

## Physik-Marathon 2025

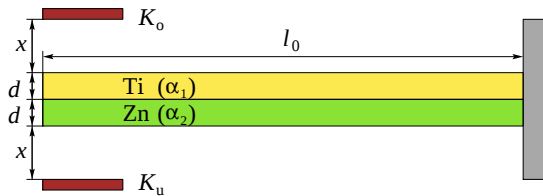
### – Aufgabe 6 –



(23. Juni – 29. Juni)

### *Verformung eines Bimetallstreifens*

Ein Bimetallstreifen besteht aus zwei metallischen, fest miteinander verklebten Streifen (oben Titan, unten Zink, s. folgendes Bild). Beide Streifen haben die Länge  $l_0$  sowie die Dicke  $d$  und sind bei der Temperatur  $T_0$  gerade, d. h. nicht gekrümmt. Am rechten Ende sind sie fest an einer senkrechten Wand fixiert. Das Bild veranschaulicht den Ausgangszustand:



Im vertikalen Abstand von jeweils  $x$  befinden sich oberhalb des Titan- und unterhalb des Zinkstreifens zwei elektrische Kontaktflächen  $K_o$  bzw.  $K_u$ , die bei Berührung durch den Bimetallstreifen einen Stromfluss auslösen. Nun wird der Bimetallstreifen auf eine Temperatur  $T_1 < T_0$  heruntergekühlt, sodass er sich krümmt. Dabei kann angenommen werden, dass die Dicken der Streifen unverändert bleiben sowie Verformungen durch äußere Kräfte vernachlässigbar sind.

- An welche Kontaktfläche,  $K_o$  oder  $K_u$ , wird der Bimetallstreifen anstoßen?
- Berechne die Temperatur  $T_1$ , bei der ein Kontakt ausgelöst wird!

*Daten:* Länge  $l_0 = 160$  mm, Dicke  $d = 2$  mm, Abstand  $x = 6$  mm, lineare thermische Ausdehnungskoeffizienten von Titan  $\alpha_1 = 8,6 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  und von Zink  $\alpha_2 = 30,2 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , Temperatur  $T_0 = 20$  °C.