

zulässig ist. Es würden daraus nur erhebliche Bearbeitungsschwierigkeiten ohne jeden Nutzen entstehen. Man wähle die Fig. 60 links dargestellte Form. In der Ansicht (Fig. 60 Mitte) mag man die dünn ausgezogene Einziehung ausführen, wenn auf eine Einschränkung der nicht ausgeglichenen Gewichte Wert zu legen ist.

138. Die Nachrechnung des Kurbelarmes (Fig. 60) hat für zwei Hauptkurbelstellungen zu erfolgen:

1. Stangenkraft in Richtung A B.

Wenn keine Einziehungen stattfinden, ist mit $b=280\text{ mm}$, $h=120\text{ mm}$

$$9400 \cdot 12,8 = \frac{b \cdot h^2}{6} \cdot \sigma_b = \frac{28 \cdot 12^2}{6} \cdot \sigma_b; \quad \sigma_b = 179 \text{ kg/qcm};$$

$$9400 = b \cdot h \cdot \sigma_z = 28 \cdot 12 \cdot \sigma_z; \quad \sigma_z = 28 \text{ kg/qcm};$$

$$\sigma = \sigma_b + \sigma_z = 207 \text{ kg/qcm}; \text{ zulässig.}$$

2. Stangenkraft senkrecht zur Richtung A B.

Es wird b zur Höhe, h zur Breite.

$$9400 \cdot a = \frac{28^2 \cdot 12}{6} \sigma_b, \text{ mit } a = 14,5 \text{ wird } \sigma_b = 87 \text{ kg/qcm};$$

außerdem wird der Arm auf Torsion beansprucht mit einem Moment

$$9400 \cdot 12,8 = \frac{2}{9} \cdot 12^2 \cdot 28 \cdot \tau; \quad \tau = 134 \text{ kg/qcm.}$$

Die Nachrechnung der auftretenden Hauptspannung oder Hauptdehnung erübrigt sich, da schon die Summe $\sigma_b + \tau$ unter der zulässigen Spannung bleibt. Eine Verminderung der Abmessungen des Armes auf das kleinste Maß, mit welchem die zulässigen Maximalbeanspruchungen erreicht werden würden, bringt keinen Gewinn. Die Bearbeitungskosten würden vermutlich größer werden; auch die Formänderungen könnten leicht unzweckmäßig hoch ansteigen.

139. Die Schrumpfungverbindung der Kurbel mit der Welle muß so fest sein, daß die Kräfte auch ohne Anwendung eines Keils übertragen werden. Der angedeutete, empfehlenswerte Rundkeil hat nur die Bedeutung einer Sicherung.

Kurbelwellenlager.

140. Hauptabmessungen der Lauffläche nach dem Wellenzapfen (Art. 136) zu bemessen. Die Lagerdeckelschrauben erhalten bei liegenden Maschinen nur geringe Kräfte. Bei stehenden sind sie auf Zug im Kern zu berechnen; als Kraft ist der auf das betreffende Lager entfallende Anteil der nach oben wirkenden Kolbenkraft einzuführen.

Bei liegenden Maschinen kann man eine Verhältniszahl benutzen (ausgenommen bei geneigter Deckelnase [vgl. Art. 142 und Führer 40, 67]), und den Schraubenschaftdurchmesser wählen $= 10 + 0,1 d$, wenn auf jeder Seite 2 Schrauben angeordnet werden, und $10 + 0,15 d$, wenn nur 1 auf jeder Seite angeordnet wird (d = Durchmesser des Wellenzapfens). Im vorliegenden Falle kommt man hiermit auf 4 Schrauben von $1\frac{1}{4}$ " Bolzendurchmesser.

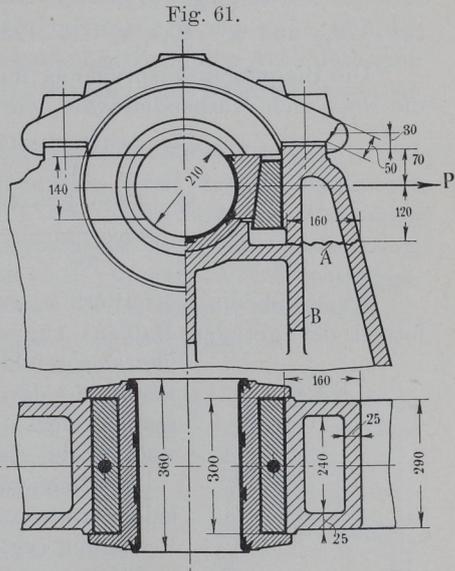
Für das vierteilige Kurbellager möge zweiseitige Keilnachstellung gewählt werden. Über die mehr oder weniger große Dringlichkeit zweiseitiger Nachstellbarkeit vgl. Führer 40, 65. Sonstiges über Kurbelwellenlager Führer 40, 63 ÷ 73.

141. Bei vollflächiger Auflagerung ergibt sich mit den Maßen der Fig. 61 der Flächendruck zwischen Keil und Schale gemäß Fig. 61 aus $9400 \cdot 1,25 = 14 \cdot 30 p$; $p = 28 \text{ kg/qcm}$.

Da ein überall gleichmäßiges Aufliegen nicht zu erwarten ist und für p bis 200 kg/qcm zulässig sind, wird man Aussparungen und Arbeitsleisten vorsehen. Ohne an die zulässige Grenze zu gehen, mag die Größe der Auflagerflächen mit $p = 100$ gerechnet werden, da durch die größere Anlagefläche höhere Bearbeitungskosten nicht entstehen.

Bei direkter Schraubennachstellung (Führer S. 839) kommt man auf unvermeidlich hohe Flächendrucke (über 200). Man wende Seitenschalen aus Stahlformguß und Übertragungsdruckstücke zwischen Schraube und Schale an und beachte, daß die Schale Überstand hat und entsprechend stark bemessen sein muß (Anhang II). Der Überstand ist hier vom Druckstück aus zu messen.

142. Deckelnase und Querschnitt A. Beide werden bei guter Einpassung gleichzeitig die Kräfte aufnehmen. Da die Verteilung der Kraftaufnahme nicht wohl bestimmbar ist, möge jeder Querschnitt gesondert für die volle



Kraft gerechnet werden und wegen der ungünstigen Annahmen höhere Spannungen zugelassen werden. Bei geneigter Nase (Führer 40, 67) ist man in der Lage, einen großen Teil der Kraft durch Anziehen der Deckelschrauben auf die Deckelverbindung zu übernehmen.

Wenn im Schwerpunkt des in Fig. 61 angedeuteten Bruchschnittes der Nase die ganze Kraft $P=9400 \cdot 1,25$ wirkte, erfährt die Deckelnase eine Biegebungsbeanspruchung

$$\sigma_b = \frac{9400 \cdot 1,25 \cdot 3}{W}, \text{ welche mit } W = \frac{30 \cdot 5^2}{6} \text{ wird}$$

$$\sigma_b = \frac{9400 \cdot 1,25 \cdot 3 \cdot 6}{30 \cdot 5^2} = 283 \text{ kg/qcm, und eine Zugbeanspruchung}$$

$$\sigma_z = \frac{9400 \cdot 1,25}{30 \cdot 5} = 78,4 \text{ kg/qcm, womit } \sigma = \sigma_z + \sigma_b = 361 \text{ kg/qcm wird.}$$

Dies kann mit Rücksicht auf den angenommenen, sehr ungünstigen Belastungsfall noch zugelassen werden.

Die Annahme, daß zwar die Biegezugfestigkeit bei A nicht ausreicht, aber die Schubfestigkeit genügt, ergibt bei Einführung eines Drehpunkts bei A eine Nasenkraft, die im Verhältnis der Hebelarmenlängen $\frac{120}{120+70}$ kleiner ist wie oben angenommen, womit $\sigma_b = 178,5$ und $\sigma_z = 49,5$, $\sigma_z + \sigma_b = 228 \text{ kg/qcm}$ wird.

Die Biegebungsbeanspruchung im Querschnitt A ergäbe sich, wenn die Nase nicht vorhanden wäre, wie folgt: Widerstandsmoment bei A

$$W = \frac{29 \cdot 16^3 - 24 \cdot 11^3}{12 \cdot 8} = 900 \text{ cm}^3;$$

$$M = 9400 \cdot 1,25 \cdot 12 = 900 \cdot \sigma_b;$$

$$\sigma_b = \frac{9400 \cdot 1,25 \cdot 12}{900} = 156 \text{ kg/qcm.}$$

Es ist unbedingt erforderlich, wenn der Berechnung die Biegeformel des geraden Balkens zugrunde gelegt wird, daß das Profil über den gefährlichen Querschnitt noch ein Stück geradlinig durch die Rippe B (Fig. 61) hinausgeführt wird. Die Rippe B überträgt die Zugspannungen dann auf die Seitenwangen.

Mehrfach vorgekommene Brüche an der fraglichen Stelle sind durch Außerachtlassung dieser Erwägung (vgl. Fig. 62, in welcher die Rippenverlängerung fehlt) entstanden.

Bei stehenden Maschinen hat die Anbringung von Deckelnasen keinen Zweck (vgl. Führer S. 838).

Fig. 62.

