

## 6. Wärmetransport

- 6.1.** Welche Art von Wärmetransport findet in einem See vorwiegend statt?  
Wegen der Dichteanomalie gefriert Wasser zuerst an der Oberfläche. Welche Art von Wärmetransport findet in einem zugefrorenen See statt?  
Erklären Sie, wieso ein See selten bis zum Grund durchfriert.
- 6.2.** Im Dewar'schen Gefäss (Thermosflasche) wird der Wärmeverlust von innen nach aussen möglichst klein gehalten. Das Gefäss ist aus doppelwandigem Glas mit einem Vakuum dazwischen, und es ist auf der Innenseite verspiegelt. Begründen Sie diesen Aufbau.
- 6.3.** Berechnen Sie den Wärmestrom durch einen Kupferstab ( $A = 1 \text{ cm}^2$ ) der Länge 20 cm, der oben mit Wasserdampf auf einer konstanten Temperatur von  $98^\circ\text{C}$  gehalten wird und unten in einem Eis-Wasser Gemisch steht. Wie lange dauert es, bis auf diese Weise 100 g Eis geschmolzen werden?
- 6.4.** Eine Backsteinmauer [ $U = 1.15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ] wird innen mit einer Holzwand verkleidet [ $U = 0.5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ]. Die Temperatur der Aussenluft beträgt  $-8^\circ\text{C}$ , die Innentemperatur ist  $20^\circ\text{C}$ .
- Wie hoch ist die Lufttemperatur zwischen Backsteinmauer und Holzwand?
  - Wie gross ist der effektive Wärmedurchgangskoeffizient der beiden Wände?
- 6.5.** Die Temperatur an der Oberfläche der Sonne beträgt  $5778 \text{ K}$ . Bei welcher Wellenlänge hat die Intensität der Sonnenstrahlung ihr Maximum?
- 6.6.** Berechnen Sie die dominierende Wellenlänge der Schwarzkörperstrahlung bei Temperaturen von 0 bis  $100^\circ\text{C}$ .
- 6.7.** Die Sonne hat einen Radius von  $695.7 \cdot 10^3 \text{ km}$ . Die mittlere Distanz Erde-Sonne beträgt  $149.6 \cdot 10^6 \text{ km}$ . Wie gross ist die Wärmeflussdichte der Sonnenstrahlung auf der Erde? (Solarkonstante)
- 6.8.** An einem wolkenlosen Sonnentag erreicht nur rund 75 % der Sonnenstrahlung die Erdoberfläche. Der Rest wird von der Atmosphäre absorbiert oder reflektiert. Der Wirkungsgrad einer guten Solarzelle (Photovoltaik) beträgt etwa 15 %. Welche maximale Nutzleistung liefert eine Solarzelle von  $1.0 \text{ m}^2$  Fläche auf der Erde?
- 6.9.** Welche Temperatur kann ein schwarzes Auto im Sonnenlicht maximal erreichen?

## 7. Stoffmenge, molare Masse

- 7.1.** Ein Mensch habe 5.5 L Blut mit einer Hämoglobinkonzentration von 9 mmol/L. Wie viele Hämoglobinmoleküle besitzt der Mensch?
- 7.2.** Welche Masse hat ein Au-197 Atom?
- 7.3.** Berechnen Sie die Stoffmenge von 1.00 kg Wasser.
- 7.4.** Nehmen Sie an, Atome seien kleine Würfelchen und grössere Stücke eines Materials seien lückenlos aus diesen Würfelchen aufgebaut. Berechnen Sie die Kantenlänge dieser «Atome» für Aluminium.
- 7.5.** Schätzen Sie ab, wie weit die Moleküle der Luft durchschnittlich voneinander entfernt sind.