Ersatzgröße für den linken Kurbelarm:

$$R \cdot \frac{M_{kl}}{J_k} = \frac{R \cdot B_0 (b' + 16) \cdot 12}{c \cdot d^3} = \frac{20 \cdot 0{,}5 \cdot 48 \cdot 12}{10 \cdot 5^3} = 4{,}608 \text{ kg/cm}^2 .$$

Inhalte der $\frac{M_x}{J_x}$-Teilflächen (Abb. 1356):

$$f_1 = f_8 = 0{,}498, \quad f_2 = f_7 = 1{,}493, \quad f_3 = f_6 = 2{,}488, \quad f_4 = f_5 = 3{,}483 \text{ kg/cm}^2.$$

Hiermit läßt sich das Krafteck, Abb. 1357, und das Seileck, Abb. 1358, aufzeichnen: Aus dem letzteren folgen die Einflußzahlen an den Angriffstellen von P_1, P_2 und C:

$$y_1 = 1{,}14, \quad y_2 = 1{,}25, \quad y_C = 1{,}47$$

und mithin:

$$C = \frac{\Sigma \cdot P \cdot y}{y_c} = \frac{2500 \cdot 1{,}14 + 1800 \cdot 1{,}25}{1{,}47} = 3470 \text{ kg}.$$

A wird 434, $B = 396$ kg.

2. Die Kräfte wirken senkrecht zur Kurbelebene.

Hierbei treten gemäß Abb. 1359 in den Armen zu den Beanspruchungen auf Biegung solche auf Drehung, und diese verstärken durch Verwindung der Arme die Formänderung der Welle. Die Formänderungen durch die Biegebeanspruchung des Kurbelzapfens und der Wellenschenkel werden aus der $\frac{M_x}{J_x}$-Fläche in schon bekannter Weise ermittelt; die Verdrehung der Kurbelarme findet wiederum durch Ersatzgrößen Berücksichtigung.

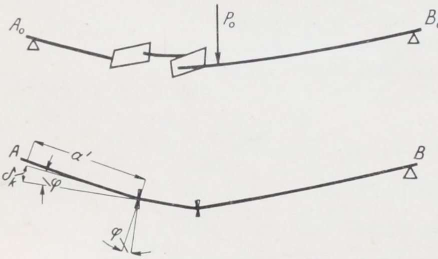

Abb. 1359 und 1360. Zum zweiten Hauptfall. Belastung der Kurbelwelle senkrecht zur Kröpfungsebene.

Die Verwindung sei durch den Winkel φ, den die Mittellinien der Endquerschnitte der Arme miteinander bilden, gekennzeichnet, Abb. 1360. Ist ϑ der auf die Längeneinheit bezogene Verdrehungswinkel, R die Kurbelarmlänge, so ist $\varphi = \vartheta \cdot R$, wobei sich für den rechteckigen Querschnitt aus:

$$\vartheta = 3{,}6 \cdot \beta \cdot M_d \cdot \frac{c^2 + d^2}{c^3 \cdot d^3}$$

ergibt, wenn M_d das Drehmoment, das den Kurbelarm beansprucht,
β die Schubzahl,
c und d die Seitenlängen des rechteckigen Querschnitts
der Arme sind. (Vgl. Zusammenstellung 9, S. 43, lfd. Nr. 5.)

Um eine Beziehung zwischen den Formänderungen und den Ersatzgrößen zu finden, benutzt man die Verschiebung δ_k, die das Auflager A nach Abb. 1360 erfährt. Es ist:

$$\delta_k = \varphi \cdot a' = \vartheta \cdot R \cdot a' .$$

Denkt man sie wiederum durch eine Eindrehung der Welle nach Abb. 1351 erzeugt, so muß:

$$\alpha \cdot \frac{M_x}{J_x} \cdot \Delta l \cdot a' = \vartheta \cdot R \cdot a'$$

oder

$$\frac{M_x}{J_x} \cdot \Delta l = \frac{\vartheta \cdot R}{\alpha} \tag{430}$$

sein.