Als Stützen- und Lagerentfernung seien nach Abb. 2003 310 mm angenommen. Aus:

$$\operatorname{tg}\beta' = \frac{\operatorname{tg}\beta}{\cos\alpha_1} = \frac{\operatorname{tg} 75^0}{\cos 18^0} = \cancel{0},3,9241$$

folgt:

$$\beta' = 75^0\,42'$$

und der Zahndruck:

$$P = \frac{U}{\sin\beta'\cdot\cos\alpha_1 - \operatorname{tg}\varrho\cdot\sin\alpha_1} = \frac{1750}{\sin 75^0\,42'\cdot\cos 18^0 - \operatorname{tg} 3^0\cdot\sin 18^0} = 1933\ \text{kg}\,.$$

Radialkraft:

$$R = P\cos\beta' = 1933\cdot\cos 75^0\,42' = 477\ \text{kg}.$$

Tangentialkraft:

$$T = P\,(\sin\beta'\sin\alpha_1 + \operatorname{tg}\varrho\cos\alpha_1) = \overset{1933}{\cancel{1750}}\cdot(\sin 75^0\,42'\cdot\sin 18^0 + \operatorname{tg} 3^0\cdot\cos 18^0) = 675\ \text{kg}.$$

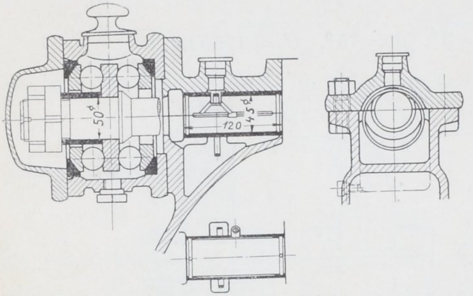

Abb. 2004. Doppellängslager der Schnecke Abb. 2003.

Die Umfangskraft U beansprucht die Schnecke nach Abb. 1985 und Formel (621) durch das Moment $U\cdot\frac{r}{2}$ auf Biegung mit:

$$\sigma_{bU} = \frac{U\cdot r}{2\,W} = \frac{1750\cdot 4}{2\cdot 11{,}4} = 307\ \text{kg/cm}^2,$$

außerdem je nach der Lage des Stützlagers auf Zug oder Druck mit:

$$\sigma = \frac{4\,U}{\pi\cdot d_0^2} = \frac{4\cdot 1750}{\pi\cdot 4{,}88^2} = 94\ \text{kg/cm}^2.$$

Formel (621) setzt voraus, daß sich der Zahndruck zu einer einzigen Kraft zusammenfassen läßt. Wenn, wie tatsächlich meist der Fall, mehrere Zähne an der Übertragung beteiligt sind, wird auch die Beanspruchung der Schnecke wesentlich niedriger.

Die Radialkraft R bedingt nach (623) ein Biegemoment $R\cdot\frac{l}{4}$ und eine Beanspruchung von:

$$\sigma_{bR} = \frac{R\cdot l}{4\cdot W} = \frac{477\cdot 31}{4\cdot 11{,}4} = 324\ \text{kg/cm}^2$$

in der gleichen Ebene, wie die Umfangskraft U, so daß sich die beiden Biegespannungen addieren. Schließlich ruft die Tangentialkraft T nach (625) ein Biegemoment: $T\cdot\frac{l}{4}$ und damit eine Spannung:

$$\sigma_{bT} = \frac{T\cdot l}{4\,W} = \frac{675\cdot 31}{4\cdot 11{,}4} = 458\ \text{kg/cm}^2$$

in einer zu der vorigen senkrechten Ebene, außerdem die schon oben auf anderem Wege berechnete Drehbeanspruchung:

$$\tau_{dT} = \frac{16\cdot T\cdot d}{2\cdot\pi d_0^3} = \frac{16\cdot 675\cdot 8}{2\pi\cdot 4{,}88^3} = 118\ \text{kg/cm}^2$$

hervor.

Die resultierende Längsspannung wird, wenn der Achsdruck Zugspannungen im Schneckenkern erzeugt:

$$\sigma_{\max} = \sqrt{(\sigma_{bU} + \sigma_{bR})^2 + \sigma_{bT}^2} + \sigma = \sqrt{(307 + 324)^2 + 458^2} + 94 = 874\ \text{kg/cm}^2.$$

Mit der Beanspruchung auf Drehung zusammengesetzt, folgt die ideelle Hauptspannung bei $\alpha_0 = 1$:

$$\sigma_i = 0{,}35\,\sigma_{\max} + 0{,}65\sqrt{\sigma_{\max}^2 + 4\,(\alpha_0\,\tau_{dT})^2} = 0{,}35\cdot 874 + 0{,}65\sqrt{874^2 + 4\cdot(1\cdot 118)^2} = 893\ \text{kg/cm}^2.$$