Kurbelwellen vermitteln in Verbindung mit dem Kurbeltrieb die Umsetzung von schwingenden oder umlaufenden Bewegungen in schwingende oder hin und her gehende oder umgekehrt.

Als Baustoffe kommen vor allem Flußstahl, bei hohen Beanspruchungen Siemens-Martin- und Nickelstahl in Betracht; seltener finden sich Gußeisen, Stahlguß und Holz. Flußstahl ist allen anderen überlegen, nicht allein wegen der größeren Festigkeit, sondern auch zufolge der härteren und glatteren Oberfläche, die er bei richtiger Bearbeitung bietet und die sowohl wegen der Schonung der Lager, als auch wegen der Verminderung der Reibung sehr wichtig ist. Die hauptsächlichsten Querschnittformen sind der Kreis und der Kreisring (hohle Achsen und Wellen).

II. Gerade Achsen und Wellen.

A. Berechnung der geraden Achsen und Wellen.

Die Berechnung erstreckt sich 1. auf genügende Festigkeit gegenüber den auftretenden Momenten und etwaigen Längskräften; an den Tragstellen ist der Flächendruck und die Sicherheit gegen Warmlaufen mitbestimmend. In vielen Fällen sind aber auch 2. die Formänderungen maßgebend. Beispielweise kann die Durchbiegung einer Welle, Abb. 1266, den Eingriff der Kegelräder stören und zu unruhigem Lauf führen. An einem Laufkran, Abb. 1267, läßt die Verwendung ungleich langer Wellen zwischen dem Motor und den Laufrädern Ecken eintreten, da die kurze Welle eine geringere Verdrehung als die lange erfährt, so daß das durch diese angetriebene Rad zurückbleibt.

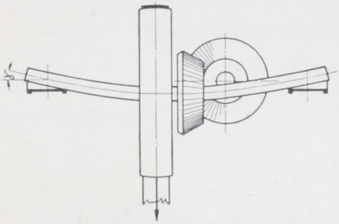

Abb. 1266. Störung des Eingriffs von Kegelrädern infolge der Durchbiegung der Welle.

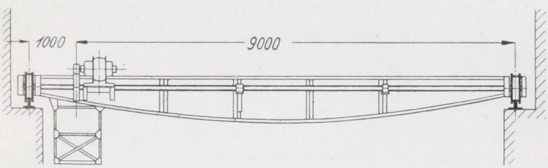

Abb. 1267. Laufkran mit ungleich langen Antriebwellen.

1. Berechnung der geraden Achsen und Wellen auf Festigkeit.

Für den vollen Kreisquerschnitt vom Durchmesser d wird das gegenüber einem Biegemoment M_b nötige Widerstandsmoment:

$$W = \frac{\pi}{32} d^3 \approx \frac{d^3}{10} = \frac{M_b}{k_b}, \tag{402}$$

für den Kreisringquerschnitt vom äußeren Durchmesser d_a und dem lichten d_i:

$$W = \frac{\pi}{32} \frac{d_a^4 - d_i^4}{d_a} \approx \frac{1}{10} \frac{d_a^4 - d_i^4}{d_a} = \frac{M_b}{k_b}. \tag{403}$$

Bei dünnen Wandungen (Rohrwellen) geht dieser Ausdruck durch Einsetzen der Wandstärke $s = \frac{d_a - d_i}{2}$ und des mittleren Wandungsdurchmessers $d_m = \frac{d_a + d_i}{2}$ über in:

$$W = \frac{\pi}{4} \frac{d_a^2 + d_i^2}{2\,d_a} \cdot \frac{d_a + d_i}{2} \cdot \frac{d_a - d_i}{2},$$

$$= \frac{\pi}{4} \frac{d_a^2 + d_i^2}{2\,d_a} \cdot d_m \cdot s$$

oder, wenn d_a und d_i im ersten Bruch durch d_m ersetzt werden, in:

$$W = \frac{\pi}{4} d_m^2 \cdot s. \tag{404}$$