

Auf Grund der von Westphal angegebenen Formeln (165) und (166) werden die Grenzwerte, zwischen denen die Spannung an den Innenkanten des Flansches liegt:

$$\sigma = \pm \frac{3 P' (D_2 - D_m)}{\pi D_3 h^2 \ln \frac{D_1}{D_3}} = \frac{3 \cdot 29700 (52,5 - 43,65)}{\pi \cdot 41,8 \cdot 4,8^2 \ln \frac{58}{41,8}} = 796 \text{ kg/cm}^2,$$

$$\sigma' = \pm \frac{3 P' (D_2 - D_m)}{\pi D_3 h^2 \ln \frac{D_1 D_3'}{D_1' D_3}} = \frac{3 \cdot 29700 (52,5 - 43,65)}{\pi \cdot 41,8 \cdot 4,8^2 \ln \frac{58 \cdot 49,3}{55,7 \cdot 41,8}} = 1270 \text{ kg/cm}^2.$$

Für die Berechnung nach der Ensslinschen Formel (72) wäre

$$r_i = \frac{D_m}{2} = 21,83 \quad \text{und} \quad r_a = \frac{D_2}{2} = 26,25 \text{ cm}$$

zu setzen, woraus

$$\frac{r_i}{r_a} = \frac{21,83}{26,25} = 0,831$$

und aus Abb. 65 $\varphi_7 = 1,062$ folgt.

$$\sigma = \varphi_7 \cdot \frac{P'}{h^2} = \frac{1,062 \cdot 29700}{4,8^2} = 1369 \text{ kg/cm}^2.$$

Daß dieser Wert sicher zu hoch ist, war schon auf Seite 381 des näheren ausgeführt. Beanspruchung des Bordringes.

Der Hebelarm a des Biegemomentes findet sich als Abstand der Mitte der Auflagefläche des losen Flansches von der Rohrwand:

$$a = \frac{D_m - D_a}{2} = \frac{436,5 - 394}{2} = 21,25 \text{ mm}.$$

$$\sigma_b = \frac{6 \cdot P' \cdot a}{\pi \cdot D_a \cdot h^2} = \frac{6 \cdot 29700 \cdot 2,13}{\pi \cdot 39,4 \cdot 3,5^2} = 253 \text{ kg/cm}^2.$$

Die Scherspannung betrage nur:

$$\sigma_s = \frac{P'}{\pi \cdot D_a \cdot h} = \frac{29700}{\pi \cdot 39,4 \cdot 3,5} = 69 \text{ kg/cm}^2,$$

ist also nicht maßgebend.

4. Berechnung ovaler Flansche.

a) Ein besonders aufgesetzter Flansch, Abb. 669, muß in sich genügende Festigkeit gegenüber den äußeren Kräften haben. Der gefährliche Querschnitt FB liegt in der Mitte; er muß hinreichend biegefest sein. Bei $p_i = 10$ at Druck, einem lichten Rohrdurchmesser von 50 und einem Außendurchmesser der Dichtleiste von 90 mm wird der mittlere Durchmesser $d_m = 70$ mm und die Längskraft im Rohre:

$$P' = \frac{\pi}{4} d_m^2 \cdot p_i = \frac{\pi}{4} \cdot 7^2 \cdot 10 = 385 \text{ kg}.$$

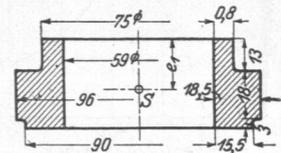


Abb. 718. Querschnitt FB des Flansches Abb. 669.

Am Querschnitt FB , Abb. 718, beträgt der Schwerpunktabstand von der oberen Fläche des Flansches:

$$e_1 = \frac{0,8 \cdot 1,3 \cdot 0,65 + 1,85 \cdot 1,8 \cdot 2,2 + 0,3 \cdot 1,55 \cdot 3,25}{0,8 \cdot 1,3 + 1,85 \cdot 1,8 + 0,3 \cdot 1,55} = 1,97 \text{ cm},$$

das Trägheitsmoment:

$$J = 2 \left[\frac{0,8 \cdot 1,3^3}{12} + 0,8 \cdot 1,3 \cdot 1,32^2 + \frac{1,85 \cdot 1,8^3}{12} + 1,85 \cdot 1,8 \cdot 0,23^2 + \frac{1,55 \cdot 0,3^3}{12} + 1,55 \cdot 0,3 \cdot 1,28^2 \right] = 7,59 \text{ cm}^4,$$