

## Aufgaben zur Wärmeleitung

1. Nach einem Tag im selben Zimmer haben der Holztisch, der Porzellanteller und das Metallbesteck dieselbe Temperatur. Bei Berührung fühlen sie sich aber unterschiedlich kalt an. Warum?
2. Eine Backsteinmauer von 30 cm Dicke und 4.5 m x 2.3 m enthalte ein Fenster (1.4 m<sup>2</sup> Einfachverglasung). Die Lufttemperaturen zwischen innen und aussen unterscheiden sich um 18 °C. Wie gross sind die Wärmeströme durch a) die Mauer und b) das Fenster?  
c) Wie gross muss die Heizleistung im Raum sein, um das zu kompensieren?
3. Ein Kühlschrank habe 110 L Innenraum und verbrauche 148 kWh/a elektrische Energie. Betrachten Sie das Gerät als Würfel. Der Kühlraum sei im Mittel 20 °C kälter als die Küche. Schätzen Sie den  $U$ -Wert der Wände ab. Diskutieren Sie die Auswirkungen der getroffenen Näherungen oder Annahmen auf das Resultat.
4. Ein Wärmedämmelement habe einen Wärmedurchgangskoeffizienten von  $U_1$ , ein zweites mit gleicher Fläche  $U_2$ . Wie gross ist der resultierende Wert  $U_{\text{res}}$ , wenn die zwei Elemente kombiniert (hintereinander gestellt) werden, um die Isolation zu verbessern?
5. Die Firma FIXIT verkauft einen Dämmputz mit Wärmeleitfähigkeit  $\lambda = 0.048 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ . In Tabelle 312 werden  $U$ -Werte einer Mauer als Funktion der Dicke  $x$  des Dämmputzes angegeben.

- a) Wie hängt der  $U$ -Wert der Mauer formal mit der Dicke  $x$  zusammen?
- b) Stellen Sie die Daten in Tabelle 312 graphisch so dar, dass die Messwerte auf einer Geraden liegen.
- c) Passen Ordinatenabschnitt und Steigung zu den Daten?

$x$ (mm)	$U$ ( $\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}}$ )
0	1.63
20	0.98
40	0.70
60	0.54
90	0.40
130	0.30

Abbildung 312: Wärmedurchgangswert  $U$  einer Mauer mit einer Schicht Dämmputz der Dicke  $x$ . Die Werte wurden ( $\pm 1 \text{ mm}$ ,  $\pm 0.01 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ) aus einer Graphik ([www.fixit.ch](http://www.fixit.ch), 28. Sept. 2016) herausgelesen.

### Lösungen

1) - 2a) 0.19 kW, b) 0.15 kW, c) 0.33 kW 3) 0.61 W/(m<sup>2</sup> K) 4) - 5) -