

Von der Summierung der vorstehend berechneten Schrumpf- und Biegespannungen wurde in Rücksicht auf die oben erwähnte Ungewißheit der Ausbildung der zuletzt genannten Spannungen abgesehen.

B. Mittelstellung, Abb. 1302. Die am Kurbelzapfen angreifende schräge Kraft  $\frac{P_d}{\cos \psi}$  zerfällt in die senkrecht zum Kurbelarm stehende Tangentialkraft  $P_d$  und die radial nach außen gerichtete  $P_d \cdot \operatorname{tg} \psi \approx P_d \cdot \frac{R}{L} = \frac{P_d}{5}$ , wenn  $R$  der Kurbelhalbmesser und  $L$  die Schubstangenlänge ist. Sie rufen die folgenden Einzelspannungen hervor:

	Im Querschnitt I kg/cm <sup>2</sup>	Im Querschnitt II kg/cm <sup>2</sup>
a) Die Tangentialkraft $P_d = 17400$ kg:		
längs der Schmalseiten eine Biegespannung . . . . .	$\sigma'_b = \frac{6 \cdot P_d \cdot g}{b \cdot h_1^2} = \frac{6 \cdot 17400 \cdot 9}{15 \cdot 25^2} = 100$	146
in der Mitte der langen Seiten eine Drehspannung . . . . .	$\tau_d = \frac{9}{2} \cdot \frac{P_d \cdot e}{b^2 \cdot h_1} = \frac{9 \cdot 17400 \cdot 16,5}{2 \cdot 15^2 \cdot 25} = 230$	179
in der Mitte der langen Seiten eine Schubspannung . . . . .	$\tau_s = \frac{3}{2} \cdot \frac{P_d}{b \cdot h_1} = \frac{3 \cdot 17400}{2 \cdot 15 \cdot 25} = 70$	55
b) Die Radialkraft $\frac{P_d}{5} = 3480$ kg:		
längs der langen Seiten die Biegespannung . . . . .	$\sigma''_b = \frac{6 \cdot P_d \cdot e}{5 \cdot h_1 \cdot b^2} = \frac{6 \cdot 3480 \cdot 16,5}{25 \cdot 15^2} = 61$	48
gleichmäßig über den Querschnitt verteilt, die Zugspannung . . . . .	$\sigma_z = \frac{P_d}{5 \cdot b \cdot h_1} = \frac{3480}{15 \cdot 25} = 9,3$	7,2

Die Einzelwerte sind durchweg sehr niedrig und ohne weiteres zulässig. Um eine Anschauung über die auftretenden größten Spannungen zu geben, wurden in Abb. 1303

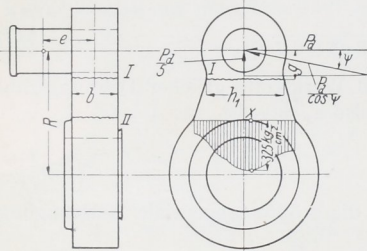


Abb. 1302. Zur Berechnung der Kurbel der Wasserwerkmaschine Tafel I. Mittellage.

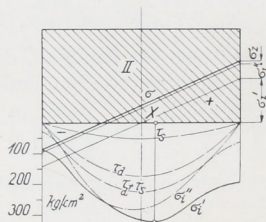


Abb. 1303. Spannungsverteilung im Querschnitt II, Abb. 1302.

für den Querschnitt II die Anstrengungen an der langen, nach dem Kurbelzapfen zu gelegenen Seite ermittelt. Von den Einzelwerten gibt  $\sigma'_b$  ein überschlagenes Dreieck, dagegen sind  $\sigma''_b$  und  $\sigma_z$  für alle Fasern gleich groß.  $\tau_d$  und  $\tau_s$  verlaufen nach Parabeln mit den größten Werten in der

Mitte der Seite. Addiert man in den einzelnen Umfangspunkten die Längsspannungen zu  $\sigma$  und die Schubspannungen zu  $\tau$  und setzt diese nach der Formel (41):

$$\sigma_i = \frac{1}{3} \sigma \pm \frac{2}{3} \sqrt{\sigma^2 + 4(\alpha_0 \tau)^2}$$

zusammen, so erhält man die zwei sich überschneidenden Linienzüge der Anstrengungen  $\sigma'_i$  und  $\sigma''_i$  und in deren Scheitel die größte Inanspruchnahme mit  $342 \text{ kg/cm}^2$  im Punkte X.  $\alpha_0$  darf, da sowohl die Längs- wie die Schubspannungen schwelend sind, rund gleich 1 gesetzt werden.

Zahlenbeispiel 6. Beanspruchungen der Einmann-Handkurbel, Abb. 1299, bei  $P = 20$  kg Druck am Griff. Es werde lediglich der für den Antrieb der Welle wichtige Fall, daß  $P$  senkrecht zum Kurbelarm und zwar in der Mitte des 300 mm langen Griffes wirkt, untersucht und dabei der Einfluß der Querkräfte vernachlässigt.