Beanspruchung der Kupplung bei Übertragung des Biegemomentes. Die an der Kuppelstelle entstehende Spannungsverteilung zeigt Abb. 1403; in den gestrichelten Schraubenquerschnitten herrschen Zugspannungen, während die Druckkräfte durch den Kreisabschnitt, oberhalb der Nullinie AB aufgenommen werden. AB findet man durch Probieren aus der Bedingung, daß das statische Moment der auf Zug beanspruchten Schraubenquerschnitte gleich demjenigen der gedrückten Fläche sein muß beide bezogen auf AB. Voraussetzung ist dabei, daß die Elastizitätszahlen der Schrauben und des Flansches gleich groß sind, was im vorliegenden Falle zutrifft. Annähernd ist die Bedingung, wie die folgende Rechnung zeigt, erfüllt, wenn die Nullinie um $a = 83$ mm von der Wellenmitte abliegt.

Statisches Moment der Schraubenquerschnitte:

$$F \cdot \sum \xi = 16{,}62\,(25{,}55 + 2 \cdot 22{,}26 + 2 \cdot 13{,}63 + 2 \cdot 2{,}97) = 1716 \text{ cm}^3.$$

Flächeninhalt des Kreisabschnittes:

$$F_1 = \frac{r \cdot (b - s) + s \cdot h_1}{2},$$

wobei r den Flanschhalbmesser, b die Bogenlänge, s die Sehnenlänge, h_1 die Bogenhöhe bedeuten.

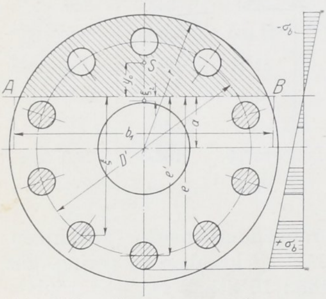

Abb. 1403. Spannungsverteilung am Flansch.

$$F_1 = \frac{21{,}5\,(50{,}5 - 39{,}7) + 39{,}7 \cdot 13{,}2}{2} = 378 \text{ cm}^2.$$

Schwerpunktabstand von AB:

$$y_0 = \frac{1}{12}\frac{s^3}{F_1} - a = \frac{1}{12} \cdot \frac{39{,}7^3}{378} - 8{,}3 = 5{,}46 \text{ cm}.$$

Statisches Moment der Druckfläche:

$$F_1 \cdot y_0 - F \sum \xi = 378 \cdot 5{,}46 - 16{,}62\,(8{,}95 + 2 \cdot 5{,}66)$$
$$= 1729 \text{ cm}^3.$$

Ermittlung des Trägheitsmomentes J.

Trägheitsmoment J_1 des Kreisabschnittes, aus denjenigen des Halbkreises J_2 und eines Rechteckes J_3 von schätzungsweise $b_1 = 414$ mm Breite und $a = 83$ mm Höhe ermittelt; sämtlich bezogen auf die Nullinie AB:

$$J_2 = r^4\left(\frac{\pi}{8} - \frac{8}{9\pi}\right) + \frac{\pi r^2}{2} \cdot \xi_2^2 = 21{,}5^4 \cdot 0{,}1098 + \frac{\pi \cdot 21{,}5^2}{2} \cdot 0{,}82^2 = 23\,950 \text{ cm}^4.$$

Dabei ist: $\xi_2 = 0{,}424\,r - 8{,}3 = 0{,}424 \cdot 21{,}5 - 8{,}3 = 0{,}82$ cm :

$$J_3 = \frac{b_1 a^3}{3} = \frac{41{,}4 \cdot 8{,}3^3}{3} = 7890 \text{ cm}^4.$$

Somit: $J_1 = J_2 - J_3 = 23\,950 - 7890 = 16\,060 \text{ cm}^4.$

Trägheitsmoment der Schraubenquerschnitte J_4. Die sieben gestrichelten Schraubenquerschnitte sind positiv, die im Kreisabschnitt liegenden drei Querschnitte negativ einzusetzen.

$$J_4 = (7 - 3)\frac{\pi d^4}{64} + F \cdot \sum \xi^2 = 4 \cdot \frac{\pi \cdot 4{,}6^4}{64}$$
$$+ 16{,}62\,(25{,}55^2 + 2 \cdot 22{,}26^2 + 2 \cdot 13{,}63^2 + 2 \cdot 2{,}97^2 - 2 \cdot 5{,}66^2 - 8{,}95^2) = 31390 \text{ cm}^4.$$

$$J = J_1 + J_4 = 16060 + 31\,390 = 47\,450 \text{ cm}^4.$$

Zugbeanspruchung der äußersten Faser der unteren Schraube in Abb. 1403:

$$+\sigma_b = \frac{M_b \cdot e}{J} = \frac{750000 \cdot 27{,}85}{47450} = +\,441 \text{ kg/cm}^2.$$