

## Aufgabe - Fußbodenheizung

Zwei Räume eines Flachdach-Niedrigenergiehauses sind mit einer FBH vorgesehen. Es handelt sich um einen offenen Wohn-/Essraum mit 50 m<sup>2</sup> Fläche, Wärmebedarf nach DIN 4701: 2250 W, darin enthalten: Wärmeverlust von 250 W zum darunter liegenden Kellerraum. Wegen der sehr guten Fensterqualität sind keine Randzonen vorgesehen. Es gilt:  $R_{\lambda,B} = 0,1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Bestimmen Sie die Soll-Wärmestromdichte für die Fußbodenheizung sowie die Heizmittelübertemperatur  $\Delta\vartheta_{VA}$  sowie die Vorlauf-Auslegungstemperatur für eine Auslegungsspreizung von  $\vartheta_{VA} - \vartheta_{RA} = 5 \text{ K}$ ! Alternativ für die Rohrabstände  $RA=25\text{cm}$  und  $RA=33\text{cm}$
- Ermitteln Sie die Wärmestromdichte  $q_u$  zum unbeheizten Keller  $\vartheta_u=10^\circ\text{C}$ ,  $R_u=4\text{m}^2\text{K/W}$  (einheitlich  $\rho = 995 \text{ kg/m}^3$ ,  $c_p = 4,2 \text{ kJ/(kgK)}$ ) sowie den Heizmittelstrom  $\dot{m}$ , die gesamte Rohrlänge  $l_{\text{ges}}$  für beide Rohrabstände ( $RA25$ :  $4\text{m/m}^2$ ,  $RA33$ :  $3 \text{ m/m}^2$  Heizfläche)!
- Es werde gewählt:  $RA 25$  und es werden drei gleich große FBH-Register vorgesehen. Bestimmen Sie den Gesamtdruckverlust aus Rohrdruckverlust (Kunststoffrohr 16·2 mm:  $R = 0,0297 \cdot \dot{m}^{1,756}$ ,  $R$  in Pa/m,  $\dot{m}$  in kg/h) sowie Verteiler- und Voreinstelldruckverlust von 5 kPa!
- Begründen Sie, warum Sie in einem anderen Raum mit geringerer Wärmestromdichte ggf. einen größeren Rohrabstand wählen als in dem Raum mit der höchsten Wärmestromdichte (nachvollziehbare Begründung, z. B. mit einem selbst gewählten Beispiel)!

