

## Festigkeitsnachweis des Boilerbodens

Es gilt nachzuweisen, dass die im Boilerboden entstehende Scherspannung  $\tau_a$  im Betrieb unter der Streckgrenze von PVDF mit  $55 \text{ N/mm}^2$  liegt, sodass die Festigkeit des Boilerbodens gegeben ist.

Berechnung der wirkenden Kraft  $F$  auf Boilerboden mit

$$\rho := 0.25 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Druck im Boiler

$$A := 1220 \text{ mm}^2$$

Fläche der Senkung (aus CAD-Modell)

$$F := \rho \cdot A$$

Wirkende Kraft auf Boilerboden

$$F = 305 \text{ N}$$

Berechnung der Scherfläche  $S_0$  mit

$$U := 152 \text{ mm}$$

Umfang der Senkung (aus CAD-Modell)

$$a := 6 \text{ mm}$$

Wandstärke

$$S_0 := U \cdot a$$

Scherfläche

$$S_0 = 912 \text{ mm}^2$$

Berechnung der entstehenden Scherspannung  $\tau_a$  im Boilerboden mit

$$\tau_a := \frac{F}{S_0}$$

Entstehende Scherspannung

Festigkeit des Boilerbodens ist gegeben wenn

$$\tau_a \leq \sigma_s$$

$$\sigma_s := 55 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Streckspannung von PVDF [113]

$$\tau_a := \frac{F}{S_0} = 0.334 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

## Überprüfung der Wärmeformbeständigkeit des Boilerbodens

Im Datenblatt des Werkstoffs PVDF [113] ist eine Wärmeformbeständigkeit mit 140 °C nach DIN EN ISO 75-1 Methode A angegeben. Nach Methode A wird der Prüfkörper mit einer Spannung von 1,80 N/mm<sup>2</sup> belastet. Daraus lässt sich ableiten, dass ein Bauteil aus PVDF bei einer Betriebstemperatur von 140 °C einer Spannung von 1,80 N/mm<sup>2</sup> ausgesetzt werden kann, ohne sich plastisch zu verformen. Die maximale Betriebstemperatur des Boilers liegt bei rund 130 °C.

Es gilt nachzuweisen, dass die im Boilerboden entstehende Scherspannung im Betrieb unter der Prüfspannung von 1,80 N/mm<sup>2</sup> liegt, sodass die Wärmeformbeständigkeit bis zu einer Betriebstemperatur von 140 °C gegeben ist.

Berechnung der wirkenden Kraft  $F$  auf Boilerboden mit

$$\rho := 0.25 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Druck im Boiler

$$A := 1220 \text{ mm}^2$$

Fläche der Senkung (aus CAD-Modell)

$$F := \rho \cdot A$$

Wirkende Kraft auf Boilerboden

$$F = 305 \text{ N}$$

Berechnung der Scherfläche  $S_0$  mit

$$U := 152 \text{ mm}$$

Umfang der Senkung (aus CAD-Modell)

$$a := 6 \text{ mm}$$

Wandstärke

$$S_0 := U \cdot a$$

Scherfläche

$$S_0 = 912 \text{ mm}^2$$

Berechnung der entstehenden Scherspannung  $\tau_a$  im Boilerboden mit

$$\tau_a := \frac{F}{S_0}$$

Entstehende Scherspannung

Festigkeit des Boilerbodens ist gegeben wenn

$$\tau_a \leq \sigma_f$$

$$\sigma_f := 1.80 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_a := \frac{F}{S_0} = 0.334 \frac{N}{mm^2}$$

Randfaserspannung

[Quelle: DIN EN ISO 75-1 und 2; Methode A]