

Wärmedehnung

Länge Alu $l_{Al} = l_0 - a$

Länge Stahl l_0

Wärmedehnung Alu: $\varepsilon_{Al} = \alpha_{Al} \cdot \Delta T = \frac{d}{dx} u_{Al}$

Wärmedehnung Stahl $\varepsilon_{St} = \alpha_{St} \cdot \Delta T = \frac{d}{dx} u_{St}$

Längenänderung Alu $u_{Al} = (l_0 - a) \cdot \alpha_{Al} \cdot \Delta T$

Längenänderung Stahl $u_{St} = l_0 \cdot \alpha_{St} \cdot \Delta T$

Länge Alu $l_{Al} = (l_0 - a) + (l_0 - a) \cdot \alpha_{Al} \cdot \Delta T$

Länge Stahl $l_{St} = l_0 + l_0 \cdot \alpha_{St} \cdot \Delta T$

Bedingung $l_{St} - l_{Al} = a = const. = l_0 + l_0 \cdot \alpha_{St} \cdot \Delta T - ((l_0 - a) + (l_0 - a) \cdot \alpha_{Al} \cdot \Delta T)$

umstellen $l_0 = -\frac{\alpha_{Al} \cdot a}{\alpha_{St} - \alpha_{Al}}$

Beispiel $a := 2 \cdot mm$

$$\alpha_{St} := 11 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{K}$$

$$\alpha_{Al} := 23.1 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{K}$$

$$l_0 := -\frac{\alpha_{Al} \cdot a}{\alpha_{St} - \alpha_{Al}} = 3.818 \text{ mm}$$