

fetzt. Man gelangt auf diese Weise unter allen Umständen zu einfachen Gufsformen und zur Möglichkeit der Erfüllung der letzten Regel, daß die Stützen verschiedener Gefchoffe ohne Einfügung eines Zwischengliedes und ohne Querschnittschwächungen unmittelbar auf einander stehen sollen.

Die Stützen verschiedener Gefchoffe werden in der Regel gefondert hergestellt und greifen in oder dicht über der Kopf-Construction falzartig mit abgedrehten Druckflächen unter Einlegung von Blei- oder besser Kupferringen in einander. Nur bei leichten Stützen werden die die Last aufnehmenden Theile fest an die Stütze gegoffen, wodurch der Gufs erschwert wird und die Gufspannungen sich erhöhen.

Bei schmiedeeisernen Stützen nietet man zur Aufnahme der Lasten Consolen in die Schlitze für die Füllstreifen, da diese gegen Zerknicken zugefügten Theile am Kopfe nicht mehr erforderlich sind. Fehlen die Schlitze, so erfolgt die Befestigung an den vorspringenden Flanschen. Für die verschiedenen Gefchoffe sind auch diese Stützen neuerdings nach Abhobeln der Endflächen, nöthigenfalls unter Einlegung von Kupfer, stumpf auf einander gesetzt<sup>103)</sup>, und es werden alsdann Seitenverschiebungen durch Einsetzen vorspringender Lappen in den Fufs der oberen Stütze verhindert, welche in den Kopf der unteren greifen, oder es werden schmiedeeiserne Platten eingelegt, welche dem Stützenprofile entsprechend oben und unten mit dem Hobel ausgenuthet sind.

Das stumpfe Auftetzen ist jedoch nur bei vertical belasteten Freistützen zulässig. Haben sie Biegung auszuhalten, so müssen gufseiserne Stützen entsprechend tief in einander greifen (vergl. die Ausbildung der Füße unter d); schmiedeeiserne sind entweder ohne Stofs durchzuführen oder, wenn sie zu lang werden, vollständig zu verlaschen.

Getheilte Stützen können entsprechend der Abnahme der Last von unten nach oben in den Gefchoffen schrittweise verschwächt werden.

#### d) Fufs der Freistützen.

Jede Freistütze bedarf eines Fufses, welcher die Aufgabe hat, durch Erbreiterung der Basis die hohe specifische Pressung in der Stütze auf die geringere zu ermäßigen, welche auf Quader, Mauerwerk und Baugrund ausgeübt werden darf<sup>104)</sup>. Im weitesten Sinne besteht daher der Fufs bei schweren Freistützen aus der gufseisernen Druckplatte, dem Grundquader und dem Fundament-Mauerwerk, von welchen Theilen jedoch häufig einer — am häufigsten der Quader — fehlt, mit anderen Theilen vereinigt ist.

Der hier zu betrachtende Fufs der Freistütze im engeren Sinne ist die Druckplatte, welche die Pressungsvertheilung auf den Quader oder das Mauerwerk herstellt. Ihre Ausbildung hängt wesentlich davon ab, ob lediglich verticale Kräfte wirken und zugleich die Freistütze verdrehbar aufgestellt sein soll (Druckplatte) oder ob die Stütze gegen Biegung oder Ausweichen beim Zerknicken eingespannt sein soll (Ankerplatte).

<sup>103)</sup> Siehe die Construction der Freistützen im neuen Packhof zu Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 375.

<sup>104)</sup> Wie aus Theil I, Bd. 1, aus der nächsten Abtheilung des vorliegenden Bandes und aus dem darauf folgenden Bande dieses »Handbuches« hervorgeht, beträgt die zulässige Pressung im Mittel für Quader 20 bis 50 kg, für Klinkermauerwerk in Cement 11 bis 14 kg, für gewöhnliches Backfeinmauerwerk 7 bis 8 kg, für Beton 5 bis 6 kg, auf den Baugrund 2 bis 4 kg pro 1 qcm.

1) Druckplatten.

Für leichte Gufsstützen gießt man diese mit der Stütze selbst zusammen, wobei jedoch die Endöffnungen hohler Stützen des Gufsverfahrens wegen frei bleiben. Querschnitte nach Fig. 533 u. 534 erhalten quadratische, nach außen vorspringende Platten; bei solchen nach Fig. 535 bis 538 verbindet man die einzelnen Theile des Querschnittes durch eine nöthigenfalls über diese noch vorspringende Bodenplatte.

292.  
Angegoffene  
Druckplatten.

Bezeichnet  $\sigma'$  die zulässige Pressung auf die Unterstützung (Quader oder Mauerwerk), so muß die Platten-Grundfläche

$$F = \frac{P}{\sigma'} \dots \dots \dots 161.$$

sein, oder bei quadratischer Form die Plattenseite  $b$ , wenn  $f$  der Querschnitt der Stützhöhlung ist,

$$b = \sqrt{\frac{P}{\sigma'} + f} \dots \dots \dots 162.$$

Zwischen Stütze und Platte werden, um ein Abbrechen der letzteren zu verhüten, Rippen eingesetzt, und zwar gewöhnlich 4 oder 8; nur ganz kleine Platten, etwa als Basis der Querschnitte von Fig. 535, 537 u. 538 ausgebildet, entbehren derselben. Die Rippen werden so bemessen, daß sie allein schon das Abbrechen verhindern.

Zur Berechnung bestimme man den Schwerpunkt  $S$  der durch eine Eckrippe zu unterstützenden Fläche (in Fig. 555 schraffirt); bei  $n$  Rippen wirkt dann bezüglich der Rippenwurzel die Kraft  $\frac{P}{n}$  am Hebelsarm  $a$ , und die

Rippen-Dimensionen folgen bei 300 kg zulässiger Zugbeanspruchung des Gufseisens alsdann aus:

$$\delta_2 = \frac{P a}{50 n h^2} \quad \text{und} \quad h = \sqrt{\frac{P a}{50 n \delta_2}}, \dots \dots 163.$$

worin  $\delta_2$  oder  $h$  den Verhältnissen entsprechend angenommen wird.

Die überall gleiche Plattendicke  $\delta_1$  folgt, wenn  $b_1$  die größte Rippenentfernung und  $\sigma_1$  die Pressung unter der Platte ist, aus

$$\delta_1 \geq 0,054 \sqrt{\sigma_1} b_1; \dots \dots \dots 164.$$

jedoch ist  $\delta_1$  mindestens 1,5 cm zu machen.

Schwere Stützen nehmen durch angegoffene Füße zu schwierige Gufsformen an, und bei schmiedeeisernen, bei denen die Ausbildung schmiedeeiserner Druckplatten meist auf Schwierigkeiten stößt, ist das Angießen überhaupt unmöglich. Man kommt auf solche Weise zu gefondert ausgebildeten Druckplatten, welche für nicht allzu schwere Lasten massiv (mit 2 cm Randstärke), im Grundrisse meist genau oder annähernd quadratisch ausgeführt werden, da diese Grundform gewöhnlich schon durch die der unterstützenden Stein-Construction bedingt ist. Die Stärke dieser Platten wächst vom Rande bis zur Aufsenkante der Stütze an; unter der Stütze ist sie constant und nur durch einen der Hohlform der Stütze entsprechenden Wulft erhöht, welcher Verschiebungen der Stütze verhindert. Um die Stütze nach Verlegung der Platte noch genau einstellen zu können, ist dieser Wulft zu eng zu machen; der frei bleibende Zwischenraum wird nachträglich durch Bohrlöcher in der Stützenwandung mit Blei ausgegossen (Fig. 556). Für nicht hohle Stützenquerschnitte erhält die Platte meist

Fig. 555.

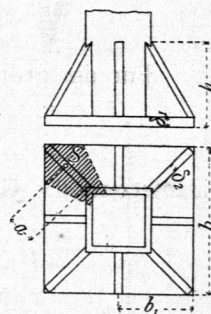
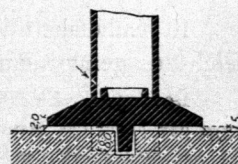


Fig. 556.



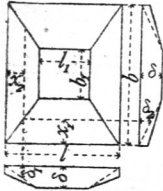
293.  
Gefonderte  
Druckplatten.



eine denselben entsprechende Nuth, in welche die Stütze eingreift. Die Unterfläche der Stütze, wie die Standfläche auf der Platte wird abgehobelt, bzw. abgedreht; zweckmäßig ist auch hier eine Zwischenlage von Walzblei oder Kupfer.

Die Platte wird 1,5 cm hohl auf Eisenkeilen verlegt, dann mit Cement vergossen und nach dessen Erhärten von den Keilen befreit. Die gebräuchliche Befestigung der Platte durch Steinschrauben nach unten ist überflüssig; will man sich gegen zufällige Seitenverschiebungen sichern, so gebe man der Platte eine 8 cm hohe Kreuzrippe nach unten, welche in eine entsprechende Nuth der Unterlage greift und hier vergossen wird (Fig. 556).

Fig. 557.



Die notwendige Grundfläche der vollen Platte (Fig. 557) ist

$$l b = F = \frac{P}{\sigma_1}, \dots \dots \dots 165.$$

die Seite der quadratischen Platte

$$b = \sqrt{\frac{P}{\sigma_1}} \dots \dots \dots 166.$$

Die Plattenstärke ist theoretisch am Rande Null und ist übrigens für die allgemeine Form der rechteckigen Platte, bei welcher Ober- und Unterfläche nicht ähnlich sind, im Abstände  $x_1$ , bzw.  $x_2$  von den Kanten nach dem größeren Werthe aus folgenden beiden Formeln zu bemessen:

$$\delta_1 = 0,1 x_1 \sqrt{\frac{\sigma_1}{3} \frac{3l - 2x_1}{l - 2x_1} \frac{l - l_1}{b - b_1}} \quad \text{u.} \quad \delta_2 = 0,1 x_2 \sqrt{\frac{\sigma_1}{3} \frac{3b - 2x_2}{b - 2x_2} \frac{l - l_1}{b - b_1}} \quad 167.$$

Für die größte Plattenstärke ist

$$x_1 = \frac{b - b_1}{2} \quad \text{und} \quad x_2 = \frac{l - l_1}{2}$$

einsetzen; die Gleichungen lauten alsdann:

$$\left. \begin{aligned} \delta_1 \text{ max} &= 0,05 (b - b_1) \sqrt{\frac{\sigma_1}{3} \left(1 + 2 \frac{l}{l_1}\right)}, \\ \delta_2 \text{ max} &= 0,05 (l - l_1) \sqrt{\frac{\sigma_1}{3} \left(1 + 2 \frac{b}{b_1}\right)}. \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 168.$$

In der Regel ist hierin für  $x_1$ , bzw.  $x_2$  der Abstand von Plattenrand bis Stützenrand einzuführen; der größere Werth giebt alsdann die größte Plattenstärke  $\delta$ , welche geradlinig nach der Randstärke von 2 cm ausläuft. Große Platten kann man jedoch auch so formen, daß man von der Randstärke aus horizontale Ebenen in die Curven für  $\delta_1$ , bzw.  $\delta_2$  einschneiden läßt.

Schneiden die Gratlinien der Platten, wie meist der Fall, unter 45 Grad in die Ecken, so ist  $l - l_1 = b - b_1$ , und die Gleichungen lauten alsdann:

$$\delta_1 = 0,1 x_1 \sqrt{\frac{\sigma_1}{3} \frac{3l - 2x_1}{l - 2x_1}} \quad \text{und} \quad \delta_2 = 0,1 x_2 \sqrt{\frac{\sigma_1}{3} \frac{3b - 2x_2}{b - 2x_2}} \quad 169.$$

Ist schließlich die Platte quadratisch, also  $l = b$  und  $l_1 = b_1$ , so werden  $\delta_1$  und  $\delta_2$  gleich; es genügt dann eine der Formeln 169.

Beispiel. Eine Platte, welche als Seitenlängen der Stützfläche  $b_1 = 20$  cm und  $l_1 = 30$  cm, dabei wegen der Form des Mauerwerkes die ganze Breite  $b = 50$  cm haben muß, hat 28000 kg zu tragen und ruht auf Mauerwerk, welches mit  $\sigma_1 = 8$  kg für 1 qcm belastet werden darf. Nach Gleichung 165. ist

$F = \frac{28000}{8} = 3500 \text{ qcm}$ , also  $l \cdot 50 = 35000$  und  $l = 70 \text{ cm}$ . Nach Gleichung 168. wird die grösste Plattenstärke

$$\delta_{1max} = 0,05 (50 - 20) \sqrt{\frac{8}{3} \left(1 + \frac{2 \cdot 70}{30}\right)} = 5,835 \text{ cm} \approx 5,9 \text{ cm}$$

und

$$\delta_{2max} = 0,05 (70 - 30) \sqrt{\frac{8}{3} \left(1 + \frac{2 \cdot 50}{20}\right)} = 8,0 \text{ cm}.$$

Letzteres ist auszuführen. Will man die Seitenflächen der Platten gekrümmt formen, so ergibt sich die Krümmung aus den grössten Werthen der Gleichung 167., indem man die correspondirenden Werthe von  $x_1$  und  $x_2$  einführt.

Für schwere Freistützen liefern diese Platten zu grosse Stärkenmasse; die Platten sind alsdann behufs Materialersparnis zu gliedern. Solche Platten kommen vorwiegend unter central-symmetrischen Stützenquerschnitten vor (Fig. 533, 534, 535, 542, 547, 548, 549, 550, 552 u. 553.); sie haben, daher bei quadratischer Grundform einen meist kreisförmigen oder quadratischen Aufsatz mit Verstärkungsrippen, sind innen hohl, aber von oben zugänglich, um auch von der Mitte her vergossen werden zu können.

Fig. 558 zeigt eine derartige Platte für eine Freistütze mit kreisringförmigem Querschnitt; sie ist für andere central entwickelte Querschnitte leicht umzuformen. Die Platte wird in der Quadratmitte von einem Momente  $M$  gebogen, dessen Kraft  $\frac{P}{2}$  und dessen Hebelsarm dem Abstände des Schwerpunktes der halben Plattenfläche von dem des halben Kreisringes gleich ist; diesem Momente muss sie in folcher Weise Widerstand leisten, dass unten die für Gussseisen zulässige Zugspannung  $s'$  nicht überschritten wird. Der Gang der Dimensionirung ist folgender.

Zuerst berechne man  $b$  nach Gleichung 162., und wenn  $l_2$  die grösste Randentfernung zweier Rippen ist,  $\delta_1$  nach Gleichung 164.

$$\delta_1 = 0,054 \sqrt{\sigma_1} l_2.$$

Den cylindrischen Aufsatz setze man ferner gerade unter die Stütze und mache seine Stärke  $\delta$  gleich jener der Stütze; alsdann folgt  $b_1$  aus  $b$  und den Dimensionen der Stütze.

Die Fuhhöhe  $h$  folgt mit Rücksicht darauf, dass die untere Platte unter den Rippen schon Zug erleidet, der Kopf aber erheblich höher auf Druck in Anspruch genommen werden darf, aus

$$h = \frac{A + \sqrt{A^2 - \frac{15}{4} b_1 \delta_1^3 B}}{B} \quad \dots \quad 170.$$

worin

$$A = \frac{6,5}{2} b_1 \delta_1^2 + \frac{M}{300} \quad \text{und} \quad B = 2 \delta_1 b_1 + \frac{3}{8} \delta \delta_1 \quad \dots \quad 171.$$

ist und worin die weitere Bedingung

$$\delta_2 = \frac{\delta_1}{2} \quad \dots \quad 172.$$

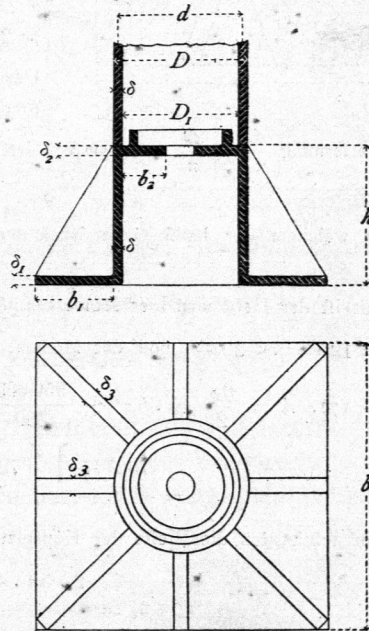
bereits enthalten ist. Die Breite des oberen Kopfes folgt aus

$$b_2 = \frac{2 \delta_1 \delta_1 \left(\frac{h}{5} - \frac{\delta_1}{2}\right) - \frac{3}{10} \delta h^2}{\delta_1 \left(\frac{4h}{5} - \frac{\delta_1}{4}\right)} \quad \dots \quad 173.$$

und schliesslich ist die Rippendicke  $\delta_3$  nach  $\delta_2$  aus Gleichung 163. zu bestimmen.

294.  
Gegliederte  
Druckplatten.

Fig. 558.





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

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

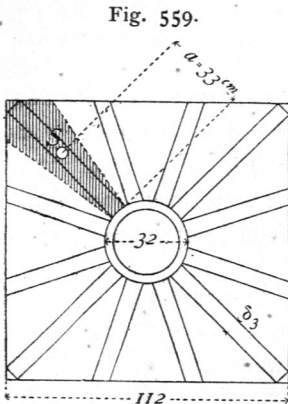
und schließlich die Breite der Kopfplatte  $b_2$  nach Gleichung 173.

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

Zur Bestimmung der Rippendicke  $\delta_3$  (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  $\delta_4$  (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.

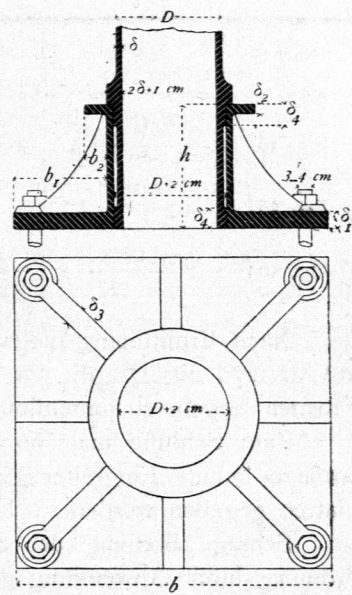


Fig. 561.

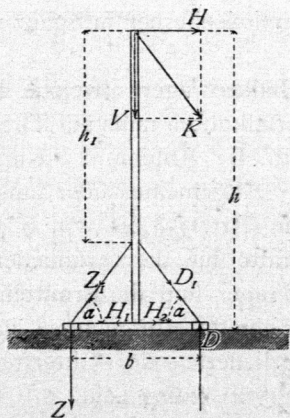


Fig. 562.

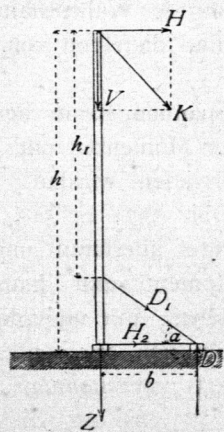
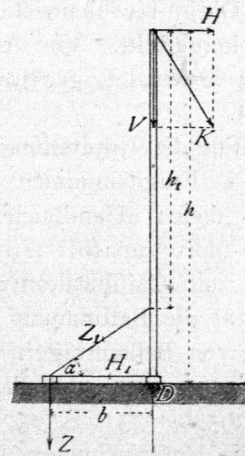


Fig. 563.





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.