

Festigkeitslehre

Aufgabe 12a

Themenschwerpunkte:

Spannungs-Dehnungs-Beziehungen (speziell Hookesches Gesetz), Wärmeausdehnung, Superpositionsprinzip

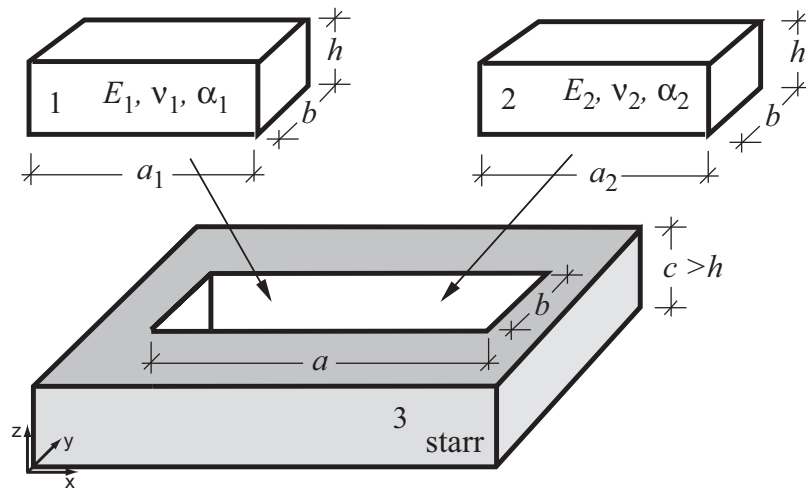
Zwei homogene Quader 1 und 2 verschiedenen Materials haben bei einer bestimmten Temperatur gegenüber einem starren Gesenk 3 das Übermaß Δa . Um sie ohne Widerstand in das starre Gesenk einzusetzen, werden beide um die gleiche Temperatur ΔT abgekühlt. Ihre Wärmeausdehnungskoeffizienten sind α_1 und α_2 . Nach dem Einsetzen erwärmen sich die Quader wieder auf die Ausgangstemperatur.

Annahmen: Reibung zwischen Gesenk und Quader sowie den Quadern untereinander soll unberücksichtigt bleiben.

Geg.:

$$a, a_1, a_2, \Delta a \text{ mit } \Delta a > 0 \text{ und } a_1 + a_2 = a + \Delta a, b, h$$

$$E_1, E_2, \nu_1, \nu_2, \alpha_1, \alpha_2$$



Ges.:

- die minimal notwendige Temperaturdifferenz ΔT , so dass die Quader gerade ins Gesenk passen,
- die Spalte Δb_1 und Δb_2 die sich bei dieser Temperaturdifferenz einstellen,

Im zusammengesetzten Zustand bei wieder angeglicherer Temperatur ($\Delta T = 0$)

- die Spannungstensoren in den Quadern 1 und 2,
- die maximale Schubspannung im Quader 1,
- eine Gleichung zur Bestimmung der Querkontraktionszahlen ν_1 und ν_2 , so dass die Änderungen der Höhe der Quaders gleich sind!