

größeren Theil der Höhe nicht voll beansprucht ist. Die Lafche stellt man in der Höhe aus 3 Theilen auf und zwischen den Winkeln her. Die Niettheilung in den Winkeln wird in diesem Falle  $3d = 7,5$  cm bis  $4d = 10$  cm betragen; es mag 8 cm angenommen sein. Man lege dann den Stofs mitten in eine Theilung. Der Randabstand  $a'$  muſs nach Gleichung 103. (S. 145) betragen

$$a' = d \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \frac{s''}{l'} \right) = 2,5 \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} 1,9 \right) = 3,63 \text{ cm,}$$

ist thatfächlich = 4 cm, genügt also. Der Abstand der Nietreihen im Mittelfstücke der Lafche wird nach Gleichung 106. (S. 145)

$$e' = d \left( 1 + \frac{1}{2} \frac{s''}{l'} \right) = 2,5 \left( 1 + \frac{1}{2} 1,9 \right) = 4,875 = \approx 5 \text{ cm.}$$

Es ergibt sich also die Lafchung nach Fig. 572.

#### 4) Gitterträger.

Gitterträger kommen an Stelle der Blechträger in Anwendung, wenn das Trägerprofil sehr hoch wird oder wenn das schwere Aussehen der vollen Wand vermieden werden soll. Man verwendet sie aber auch sehr häufig dann, wenn es sich um die Aufnahme eines regelmässigen Systemes von Einzellaften (Balken einer Balkenlage etc.) handelt.

Die gedrückte Gurtung muſs so steif sein, daſs sie zwischen zwei Knotenpunkten nach keiner Richtung ausknickt; die Knotenpunkte selbst werden meist durch die zu tragende Construction versteift. Die Entfernung der Knotenpunkte ist demnach höchstens gleich der Länge  $l$  eines auf Zerknicken in Anspruch genommenen Stabes zu wählen, welche aus Gleichung 109.  $\left( P = \frac{E \mathcal{I} \pi^2}{l^2} \right)$  in Theil I, Band 1 dieses »Handbuches« (S. 299) bei  $n$ -facher Sicherheit ( $n = 5$ ) folgt, wenn darin  $E$  den Elasticitäts-Modul bezeichnet und wenn  $P$  dem  $n$ -fachen der Druckkraft in der Gurtung und  $\mathcal{I}$  dem kleinsten Trägheitsmomente des Gurtungsquerschnittes gleich gesetzt wird. Dabei sind die ganze Gurtungskraft und das Trägheitsmoment des ganzen Querschnittes einzuführen, wenn die Theile der Gurtung durch Nietung zu einem Ganzen verbunden sind. Sind sie von einander getrennt (z. B. 2 Winkeleisen mit Schlitz), so ist für jeden einzelnen das  $n$ -fache des auf ihn kommenden Theiles der Gurtungs- spannung und sein kleinstes Trägheitsmoment einzuführen.

Die Gitterstäbe sollen mindestens 30 Grad gegen die Horizontale geneigt sein. Ist also die Lasttheilung mit Rücksicht auf Zerknicken als Knotentheilung zulässig, und bleiben die Stäbe dabei steiler als 30 Grad, so wird nur ein System von Gitterstäben eingefügt (Fig. 573, ausgezogen); kommen dabei aber die Stäbe flacher zu liegen, als 30 Grad, so hat man noch Knotenpunkte zwischen die Lastpunkte einzulegen. Liegen dagegen die Lastpunkte bei grosser Trägerhöhe eng, so reicht häufig ein Stab noch über den nächsten Lastpunkt hinaus, und man kommt dann zum mehrfachen Gitterwerke (Fig. 574).

Das Gitterwerk ist  $m$ -fach, wenn ein Wand- glied  $\frac{m}{2}$  Knotentheilungen unterspannt. Sind die Gitterstäbe schwach ausgebildet (Bandeisen), so

313.  
Anwendung  
und  
Gestaltung.

Fig. 573.

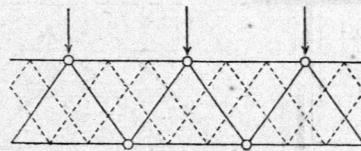
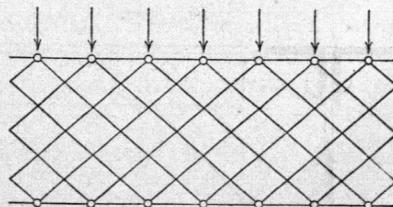


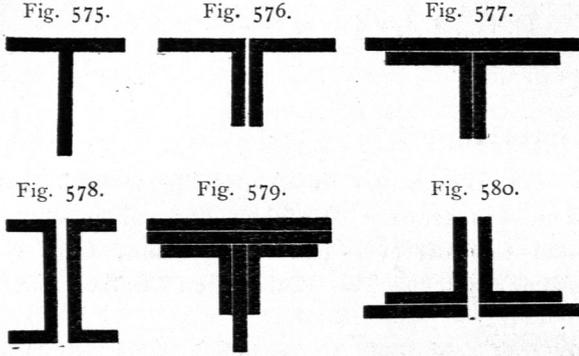
Fig. 574.



legt man behufs gegenseitiger Versteifung derselben auch dann mehrfaches Gitterwerk ein, wenn es nicht durch das Verhältniß der Lastknotenentfernung zur Trägerhöhe bedingt ist (Fig. 573 punktirt).

314.  
Gurtungen.

Für die analytische, bezw. graphische Ermittlung der Spannungen in den Gurtungen und Gitterstäben der Parallelträger ist in Theil I, Band 1 dieses »Handbuches« (Abth. II, Abchn. 2, Kap. 2, b: Innere Kräfte der Gitterträger, S. 338 bis 359) das Erforderliche zu finden.



Der Querschnitt  $f$  der Gurtung ergibt sich aus dem Angriffsmomente an der unterfuchten Stelle, wenn  $h$  die Höhe zwischen den Gurtungs-Schwerpunkten und  $s'$  die zulässige Spannung bezeichnet, aus den Gleichungen 194. u. 195. (S. 343) des eben genannten Bandes zu

$$f = \frac{M}{s' h} \cdot \cdot \cdot 184.$$

Die Querschnittsform der Gurtungen ist in der Regel eine der in Fig. 575 bis 580 dargestellten; die Formen in Fig. 576 u. 577 können mit oder ohne verticalen Mittelschlitz angeordnet werden. Ist die Gurtung in Fig. 577 mit Schlitz versehen und kann Näffe den Träger erreichen, so muß die untere Gurtung die Gestalt der Fig. 580 erhalten, damit sich das Wasser im Schlitze nicht ansammle.

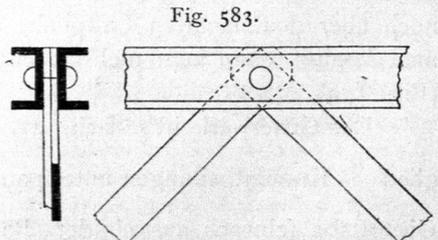
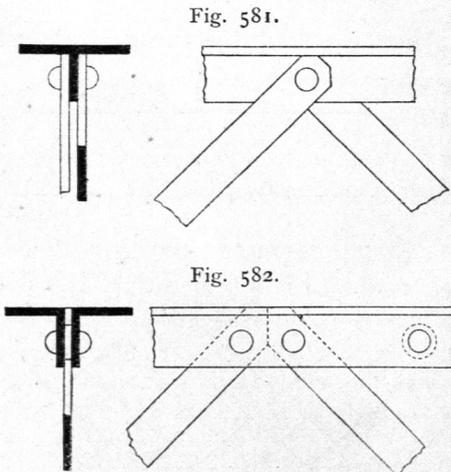
315.  
Gitterstäbe.

Das Gitterwerk hat die verticalen Transversalkräfte (siehe S. 317 u. ff. im eben genannten Bande) aufzunehmen; hierbei kann angenommen werden, daß sich die Transversalkraft gleichmäßig auf die vom verticalen Schnitte getroffenen Gitterstäbe vertheilt, d. h. es muß bei  $m$ -fachem Gitterwerk die Vertical-Componente der Spannung eines Stabes dem  $m$ -ten Theile der Transversalkraft gleich sein. Hiernach lassen sich die Stabspannungen leicht berechnen, welche der Berechnung des Anschlusses an die Gurtungen, so wie, wenn sie Druck ergeben, der Berechnung der Stäbe auf Zerknicken zu Grunde zu legen sind.

Der Querschnitt der Gitterstäbe ist in der Regel das Rechteck (Flacheisen), für

lange gedrückte Stäbe das L-, das E- oder das T-Eisen. Mit den Gurtungen und an allen Kreuzungspunkten unter sich werden die Gitterstäbe durch Nietung verbunden.

α) Der Gitterträger (Parallelträger) mit Flacheisen-Netzwerk verlangt in der Regel nur einen Niet im Anschluß an die Gurtung



und kann mit oder ohne Schlitz in der letzteren conструиert sein. In Fig. 581 bis 584 sind Beispiele von Knotenpunkt-Verbindungen solcher Träger dargestellt.

In Fig. 582 sind der enge Schlitz und das Aufgeben des strengen Dreiecksverbandes Mängel. Fig. 584 zeigt die Anordnung einer Verticalversteifung, welche bei Flacheisen-Netzwerk größerer Träger unter jedem Lastpunkte, so wie über den Auflagern angebracht sein muß.

Die Querschnittsdimensionen solcher Gitterstäbe gehen selten über 1 cm Dicke und 6 bis 8 cm Breite hinaus.

β) Der Gitterträger mit steifen Stäben aus L- oder C-Eisen wird bei großen Höhen, wo die Gitterstäbe erheblichen Druckspannungen ausgesetzt sind, dem unter  $\alpha$  besprochenen vorgezogen; jedoch stellt man auch hier häufig die Stäbe, die nur Zug erhalten können, aus Flacheisen her.

Bei größeren derartigen Trägern genügt für den Anschluß eines Gitterstabes an die Gurtung ein Niet (Fig. 586) nicht mehr, und es werden daher unter Umständen Knotenbleche erforderlich (Fig. 587). Die ein-

Fig. 584.

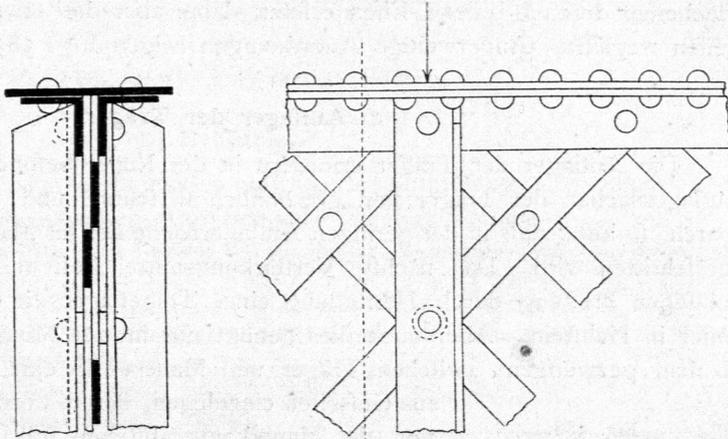


Fig. 585.

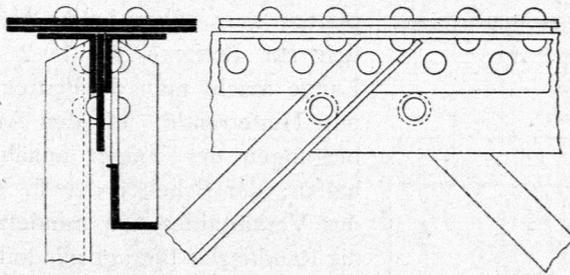


Fig. 586.

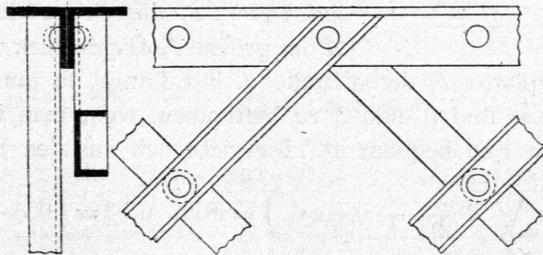
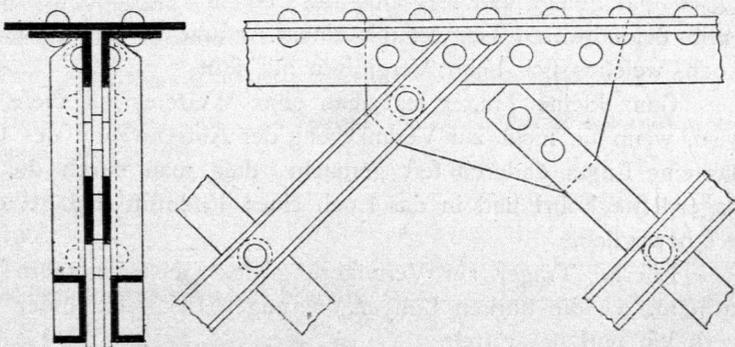


Fig. 587.



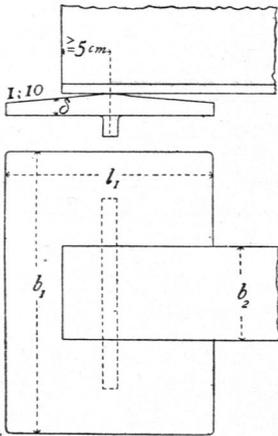
fachsten Formen lassen sich aus Fig. 581 bis 584 dadurch ableiten, dass man die Flacheisen durch L- oder C-Eisen ersetzt, dabei aber die etwa vorhandenen Vertical-eisen weglässt. Anderweitige Anordnungen zeigen Fig. 585 bis 587.

### c) Auflager der Träger.

316.  
Druck-  
vertheilungs-  
platten.

Die Auflager der Träger erfordern in der Regel besondere Vorkehrungen. Die Auflagerflächen der Träger sind gewöhnlich so schmal und, um an Trägerlänge zu sparen, so kurz, dass in der geringen Auflagerfläche der für Mauerwerk zulässige Druck überschritten wird. Das nächste Verstärkungsmittel besteht in der Erhöhung dieser zulässigen Pressung durch Herstellung eines Trägerlagers in Klinkern und Cement, besser in Haufstein. Aber auch dies genügt nur in der Minderzahl der Fälle; meist ist man gezwungen, zwischen Träger und Mauerwerk eine Druckvertheilungsplatte aus Guss-eisen einzulegen, deren Vorderkante mindestens 3 cm von der Mauerkante abstehen soll.

Fig. 588.



Um den Träger nicht zu lang zu erhalten und die Wand nicht zu sehr zu schwächen, macht man diese Lagerplatten kurz, aber breit; die Länge  $l_1$  (Fig. 588) verhält sich zur Breite  $b_1$  wie 1 : 2 bis 3 : 4. In der Mitte der Länge macht man die Plattendicke größer, als am Vorder- und Hinterrande, um den Auflagerdruck auch bei Durchbiegungen der Träger annähernd in der Plattenmitte zu halten; der Scheitel der so entstehenden Gegenneigungen des Verhältnisses von mindestens 1 : 10 wird abgerundet; die Randstärke beträgt mindestens 1,5 cm. Ist  $s''$  die zulässige Pressung für das Mauerwerk (7 kg für Backsteinmauerwerk, 12 kg für Klinker in Cement, 20 kg für weichsten Quader auf 1 qcm),  $b_2$  die Breite des zu unterstützenden Trägers,  $A$  der grösste Auflagerdruck desselben,  $\delta$  die gemittelte Stärke

der Lagerplatte,  $b_1$  deren Breite,  $l_1$  ihre Länge, so muss zunächst  $s'' b_1 l_1 = A$  Kilogr. sein; daraus sind  $b_1$  und  $l_1$  zu bestimmen, wenn man ihr Verhältniss so annimmt, wie es für den Fall bequem ist.  $\delta$  ergibt sich aus den Formeln (worin  $A$  in Kilogr.)

$$\delta = \left( 0,05 \sqrt{A \frac{l_1}{b_1}} - 0,025 l_1 \right) \text{Centim. u. } \delta = \left( 0,05 \sqrt{A \frac{b_1 - b_2}{l_1}} \right) \text{Centim.; . 185.}$$

der grössere dieser beiden Werthe ist auszuführen.

317.  
Lagerung.

Bei Aufstellung des Trägers wird die Platte auf kleinen Eisenkeilen mindestens 1,5 cm hohl gelegt und sorgfältig mit Cement vergossen, so dass sie voll aufrucht. Sie greift bei schweren Trägern mit einem Anfasse in ein in das Mauerwerk gestemmes Loch, welches sich beim Vergiessen mit füllt.

Ganz kleine Träger legt man ohne Weiteres auf diese Platten. Bei grösseren wird, wenn sie nicht zur Verankerung der Aussenwände des Gebäudes dienen sollen, das eine Lager dadurch fest gemacht, dass man durch die untere Gurtung in die Lagerplatte bohrt und in das Loch einen Eisenstift schlägt; das andere Lager bleibt frei beweglich.

Eiserne Träger zur Verankerung der Gebäudemauern zu benutzen, ist nicht rathsam, da die starken Längenänderungen bei wechselnder Temperatur das Mauerwerk hin und her rütteln.