem Unterschied von  $5/9^{\circ}\text{C}$  (Celsius).

Wenn  $0^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{F}$ , wie viel Grad Fahrenheit entspricht dann  $90^{\circ}\text{C}$ ?

*Wenn gilt  $1^{\circ}\text{F} \hat{=} \frac{5}{9}^{\circ}\text{C}$ , dann gilt  $1^{\circ}\text{C} \hat{=} \frac{9}{5}^{\circ}\text{F}$  und  $90^{\circ}\text{C} \hat{=} \frac{810}{5}^{\circ}\text{F} = 162^{\circ}\text{F}$ . Zu  $32^{\circ}\text{F}$  addiert ergibt sich dann das Ergebnis  $194^{\circ}\text{F}$ .*

---

3 Welchen Vorteil hat die Kelvin-Skala gegenüber der Celsius-Skala?

*Es gibt keine negativen Temperaturen, da die Kelvin-Skala am absoluten Nullpunkt (Atome bewegen sich dort nicht) beginnt.*

---

4 Information: Der menschliche Körper besteht etwa aus 70% Wasser.

Beim Verbrennen und Erfrieren platzen menschliche Zellen auf. Erkläre, wie das gleiche Ergebnis bei doch sehr unterschiedlichen Temperaturen zu Stande kommen kann.

*Beim Verbrennen kocht die Zellflüssigkeit und die Zellen platzen durch Überdruck.*

*Beim Erfrieren dehnt sich die gefrierende Zellflüssigkeit so stark aus, dass die Zellen platzen.*

---

5 Gib 3 verschiedene Materialien an, die sich bei Erwärmung (in einem bestimmten Temperaturbereich) zusammenziehen.

*1. Gummiband*

*2. Kunststofffolien*

*3. Wasser zwischen  $0^{\circ}\text{C}$  und  $4^{\circ}\text{C}$*

---

- 6 Ein leerer Metallbehälter wird so lange über einer offenen Flamme erhitzt, bis die Lufttemperatur im Inneren auf 127°C gestiegen ist. Dann wird der Behälter luftdicht verschlossen und anschließend mit Wasser der Temperatur 27°C übergossen. Berechne, wie groß der Druck im Behälter ist, wenn er vorher 1000 hPa betragen hat. Hinweis: 0 °C entspricht 273 K.

Es gilt  $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$  und wegen  $V_1 = V_2 = V$  vereinfacht  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

Gegeben ist:  $p_1 = 1000 \text{ hPa}$ ;  $T_1 = (273 + 127) \text{ K} = 400 \text{ K}$ ;  $T_2 = (273 + 27) \text{ K} = 300 \text{ K}$

Es ergibt sich:  $\frac{1000 \text{ hPa}}{400 \text{ K}} = \frac{p_2}{300 \text{ K}} \Rightarrow p_2 = \frac{1000 \text{ hPa} \cdot 300 \text{ K}}{400 \text{ K}} = 750 \text{ hPa}$ .

Der Druck im Behälter beträgt also nur noch 750 hPa.

---

- 7 Gib 3 verschiedene Arten der Wärmeausbreitung an und nenne jeweils ein typisches Beispiel für jede der 3 Arten.

*Wärmeleitung: Ein Silberlöffel, der in einem mit heißer Suppe gefüllten Teller liegt, wird nach kurzer Zeit so heiß, so dass man ihn kaum noch anfassen kann.*

*Wärmekonvektion: Kocht man Suppe, so steigen die Suppeneinlagen an manchen Stellen nach oben und sinken an anderen Stellen wieder ab.*

*Wärmestrahlung: Am Osterfeuer kann man sich wärmen, ohne das Feuer zu berühren und ohne in die nach oben aufsteigende Luft zu fassen.*

---

- 8 Der Mieter eines alten Fachwerkhäuses beschwert sich, weil es angeblich in diesem Haus spuke. In der Abenddämmerung würde es überall knacken.

Erkläre diesen „Spuk“!

*Tagsüber erwärmt die Sonne die alten Balken, die sich dadurch ausdehnen. Scheint die Sonne nicht mehr auf das Haus, kühlt es wieder ab und das Holz zieht sich wieder zusammen. Dabei knackt es.*

---

- 9 Früher strich man Fenster mit dickem weißen Lack so, dass das Holz selbst nicht mehr zu sehen war. Häufig platzte dieser Lack im Frühjahr ab. Erkläre das.

*Durch schmale Ritzen drang Wasser zwischen Holz und Farbe. Im Winter gefror das Wasser, dehnte sich dabei aus und hob den Lack an. Im Frühjahr schmolz das Wasser und zog sich zusammen, so dass Hohlräume entstanden. Durch mechanischen Druck z. B. beim Reinigen drückte sich dann der Lack ein und brach in Stücken ab. - Heute benutzt man Lasuren, die wasserdampfdurchlässig sind, so dass sich kein Wasser unter der Farbe sammeln kann. Ein Abplatzen der Farbe ist also nicht mehr möglich.*

---

*Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!*