

Beispiel. Eine Kreisring-Säule (Fig. 559), welche unten stumpf aufsteht, oben verdrehbar geführt ist (Fall 4) hat bei 3 cm Wandstärke und 850 cm Höhe 95 000 kg centrischer Last zu tragen. Sollte sie ohne Rücksicht auf Zerknicken berechnet werden, so müßte nach Gleichung 145. $850 \leq 24,92 d$ stattfinden, d. h. der mittlere Durchmesser d müßte $\geq \frac{850}{24,92} \geq 34$ cm sein. Berechnung auf 500 kg Druck giebt aber aus $d \pi \delta \cdot 500 = P$ ohne Weiteres $d \pi \cdot 3 \cdot 500 = 95\,000$ und $d = 20$ cm; es ist somit d auf Zerknicken nach Gleichung 146. für $C = 2 \pi^2$ zu berechnen, und es wird demnach

$$d = \sqrt[3]{\frac{95\,000 \cdot 850^2}{49\,062 \cdot 2 \cdot \pi^2 \cdot 3}} = 28,69 \text{ cm} = \approx 29 \text{ cm}.$$

Daraus folgt $D = 29 + 3 = 32$ cm und $D_1 = 29 - 3 = 26$ cm. Weiter ist nach Gleichung 162., wenn die Platte auf gutes Mauerwerk

gestellt wird, wofür $\sigma_1 = 8$ kg ist, $b = \sqrt{\frac{95\,000}{8} + \frac{26^2 \pi}{4}} = 112$ cm.

Werden ferner 4 Eckrippen und noch 2 in jeder Seite angeordnet, so ist die Randentfernung der Rippen $l_2 = \frac{112}{3}$, also nach Gleichung 164.

$$\delta_1 = 0,054 \sqrt{8 \cdot \frac{112}{3}} = 5,7 \text{ cm und nach Gleichung 172. } \delta_2 = \frac{\delta_1}{2} = \frac{5,7}{2}$$

$$= 2,85 = \approx 2,8 \text{ cm. Aus } b \text{ und } D \text{ folgt } b_1 = \frac{b - D}{2} = \frac{112 - 32}{2} = 40 \text{ cm.}$$

Der Angriffspunkt der halben Säulenlast befindet sich im Schwerpunkte des halben Umfanges des Kreises vom Durchmesser d , also in der

Entfernung $\frac{d}{\pi} = \frac{29}{\pi} = 9,2$ cm von der Axe; der Abstand des Schwerpunktes der halben Plattengrundfläche,

in welchem der halbe Gegendruck angreift, folgt aus $\frac{112 \cdot \frac{112}{2} \cdot \frac{112}{4} - \frac{26^2 \pi}{2 \cdot 4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{26}{\pi}}{112 \cdot \frac{112}{2} - \frac{26^2 \pi}{2 \cdot 4}} = 29$ cm. So-

mit ist der Hebelsarm des Momentes M , welches den Schuh mitten durchbrechen muß, gleich $29 - 9,2 = 19,8 = \approx 20$ cm, und das Moment $M = \frac{95\,000}{2} \cdot 20 = 950\,000$ cmkg. Nun folgt aus Gleichung 170.

u. 171. $A = \frac{6,5}{2} \cdot 40 \cdot 5,7^2 + \frac{950\,000}{300} = 7327$ und $B = 2 \cdot 5,7 \cdot 40 + \frac{3}{8} \cdot 3 \cdot 5,7 = 462$, also

$$h = \frac{7327 + \sqrt{7327^2 - \frac{15}{4} \cdot 40 \cdot 5,7^3 \cdot 462}}{462} = 29,7 = \approx 30 \text{ cm,}$$

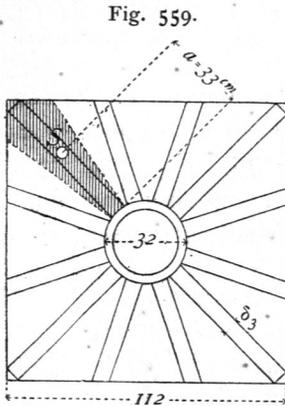
und schließlich die Breite der Kopfplatte b_2 nach Gleichung 173.

$$b_2 = \frac{2 \cdot 5,7 \cdot 40 \left(\frac{30}{5} - \frac{5,7}{2} \right) - \frac{3}{10} \cdot 3 \cdot 30^2}{5,7 \left(\frac{4 \cdot 30}{5} - \frac{5,7}{4} \right)} = 4,9 \text{ cm.}$$

Zur Bestimmung der Rippendicke δ_3 (Fig. 559) ist zuerst der Schwerpunkt S der (schrägten) einer Eckrippe entsprechenden Grundfläche und dessen Abstand a vom Rippenansatze ermittelt, welcher sich zu $a = 33$ cm ergab; da 12 Rippen angenommen sind, so folgt nach Gleichung 163. $\delta_3 = \frac{95\,000 \cdot 33}{50 \cdot 12 \cdot 30^2} = 5,7$ cm.

2) Ankerplatten.

Für feste Einspannung von Freistützen werden Ankerplatten verwendet; dieselben bedürfen daher unter Umständen der Verankerung nach unten (vergl. das in Art. 276, S. 182 über Fundament-Anker Gefagte). Gufseiserne Stützen werden meistens eingespannt, wenn man dadurch den Widerstand gegen Zerknicken (Fall 3 u. 4) erhöhen will. Wirken aus schräger oder excentrischer Belastung entstehende Momente auf die Stütze, so wird man meistens zu schmiedeeiserner Construction übergehen.



Im Allgemeinen ist es zweckmäßig, für gusseiserne Freistützen die Platte so zu formen, daß die Abweichung der Resultirenden aller äußeren Kräfte u (Gleichungen 157. u. 158. und $Pu = M$) in der Plattenunterkante das Maß $u = \xi$ (siehe Gleichung 51. auf S. 273 in Theil I, Bd. 1 dieses »Handbuches«) nicht überschreitet; dasselbe ergibt sich, wenn für z_0 die halbe Plattenbreite $\frac{b}{2}$, für \mathcal{F} das Trägheitsmoment der Plattenfläche (ab-

züglich der Oeffnung) für eine Mittelaxe und für F die Plattenfläche eingesetzt wird. Theoretisch ist alsdann die Anbringung von Ankern zwar nicht erforderlich; man fügt jedoch zur Verhinderung der Verdrückung des Mauerwerkes unter der schiefen Last gewöhnlich Anker oder Steinschrauben von 3 bis 4 cm Durchmesser hinzu, welche man von vornherein fest anzieht (Fig. 560). Sowohl bei centrischer Last behufs Einfpannung gegen Zerknicken, wie auch, wenn die vorhandene Excentricität $u < \xi$ bleibt, kann man die Platte mit Bezug auf Fig. 560 nach den Formeln für die gegliederte Druckplatte (Art. 294, S. 199) berechnen. Bei centrischer Last und Einfpannung gegen Zerknicken mache man die abgedrehte Ringfläche $\delta_4 = 3$ bis 4 cm hoch; ist die Last um u excentrisch, so folgt δ_4 (für Centim. als Einheit) aus:

$$\left. \begin{aligned} \delta_4 &= \frac{1}{2} \left(h - \sqrt{h^2 - \frac{Pu}{125(D+2)}} \right) \text{ bei rundem Querschnitte (Fig. 533),} \\ \delta_4 &= \frac{1}{2} \left(h - \sqrt{h^2 - \frac{Pu}{200(D+2)}} \right) \text{ bei flachem Querschnitte (Fig. 534),} \end{aligned} \right\} 174.$$

537 u. 538

Ist die Einwirkung geneigter Kräfte oder die Excentricität des Lastangriffes so bedeutend, daß $u > \xi$ nicht wohl zu vermeiden ist, so geht man zweckmäßig zu Schmiedeeisen-Constructionen mit verankerten Füßen über, für welche ein Beispiel in Fig. 530 bis 532 (S. 183 u. 184) dargestellt wurde.

296.
Schmiedeeisen-
Constructionen.

Fig. 560.

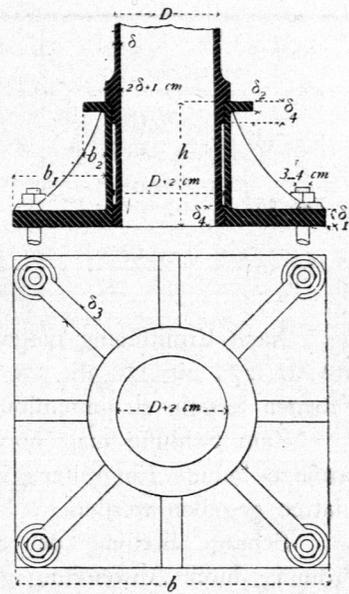


Fig. 561.

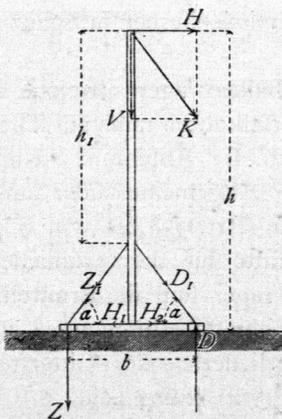


Fig. 562.

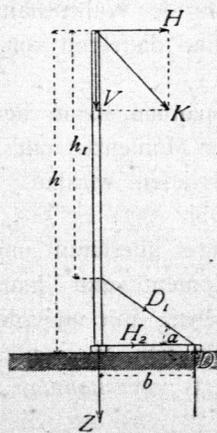
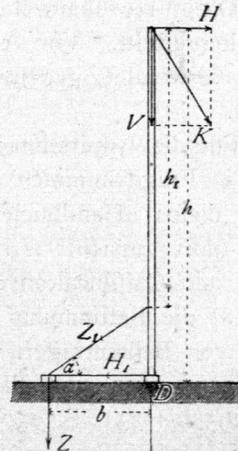


Fig. 563.



Die Freistütze ist in den durch Fig. 561 bis 563 veranschaulichten 3 Fällen auf den Druck V und das Biegemoment Hh , eventuell in seitlicher Richtung auf Zerknicken unter V zu berechnen.

Weiters ist, wenn Zug mit $+$ bezeichnet wird:

Nach:	Z	D	Z_1	D_1	H_1	H_2
Fig. 561	$+\frac{Hh}{b} - \frac{V}{2}$	$-\left(\frac{Hh}{b} + \frac{V}{2}\right)$	$Z \frac{1}{\sin \alpha}$	$D \frac{1}{\sin \alpha}$	$Z \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$	$D \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$
Fig. 562	$+\frac{Hh}{b} - V$	$-\frac{Hh}{b}$	—	$D \frac{1}{\sin \alpha}$	—	$D \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$
Fig. 563	$+\frac{Hh}{b}$	$-\left(\frac{Hh}{b} + V\right)$	$Z \frac{1}{\sin \alpha}$	—	$Z \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$	—

Nach Ermittlung dieser Kräfte sind die einzelnen Theile der Lager nach den in Art. 272 bis 276 (S. 179 bis 184) und oben (unter d, 1) für Druckplatten gegebenen Regeln zu dimensioniren.

Zum Schluffe mag noch bemerkt werden, dafs die in Fig. 556 angedeuteten Anfätze behufs Eingreifens in die Unterfützung zweckmäfsig auch allen anderen Platten gegeben werden.

Schräge Stellung der Stützen erzielt man in den feltenen Fällen dieser Anordnung durch Anwendung gegliederter Druck- oder Ankerplatten, indem man die Plattenaufsätze mit der Grundplatte den verlangten Winkel bilden läßt.

In solchen Fällen werden die in die Unterfützung eingreifenden unteren Kreuzrippen besonders wichtig, weil sie die Horizontal-Componente des schrägen Stützendruckes auf die unterfützenden Theile zu übertragen haben.

7. Kapitel.

T r ä g e r.

Die im Hochbauwesen vorkommenden Träger werden aus Gußeisen oder Schmiedeeisen hergestellt. Vor Ausbildung des Walzverfahrens wurden gußeiserne Träger sehr häufig verwendet; gegenwärtig sind dieselben von den schmiedeeisernen fast ganz verdrängt.

Für die Ermittlung der Spannungen in den fog. Balkenträgern (welche hier allein in Frage kommen) aus den Momenten und Transversalkräften muß auf Theil I, Bd. 1 dieses »Handbuches« verwiesen werden. In Abth. II, Abchn. 2, Kap. 2 wurde dort zunächst (Art. 355 bis 357, S. 315 bis 317) Allgemeines über äufsere Kräfte und Classification der Träger überhaupt und alsdann (Art. 358 bis 372, S. 317 bis 338) die Bestimmung der Momente und Transversalkräfte für die verschiedenen Arten von Balkenträgern vorgeführt. Für ungegliederte Träger sind die Ermittlung der Spannungen und die daraus sich ergebenden Querschnittsbestimmungen nach Art. 295 bis 331 (S. 257 bis 293) vorzunehmen; für gegliederte oder Gitterträger sind die Untersuchungen in Art. 373 bis 407 (S. 338 bis 374) maßgebend.

297.
Schräge
Stützen.

298.
Vor-
bemerkungen.