

Diese Beziehung ermöglicht es, den Einfluß der Kurbelarme in der $\frac{M_x}{J_x}$ -Fläche durch Ersatzgrößen auszudrücken. Vergleicht man nämlich die Formel (428) mit der allgemeinen (32):

$$\delta = \alpha \int \frac{M_x \cdot x \cdot dx}{J_x},$$

so zeigt sich vollständige Übereinstimmung im Bau. An Stelle von x und J_x treten die konstanten Werte a' und J_k , womit:

$$\delta = \alpha \cdot \frac{a'}{J_k} \int M_x dx$$

geschrieben werden kann. $\int M_x dx$ entspricht auch hier dem Inhalt einer Momentenfläche, z. B. am linken Kurbelarm dem Produkt aus dem dort wirksamen Momente $M_{kl} = A_0 \cdot a'$ und der Länge des Kurbelarmes R , vgl. die perspektivische Skizze der Kurbelwelle 1349, in der die Flächen längs der beiden Kurbelarme angetragen sind. Ihre Inhalte, dividiert durch das Trägheitsmoment J_k des betreffenden Armes, also die Größen $\frac{M_k \cdot R}{J_k}$ sind gleichwertig den Teilflächen der $\frac{M_x}{J_x}$ -Fläche. Durch sie kann mithin der Einfluß der Arme in der $\frac{M_x}{J_x}$ -Fläche dargestellt werden, wenn man sie am Sitz der Kurbelarme anbringt, Abb. 1350.

Die weiteren Formänderungen, die Durchbiegungen des Kurbelzapfens und der Wellenschenkel ergeben sich, wenn man nunmehr die Kurbelarme starr annimmt, ebenso groß, wie die einer geraden Welle, welche durch Verschieben des Kurbelzapfens in die Wellenachse entsteht. Denn die Momente und Beanspruchungen sind in beiden Fällen genau die gleichen, sofern der sehr geringe Einfluß der Spreizung der Arme vernachlässigt wird. Die Durchbiegung kann an Hand der in Abb. 1350 senkrecht gestrichelten $\frac{M_x}{J_x}$ -Fläche ermittelt werden. Sie vermehrt die Verschiebung des Stützpunktes A_0 um δ' , Abb. 1348, wodurch die stark ausgezogene Form der elastischen Linie $A_0 C D E F B_0$ entsteht. Die Untersuchung und insbesondere die $\frac{M_x}{J_x}$ -Fläche, Abb. 1350, zeigen, daß

sich der erste Hauptfall auf eine grade Welle zurückführen läßt, bei der die Kurbelarme durch die Ersatzgrößen $\frac{M_{kl} \cdot R}{J_k}$ und $\frac{M_{kr} \cdot R}{J_k}$ berücksichtigt sind.

Die im vorstehenden benutzten Formänderungen fallen wegen der geringen Nachgiebigkeit der Kröpfungssecken, die durch weiteren anschließenden Werkstoff verstärkt werden, etwas zu groß aus. Man kann dem dadurch Rechnung tragen, daß man die Länge der Kurbelarme, des Kurbelzapfens und der Achschenkeln nicht in voller Größe einsetzt, vgl. E. Meyer (XVIII, 15). Da aber diese Berichtigung nur geringen Einfluß

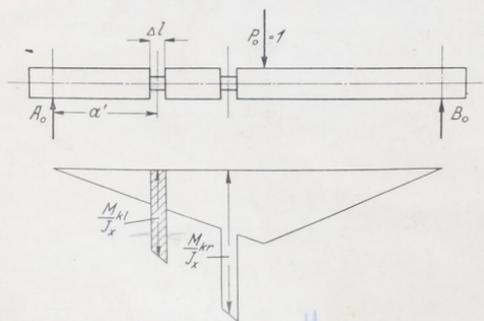


Abb. 1351 und 1352. Ersatz der Kurbelarme durch eine Eindrehung (Pfeleiderer).

auf die Größe der Auflagedrucke hat, wurde sie bei den folgenden Ausführungen vernachlässigt. Wohl aber kann es zweckmäßig sein, sie bei der Ermittlung der tatsächlichen Formänderungen (Abschnitt C) anzubringen.

Pfeleiderer weist darauf hin, daß die Kurbelarme sehr elastische Teile sind und denkt sie sich durch je ein nachgiebiges Wellenstück von geringem Durchmesser und der