

Die Ersatzgröße $\frac{\vartheta \cdot R}{\alpha}$ kann, als Einzelbelastung aufgefaßt, in die $\frac{M_x}{J_x}$ -Fläche eingeführt werden.

Unberücksichtigt blieben im vorstehenden die in Abb. 1361 veranschaulichten, übrigens geringen und meist zu vernachlässigenden Durchbiegungen der Kurbelarme δ_3 und δ_4 infolge der Inanspruchnahme auf Biegung, sowie die Verdrehung des Kurbelzapfens, welche den Wellenschenkel noch um δ_z verschiebt. Da diese Formänderungen nur an der Kröpfung entstehen, und da sie die anschließenden Wellenschenkel lediglich parallel verschieben, so ist die Untersuchung getrennt durchzuführen. In Abb. 1361

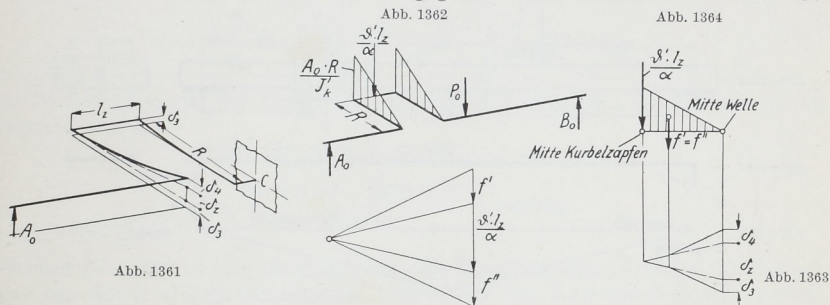


Abb. 1361 bis 1364. Einfluß der Durchbiegung der Kurbelarme und der Verdrehung des Kurbelzapfens im zweiten Hauptfalle.

ist die Welle im Lager C festgehalten und eingespannt gedacht. A_0 ruft dann neben den schon behandelten Drehbeanspruchungen Biegemomente hervor, die nach dem Kurbelzapfen hin zunehmen und dort die Größe $A_0 \cdot R$ erreichen. Setzt man in allen Querschnitten der Arme das gleiche Trägheitsmoment J_k voraus, so werden die $\frac{M_x}{J_x}$ -Flächen

Dreiecke mit der Seite $\frac{A_0 \cdot R}{J_k}$, Abb. 1362, am Kurbelzapfen. Die Verdrehung dieses Zapfens wird durch eine Ersatzgröße $\frac{1}{\alpha} \cdot \vartheta' \cdot l_z$ berücksichtigt, wobei $\vartheta' = 32 \beta \cdot \frac{M_d}{\pi d_1^4}$ mit $M_d = A_0 \cdot R$ der auf die Längeneinheit bezogene Verdrehungswinkel und l_z die Länge des Zapfens ist, von Mitte bis Mitte Kurbelarm gemessen. Die Zapfenendquerschnitte sind nämlich um den Winkel $\vartheta' \cdot l_z$ gegeneinander verwunden, so daß δ_z gleich $\vartheta' \cdot l_z \cdot R$ wird. Setzt man wiederum:

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

so folgt als Ersatzgröße:

$$\frac{M_x}{J_x} \cdot \Delta l = \frac{1}{\alpha} \cdot \vartheta' \cdot l_z. \quad (431)$$

In der Seitenansicht der Kröpfung, Abb. 1364, decken sich die beiden gleich großen Dreiecke der $\frac{M_x}{J_x}$ -Flächen. Werden ihre Inhalte und die Ersatzgrößen im Krafteck, das mit dem gleichen Polabstand wie das Krafteck der Hauptuntersuchung aufgezeichnet werden muß, aneinander gereiht, so liefert das zugehörige Seileck, Abb. 1363, die gesuchten Verschiebungen δ_3 , δ_4 und δ_z , um welche die Wellenschenkel gegeneinander versetzt sind. Der Polabstand wurde in Abb. 1363 der Deutlichkeit halber sehr klein gewählt.

Beispiel 11. Wie ändert sich C , wenn die im vorigen Beispiel untersuchte Kurbelwelle um 90° gedreht wird, Abb. 1365 bis 1370.

Die Momenten- und die $\frac{M_x}{J_x}$ -Fläche bleiben unverändert, Abb. 1367 und 1368.