

Energieströme durch Wärmeisolatoren

Durchführung:

1. Wähle beim Spannungsmessgerät den Bereich „mV“.
2. Verbinde das Thermoelement mit dem Spannungsmessgerät.
3. Drücke das Thermoelement mit einem dünnen Kunststoffstab gegen den Wärmeisolator. Ein guter Kontakt ist hierbei wichtig.
4. Beende den Messvorgang erst, wenn sich die Anzeige des Spannungsmessgerätes (beinahe) nicht mehr ändert. Diese kann einige Minuten dauern!
5. Berechne nun die Stromstärke des Energiestromes, der durch das Thermoelement und den Isolator geflossen ist mithilfe der Beziehung:

$$P = 10,6 \frac{\text{W}}{\text{V}} \cdot U.$$

U ist hierbei die Spannung (in V), die du bei deiner vorherigen Messung (siehe 4.) bestimmt hast.

6. Das Thermoelement hat eine Fläche von ca. $8,7 \text{ cm}^2$.
 - a) Berechne die Energiestromstärke, die durch 1 m^2 dieses Isolators fließen würde.
 - b) Berechne die Energiestromstärke, die durch den gesamten Isolator fließt.

Bemerkungen für den Lehrer:

Herleitung der obigen Gleichung aus den im Artikel von K. Rincke: *Messung der Entropiestromstärke*, PDN-Ph 2/49 Jg 2000, für das Thermoelement TEC 7105 aufgeführten Werten:

Energiestromstärke (Wärmeleistung):

$$P = k \cdot \Delta T \quad \text{mit } k = 0,24 \frac{\text{J}}{\text{sK}}$$

Seebeck-Spannung:

$$U = \alpha \cdot \Delta T \quad \text{mit } \alpha = 22,6 \frac{\text{mV}}{\text{K}}$$

Kombination dieser zwei Gleichungen ergibt:

$$P = \frac{k}{\alpha} \cdot U = 10,6 \frac{\text{W}}{\text{V}} \cdot U$$