

ist und seine Bewegung auf eine durchgehende Schwingwelle überträgt, von welcher aus die Bewegung weiter nach den Auslaßventilen geleitet wird.

Das deckelseitige Lager der Schwingwelle wird zweckmäßig nicht an dem mit dem Deckel abrückenden Hauptkonsol angebracht,

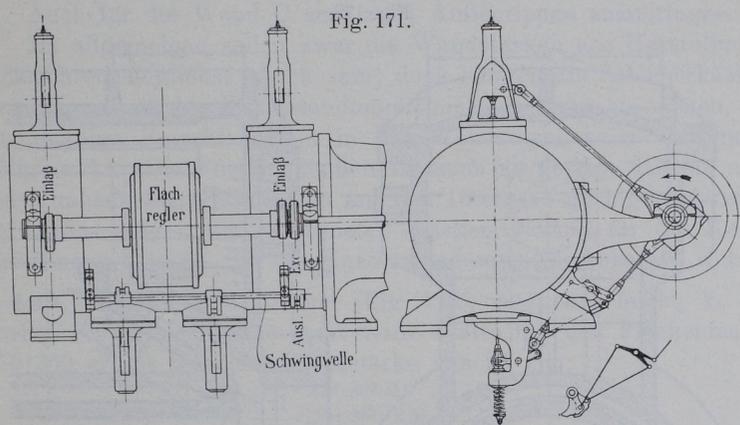


Fig. 171.

sondern von einem besonderen, mit dem Zylinderflansch verbundenen Lagerarm aufgenommen, so daß die Auslaßsteuerung von dem Abbau des Deckels nicht berührt wird.

### Einschaltung: Berechnung der Wandungen eines Schieberkastens.

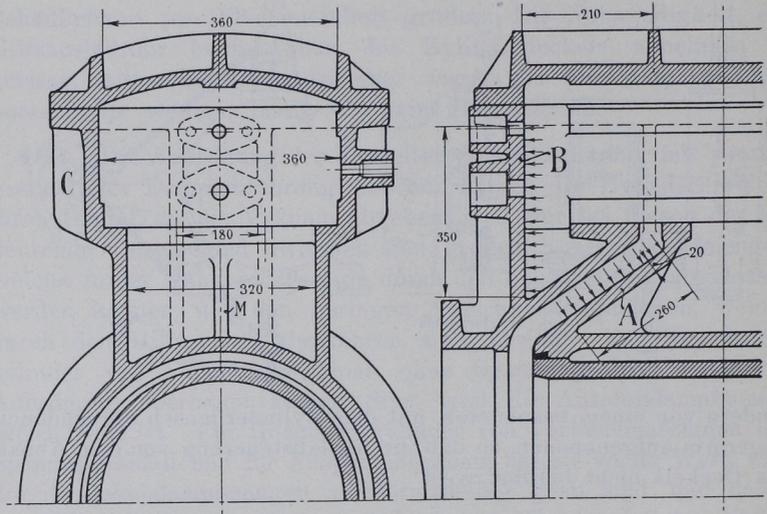
**465.** Die ebenen Wandungen vom Schieberkasten verlangen eine Nachrechnung auf die Notwendigkeit von Verrippungen. Da die vorliegende Aufgabe keine Gelegenheit zu einer solchen Rechnung bietet, soll der Schieberkasten einer gleich großen Einzylindermaschine mit Ridersteuerung berechnet werden. Die Hauptabmessungen derselben seien aus den Schiebermaßen und Schieberausschlägen so gefunden, wie sie in die Fig. 172 eingetragen sind. Überdruck gegen Kondensatorspannung = 6,8 Atm. Überdruck gegen die Atmosphäre = 6,0 Atm.

**466.** Kanalwand A, Druck im Kanal stark pulsierend. Rechteckige Platte 260 · 320 mm; Wandstärke vorläufig angenommen s = 20 mm. Nimmt man in nachstehender Formel für Gußeisen und unvollkommene Einspannung und  $\varphi = 1$  an, so ist

$$\sigma_{\max} = 0,5 \cdot \varphi \frac{a^2 b^2 p}{(a^2 + b^2) s^2} = 0,5 \cdot 1,0 \frac{26^2 \cdot 32^2 \cdot 6,8}{(26^2 + 32^2) \cdot 2^2} = 346 \text{ kg/qcm,}$$

zu hoch! Bei einer Wandstärke von 25 mm vermindert sich die Spannung im Verhältnis  $2^2:2,5^2$ , wird also = 221; auch noch zu hoch, besonders in Anbetracht der stark pulsierenden Belastung und des großen Temperaturunterschiedes auf beiden Seiten. Statt die Wandstärke noch weiter zu vergrößern, werde die Wand durch eine

Fig. 172.



Rippe M verstärkt, welche die Wand in 2 Felder von  $260 \cdot 160$  teilt. Es werde jetzt die Wandstärke berechnet und in Anbetracht der erwähnten Umstände eine Biegungsbeanspruchung  $k_b$  von nur 100 kg/qcm zugelassen. Es ist dann

$$s^2 = 0,5 \varphi \frac{a^2 \cdot b^2 \cdot p}{(a^2 + b^2) k_b} = 0,5 \cdot 1,0 \frac{26^2 \cdot 16^2 \cdot 6,8}{(26^2 + 16^2) \cdot 100} = 6,31, \quad s = \sqrt{6,31} = \approx 2,5 \text{ cm.}$$

**467.** Wand B mit unverändertem Dampfdruck belastet, zulässige Beanspruchung  $k_b = 150$  kg/qcm. Es werde angenommen, daß die Schwächung der Wand durch die Stopfbuchsenlöcher ausgeglichen wird durch die Stopfbuchsenkörper. Mit der gleichen Wandstärke wie die Wand A ergibt sich für die unversteifte Platte eine größte Biegungsspannung bei einer Fläche von  $350 \cdot 360$ :

$$\sigma_{\max} = 0,5 \cdot 1 \frac{35^2 \cdot 36^2 \cdot 6,0}{(35^2 + 36^2) \cdot 2,5^2} = 302 \text{ kg/qcm,}$$

zu hoch! Bei Anbringung zweier Rippen, welche die Fläche in drei Felder, ein mittleres von 180 mm Breite und zwei Seitenfelder von

je 90 mm Breite, teilen, wird die Beanspruchung des mittleren mit den Flächenmaßen 350·180:

$$\sigma_{\max} = 0,5 \cdot 1 \frac{35^2 \cdot 18^2 \cdot 6,0}{(35^2 + 18^2) \cdot 2,5^2} = 123 \text{ kg/qcm.}$$

Mit einer zugelassenen Beanspruchung  $k_b = 150 \text{ kg}$  kommt man auf eine Wandstärke von rund 2,3 cm = 23 mm.

Auch für die Wand C sind zwei Außenrippen anzubringen.

Im allgemeinen sollen zwar die Wandstärken aus Herstellungsrücksichten möglichst gleich sein; doch hängen die Schieberkastengewandungen mit den Kanalwandungen nicht so nahe zusammen, daß eine mäßige Verschiedenheit in der Wandstärke beim Guß nachteilig wirkt. Die Verschiedenheit ist auch so gering, daß sie auch sonst unbedenklich zuzulassen ist. Im Interesse geringen Materialaufwandes mögen die errechneten Stärken, 25 mm für die Kanalwandungen, 23 mm für die Kastenwandungen, beibehalten werden.

**468.** Schieberkastendeckel (Fig. 173), möglichst leicht,  $k_b$  wie vorher 150 kg/qcm. Eine unversteifte Platte mit den Flächenmaßen 650·360 ergibt bei einer Wandstärke von 25 mm:

$$\sigma_{\max} = 0,5 \cdot 1 \frac{65^2 \cdot 36^2 \cdot 6,0}{(65^2 + 36^2) \cdot 2,5^2} = 476 \text{ kg/qcm,}$$

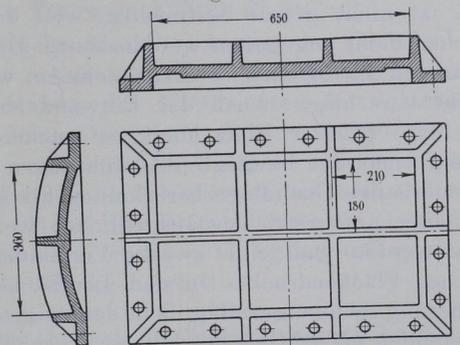
zu hoch, daher Teilung in 6 Felder durch 2 Querrippen, Feldgröße 210·180:

$$s^2 = 0,5 \cdot 1 \frac{21^2 \cdot 18^2 \cdot 6,0}{(21^2 + 18^2) 150} = 3,74; \quad s = \sqrt{3,74} = 1,93 \text{ cm.}$$

Gewählt wird  $s = 2 \text{ cm} = 20 \text{ mm}$ .

Die Rippen sind als Balken zu rechnen, ähnlich wie die Balken gleichmäßig belasteter Decken eines Bauwerkes. Bei sich

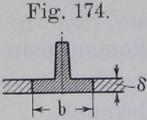
Fig. 173.



kreuzenden Rippen wird man sich zu entscheiden haben, welche Rippen man als Hauptträger ansehen will und welche als Zwischen-

träger (Wechsel in der Baukonstruktion). Im allgemeinen wird man die kürzeren Träger als Hauptträger auffassen.

Bei der Berechnung werden die zunächst angrenzenden Teile der Platte mit der Rippe zu einem T-Profil vereinigt gedacht werden dürfen (Fig. 174); man rechne  $b$  etwa  $= 4\delta$ .



### Einschaltung: Berechnung der Kräfte und des Triebwerkes einer Schiebersteuerung.

**469.** Wie in Art. 449 bemerkt, sind die Kräfte zur Betätigung von Ventilsteuerungen so gering, daß Festigkeitsrechnungen des Steuerungstriebwerkes zu keinem brauchbaren Resultat führen. Bei Schiebersteuerungen dagegen sind die Kräfte, besonders wenn die Schieber nicht entlastet sind, häufig recht beträchtlich. Aber auch vollständig entlastete Schieber üben durch die Trägheit beim Hin- und Hergang zuweilen bedeutende Rückwirkungen auf das Steuergerüste aus.

Es mögen für eine Maschine ähnlicher Größe wie der hier behandelten die Kräfte an einem Muschelschieber untersucht werden.

Die der Bewegung des Schiebers sich widersetzenen Kräfte sind:

1. die Schieberreibung und Stopfbuchsreibung;
2. der Schieberbeschleunigungswiderstand;
3. bei stehenden Maschinen für die Aufwärtsbewegung das Schiebergewicht, wenn dasselbe nicht durch einen Tragkolben aufgenommen wird.

**470.** Die Kraft, mit welcher der Schieber auf die Lauffläche gedrückt wird, ist nicht genau bestimmbar, weil der Dampfdruck in den Laufflächen nicht angegeben werden kann. Den Gegendruck des Dampfes in den Laufflächen  $= 0$  anzunehmen, wie es vielfach üblich, ist nicht berechtigt. Auch der Einwand, daß der Fehler dieser im Interesse größter Einfachheit zu machenden Annahme durch Einführung eines aus bewährten Ausführungen rückwärts mit der gleichen fehlerhaften Grundlage berechneten Flächendruckes für die Bemessung der Auflageflächen ausgeglichen werde, muß hier zurückgewiesen werden, weil eine zwecks Verminderung eines zu hohen spezifischen Flächendruckes in den Laufflächen eingeführte Flächenvergrößerung rechnerungsmäßig nicht denjenigen Erfolg haben würde, der tatsächlich hinsichtlich des Flächendruckes eintritt. Jede Vergrößerung der Auflagerfläche würde rechnerungsmäßig auch die Belastung in hohem Maße vergrößern.