

Das wichtigste Vorkommen des Zusammenstoßes von drei Mauern dürfte das sein, daß an eine Ecke, an eine rechtwinkelige oder stumpfwinkelige, sich ein Strebepfeiler in diagonalen, den Winkel der beiden die Ecke bildenden Mauern halbirenden Richtung anlegt. Die beigefügten Beispiele in Fig. 85 u. 86 werden das einzufüchlagende Verfahren erläutern, obgleich dieses, wie schon gefagt, je nach den vorliegenden Verhältnissen Umänderungen erheischt. Gleichmäßiger Anschluß des Strebepfeilers an beide Seiten der Mauerecke läßt sich erzielen, wenn die beiden die Ecke bildenden Mauern nach außen hin gleichartige Schichtenbildung in gleicher Höhe zeigen. Es hat dies aber wenig praktischen Werth, da der Anschluß beider Seiten nicht gut gleichzeitig gesehen werden kann.

4) Beliebige Mauerkörper mit rechtwinkligen Ecken und Winkeln.

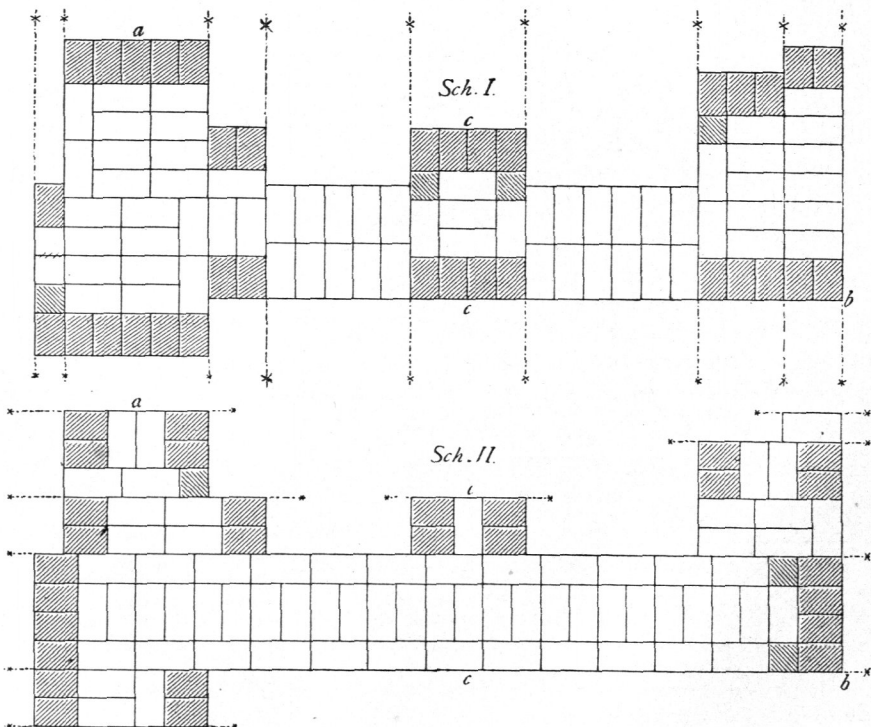
46.
Verschieden-
heit.

Die gewöhnlichen Backsteine eignen sich in Folge ihrer Gestalt eigentlich nur zur Herstellung von Mauern mit rechtwinkligen Ecken und Winkeln, und es sind deswegen auch nur für den Verband solcher klare Gefetze aufstellbar. Daher ist die Betrachtung hier auf diese zu beschränken. Die Behandlung wird eine etwas verschiedene sein müssen, je nachdem alle Dimensionen einem Vielfachen von halben Steinlängen (Steinbreiten) entsprechen oder je nachdem einzelne oder alle Dimensionen nicht ohne Rest durch halbe Steinlängen theilbar sind, sondern einen Ueberschufs von einem Viertelstein haben. Es wird dabei angenommen, daß alle Dimensionen von Backsteinmauerwerken als Vielfache von Viertelsteinlängen bemessen werden. In der Praxis vorkommende Differenzen lassen sich leicht ausgleichen.

47.
Vielfache
von $\frac{1}{2}$ Stein-
längen.

Der erste Fall, daß alle Dimensionen eines Mauerkörpers durch halbe Steinlängen ohne Rest theilbar sind, ist der einfachere und mag daher zuerst zur Behandlung gelangen. Es kommen hierbei die Regeln zur Anwendung, welche für die lothrechte Endigung der Mauern (Fig. 87 bei *a*), die rechtwinkelige Ecke (Fig. 87 bei *b*) und den rechtwinkligen Anschluß einer Mauer an eine andere (Fig. 87 bei *c*) unter Benutzung von Dreiquartieren schon aufgestellt worden sind.

Fig. 87.



Das Hauptfächliche derselben mag hier kurz wiederholt werden. Die beiden zur Herstellung des Blockverbandes nothwendigen Schichten enthalten hiernach für die lothrechte Endigung in der einen Schicht so viele Dreiquartiere, als die Mauer Steinbreiten dick ist, hinter einander als Läufer, in der anderen immer nur 2 Paar Dreiquartiere als Binder. Bei der rechtwinkeligen Ecke kommen auf jede Seite derselben abwechselnd so viele Dreiquartiere, als die beiden die Ecke bildenden Mauern Steinbreiten in der Dicke zählen, als Läufer, und beim rechtwinkeligen Anschluß einer Mauer an eine andere legt man in der einen Schicht in der Verlängerung der anschließenden Mauer und parallel der Richtung derselben so viele Dreiquartiere neben einander an die äußere Flucht der Hauptmauer, als die anschließende Steinbreiten dick ist, während in der darauf folgenden Schicht der Verband der Hauptmauer ununterbrochen durchgeht.

Bei der Anwendung dieser Regeln für complicirtere Mauerkörper, wie sie hier besprochen werden sollen, kommt es nun vor allen Dingen darauf an, die Dreiquartiere zuerst und richtig zu legen. Dazu gehört:

α) Dafs alle Dreiquartiere in einer und derselben Schicht parallel gerichtet sind, oder was dasselbe ist, dafs nur parallele Seiten der Ecken mit Dreiquartieren besetzt werden.

Diese Forderung wird zum Theil schon erfüllt, wenn an der früher aufgestellten Regel, dafs an den Ecken und Maueranschlüssen in einer Höhe Läufer- und Binderfichten zusammentreffen sollen, fest gehalten wird.

β) Dafs jedem Dreiquartier auf der einen Seite des Mauerkörpers ein anderes eben so gerichtetes auf der anderen Seite entsprechen muß.

Der Ort für diese mit einander correspondirenden Dreiquartiere ist leicht dadurch zu finden, dafs man die Schichten durch den Seiten parallele Linien aus allen Eckpunkten in rechteckige Streifen zerlegt und die Richtung derselben in den auf einander folgenden Schichten regelmäfsig wecheln läßt. Die Enden der Streifen werden, den angeführten Regeln entsprechend, mit den Dreiquartieren besetzt (Fig. 87). Die Zwischenräume zwischen den Dreiquartieren werden dann noch regelrecht mit ganzen Steinen unter Zuziehung von Zweiquartieren je nach Bedürfnis ausgefüllt.

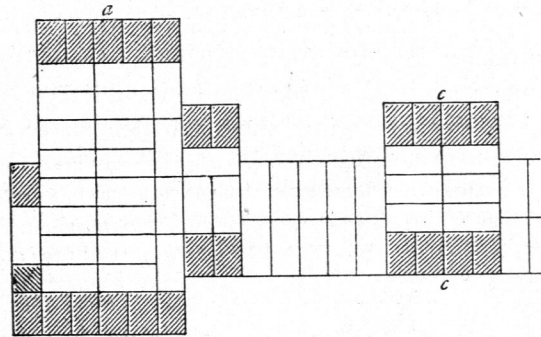
In einzelnen Fällen sind durch kleine Abweichungen von den angeführten Regeln Vereinfachungen möglich. So läßt sich z. B. dadurch, dafs man auf der linken Seite der Schicht I in Fig. 87, Abtheilung a die Läuferreihe auf die rechte Seite der Mauer legt, eine einfachere Ausfüllung mit Ganzen erzielen; auch lassen sich die Zweiquartiere bei c der Schicht I in Fig. 87 vermeiden. Diese Veränderungen sind in Fig. 88 dargestellt²⁹⁾.

Bei Feststellung der Verbandanordnungen für beliebige Mauerkörper mit rechtwinkeligen Ecken lassen sich anstatt der Dreiquartiere auch die Längsquartiere anwenden. Der Verband mit solchen ist aber sehr unelbständig und nicht immer ganz durchführbar. Aus diesen und den schon früher angeführten Gründen kommt er hier nicht zur Behandlung.

Die Verbandanlagen von Mauerkörpern, deren Dimensionen nicht reine Vielfache von halben Steinlängen sind, sondern zu denen noch Viertelsteinlängen treten, lassen sich nicht nach so scharf ausgeprägten Gesetzen bestimmen, wie dies bei denjenigen der Fall ist, deren Dimensionen durch halbe Steinlängen ohne Rest theilbar sind.

48.
Vielfache
von $\frac{1}{2}$ Stein-
längen
+ $\frac{1}{4}$ Stein-
länge.

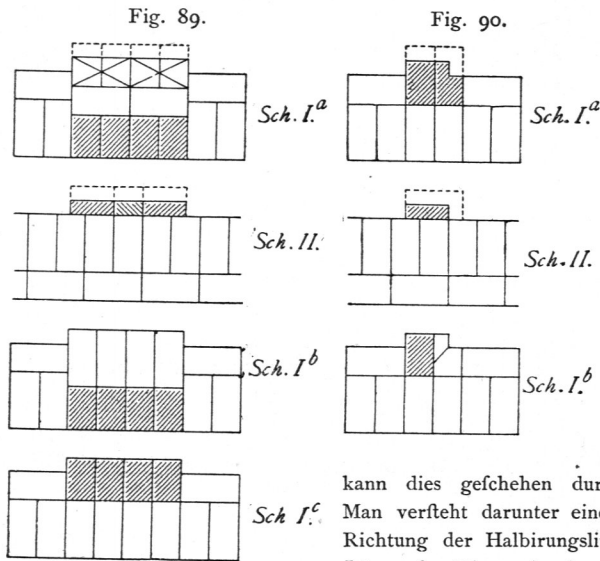
Fig. 88.



²⁹⁾ Die Anlage der Mauerverbände von Mauerkörpern mit rechtwinkeligen Ecken wurde zuerst nach allgemeinen Principien von C. v. Brand behandelt, in dessen Arbeiten sich Ausführlicheres über diesen Gegenstand findet. Es sind dies: Praktische Darstellung des Ziegelverbandes nach einfachen, allgemeinen, bisher unbekanntenen Gesetzen. Berlin 1864. — Etwas fälschlicher geschrieben, wenn auch nicht so vollständig und so durchgebildet: Ueber Mauerziegelverband. HAARMANN'S Zeitschr. für Bauhdw. 1862, S. 64.

Es sollen diese Fälle nach den von *v. Brand* angegebenen Methoden hier nur andeutungsweise behandelt werden.

α) Methode des Coupirens. Man ergänzt nach dieser Methode die Dimensionen f_0 , daß alle zu Vielfachen von halben Steinlängen werden, legt für die f_0 ergänzte Figur den Verband nach den früheren Regeln an und schneidet darauf das zur ursprünglichen Figur Hinzugefügte wieder ab. Die sich ergebenden kleineren Steintheile werden nach Möglichkeit zu größeren vereinigt.

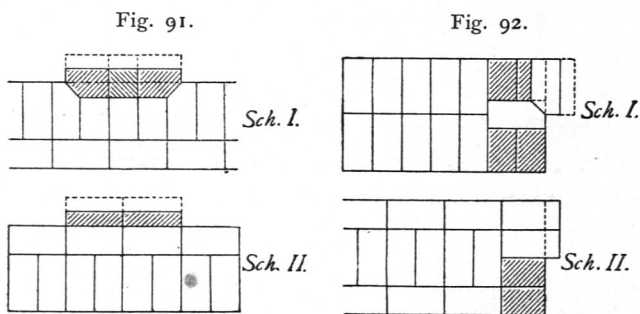


Das zuerst Hinzugefügte, nachher wieder Coupirt ist in den Beispielen (Fig. 89 u. 90) durch punktirte Linien, die Vereinigung von Steintheilen durch ein Kreuz angedeutet. Auch lassen sich sonst noch Verbesserungen mitunter anbringen, wie die Schicht *I, b* und Schicht *I, c* von Fig. 89 ausweisen.

Bei der Anwendung dieser Methode ergeben sich oft Ausklinkungen von Steinen, die man aber gern zu vermeiden sucht. Es kann dies geschehen durch Anwendung der Viertelschrägfuge. Man versteht darunter eine von einem Winkel des Grundrisses in der Richtung der Halbierungslinie des Winkels ausgehende Fuge von der Länge der Diagonale eines Achtelsteines (Fig. 90, Schicht *I, b*).

β) Methode des Zusammenschiebens. Diese Methode findet nur da Anwendung, wo vor einem Hauptkörper von Dimensionen, die durch halbe Steinlängen ohne Rest theilbar sind, kleinere rechteckige Vorlagen sich befinden, deren Dimensionen (eine oder alle beide) mit Viertelsteinlängen bemessen werden müssen.

Nach dieser Methode werden beide zum Verband notwendigen Schichten für den Hauptmauerkörper wie gewöhnlich fest gestellt. Dann wird in einer Schicht um die andere unter Anwendung der Viertelschrägfuge ein Stück von der Länge der Vorlage und $\frac{1}{4}$ Stein breit herausgeschnitten und ein entsprechendes Stück, vergrößert um die Vorlage, wieder angeschoben. Je nach den Umständen kommen hierbei ein oder



zwei Schrägfugen zur Anwendung (Fig. 91 u. 92). Der Verband der Vorlage wird nach der Coupirmethode bestimmt. Kleinere Steintheile der Vorlage lassen sich mit solchen des Hauptkörpers oft zu größeren vereinigen, oder es können auch noch auf andere Weise Verbesserungen im Verband angebracht werden. So ließe sich an Stelle der Schichtanordnung *II* in Fig. 91 mit Vortheil diejenige der Schicht *I, c* in Fig. 89 verwenden.

γ) Methode der zulässigen Fugen. Bei dieser in allen Fällen anwendbaren Methode werden zuerst eine Anzahl Fugen in der Weise bestimmt, daß man von jedem einpringenden Winkel aus normal zur Längenrichtung des Grundrisses je zwei Fugen, die Grenzfügen genannt werden sollen, zieht. Die eine dieser Grenzfügen bildet die Verlängerung des einen Winkelfchenkels; die andere läuft parallel der ersten und beginnt am inneren Ende einer Viertelschrägfuge. In jeder der beiden

zur Bildung des Verbandes notwendigen Schichten wird von den Grenzfügen für jeden einspringenden Winkel eine genommen, diese aber so gewählt, daß zwischen den Grenzfügen sich Abtheilungen ergeben, deren Breite einem Vielfachen von halben Steinlängen entspricht. Die für die eine Schicht nicht benutzten Grenzfügen kommen in der anderen zur Verwendung. Zur Bestimmung der übrigen Fugen legt man über den Grundriss ein Netz von parallelen, rechtwinkelig sich kreuzenden Linien in Entfernungen von je $\frac{1}{2}$ Steinlänge. Die erste der Parallelen zur Längsrichtung des Grundrisses läßt man am inneren Endpunkte einer Viertelschrägfuge beginnen. Jede Viertelschrägfuge, die an ihrem inneren Endpunkte nicht von einer der Parallelen getroffen wird, ist aufzugeben.

In Fig. 93 sind die Grenzfügen der ersten Schicht mit 1, die der zweiten mit 2 bezeichnet; die sich kreuzenden Parallelen für die erste Schicht sind mit dünnen Linien angegeben. Die Parallelen der einen Schicht müssen von denen der anderen um $\frac{1}{4}$ Stein entfernt liegen. Die Linien des Netzes geben dann alle zulässigen Fugen an, die nun in thunlichst geschickter Weise zu möglichst vielen ganzen Steinen zusammengefaßt werden. Die Bestimmung der außer den Grenzfügen weiter zulässigen Fugen kann für die ganze Grundrissfigur gleichmäßig erfolgen oder für jede Abtheilung besonders. Das letztere Verfahren liefert häufig bessere Lösungen, ist aber im Allgemeinen umständlicher. In Bezug auf das Nähere dieses Verfahrens muß auf das in Fußnote 29 citirte Werk von v. Brand verwiesen werden. In Fig. 93 ist eine auf Grundlage der erwähnten Vorarbeiten mögliche Steinvertheilung der ersten Schicht durch Kreuze angedeutet.

Nach der Erörterung der allgemeinen Grundätze und der zur Vereinfachung der Arbeit anwendbaren Methoden wird es nun leicht sein, öfter im Bauwesen vorkommende Specialfälle zu behandeln. Solche Fälle sind: Pfeilervorlagen von Mauern, Eckverstärkungen, Thür- und Fensterpfeiler, frei stehende Pfeiler (Freistützen), Mauern und Pfeiler mit Hohlräumen etc.

Häufig werden Verstärkungen von Mauern nothwendig, die entweder, in gewissen Abständen wiederkehrend, von einfach rechteckigem oder reicher gegliedertem Querschnitt den Mauerfluchten vorgelegt werden — die sog. Pfeilervorlagen, oder welche die Stabilität der Mauerecken erhöhen sollen und die dann nach außen oder nach innen vorspringen können — die äußeren und inneren Eckverstärkungen. Im Gegensatz zu diesen Verstärkungen kommen auch Schwächungen der Mauerkörper durch Nischen vor, deren Eckbildungen — die Nischenecken — besondere Behandlung verlangen.

Es können diese Fälle mit Hilfe der bekannten gewöhnlichen Regeln über die Bildung des lothrechten Mauerabschlusses, des Maueranschlusses und der Mauerecke gelöst werden.

So zeigt sich z. B. in Fig. 94, 96 u. 99 in *a* der Mauerabschluß und in *b* der Maueranfluß zur Anwendung gebracht. Erleichtert wird jedoch auch in diesen oft einfachen Fällen die Verlegung der Dreiquartiere durch die oben empfohlene Zerlegung der Schichten in rechteckige Streifen, was natürlich bei den complicirteren Fällen noch mehr zur Geltung gelangt. Daß aber dieses Verfahren, wie überhaupt

Fig. 93.

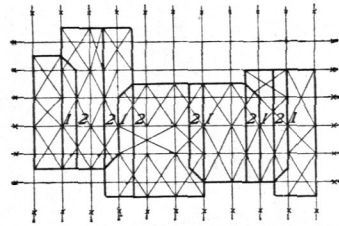


Fig. 94.

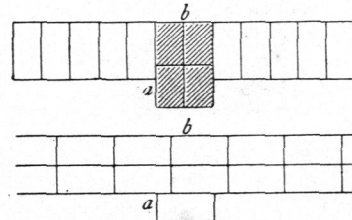
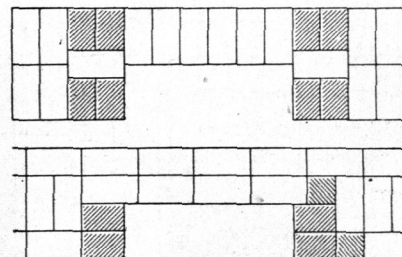


Fig. 95.



49.
Pfeilervorlagen;
Eckver-
stärkungen;
Nischenecken.

Fig. 96.

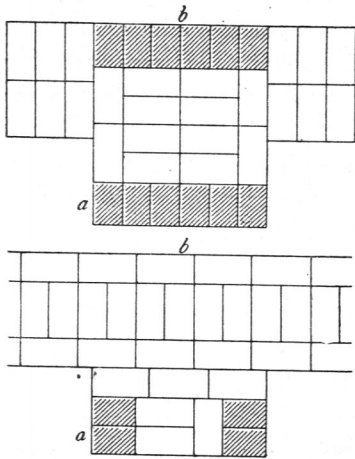


Fig. 97.

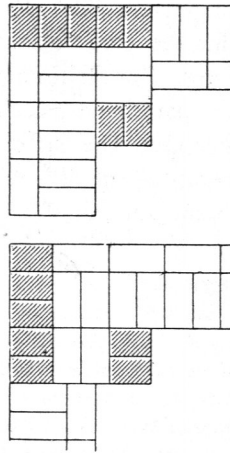


Fig. 98.

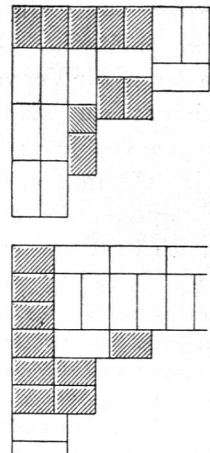


Fig. 99.

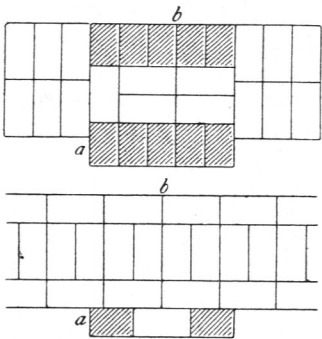


Fig. 100.

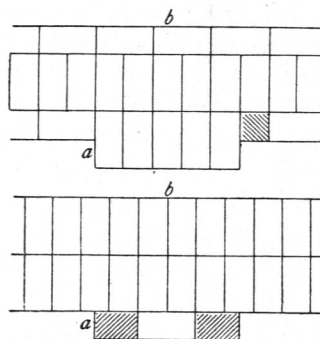


Fig. 101.

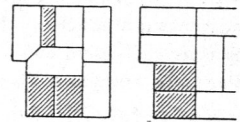


Fig. 102.

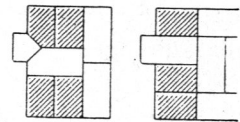


Fig. 103.

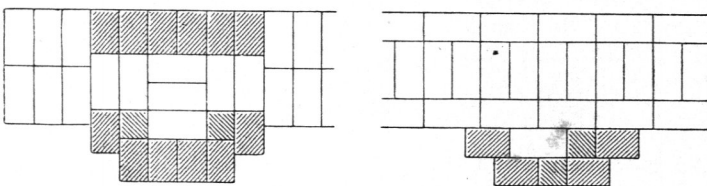
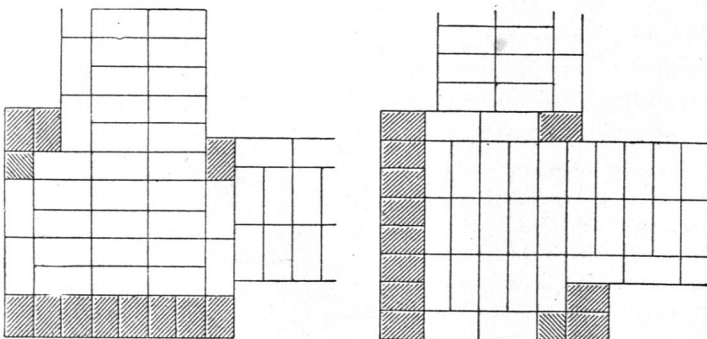


Fig. 104.



jede Handhabung von Regeln, nicht blofs mechanisch, sondern mit Ueberlegung angewendet werden sollte, zeigt das Beispiel in Fig. 100, im Vergleich zur Lösung derselben Aufgabe in Fig. 99. Durch eine kleine Abweichung von der Regel, die in Fig. 99 streng durchgeföhrt ist, wurde eine ganz wesentliche Herabminderung des Verbrauches an Dreiquartieren und vermehrte Verwendung von ganzen Steinen erzielt.

In Fig. 94, 96, 99, 100 u. 103 sind Beispiele von Pfeilervorlagen, in Fig. 104 ein solches einer äufseren und in Fig. 97 u. 98 solche von inneren Eckverflärkungen gegeben. Fig. 95 zeigt eine Nischenbildung.

Die Thür- und Fensterpfeiler erhalten im reinen Backsteinbau nach dem Lichten der Oeffnung zu Vorlagen, ebenfalls von Backsteinen, welche den Anschlag der Oeffnungsverchlüsse bilden sollen. Die Breite des Anschlages, so wie die Tiefe und Bildung der Laibung der Oeffnung wechseln nach Bedürfnis, dergleichen die Länge der Pfeiler. Verschiedene Verhältnisse sind in den Beispielen Fig. 101, 102, 105 bis 109 berücksichtigt, die keiner besonderen Erläuterung bedürfen. Nur zu Fig. 107 sei bemerkt, daß darin die Länge des Pfeilers einer Zahl von halben Steinlängen plus einer Viertelsteinlänge entspricht und sich daraus die einfache Umgestaltung der Verbandanlage von Fig. 106 ergibt.

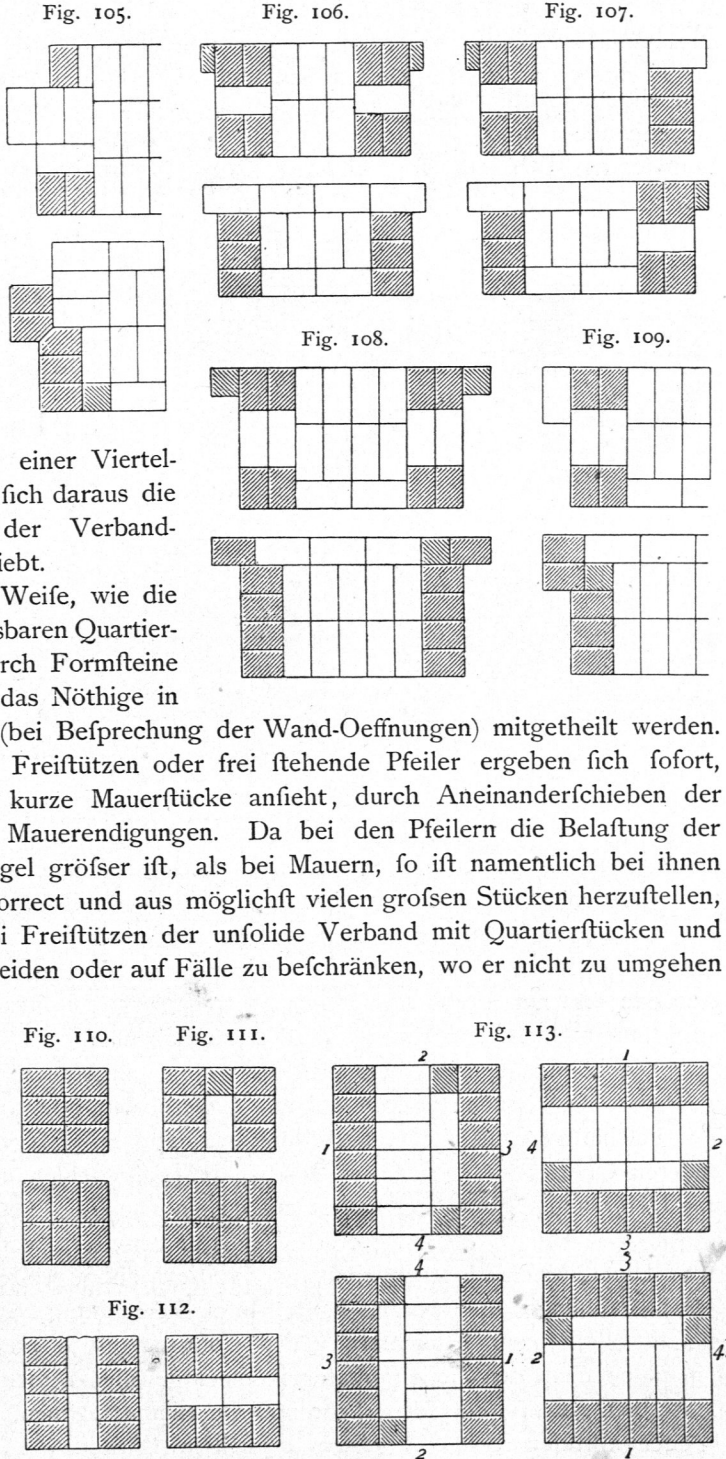
50.
Thür-
und Fenster-
pfeiler.

Ueber die Art und Weise, wie die leicht aus dem Verband lösbaren Quartierstücke des Anschlages durch Formsteine zu vermeiden sind, wird das Nöthige in Abth. III, Abchn. 1, B (bei Besprechung der Wand-Oeffnungen) mitgetheilt werden.

Die Verbände für Freistützen oder frei stehende Pfeiler ergeben sich sofort, wenn man dieselben als kurze Mauerstücke ansieht, durch Aneinanderschichten der betreffenden lothrechten Mauerendigungen. Da bei den Pfeilern die Belastung der Flächeneinheit in der Regel größer ist, als bei Mauern, so ist namentlich bei ihnen der Verband möglichst correct und aus möglichst vielen großen Stücken herzustellen, und daher besonders bei Freistützen der unfolide Verband mit Quartierstücken und Längsquartieren zu vermeiden oder auf Fälle zu beschränken, wo er nicht zu umgehen ist. Deshalb sind denn auch hier keine derartigen Beispiele gegeben worden.

Wie die beigefügten, nur mit Hilfe von Drei- und Zwei-Quartieren, bezw. Zwei-Quartieren konstruirten Beispiele (Fig. 110 bis 113) zeigen, ergibt sich bei Pfeilern mit quadratischem Grundriß der Verband der zweiten Schicht aus dem der ersten sofort durch Drehung um 90 Grad. Das Kreuzverbandsmuster kann erst zur Anwendung gelangen, wenn eine

51.
Freistützen
ohne
Vorlagen.



Seite des Pfeilers mindestens 3 Steine lang ist. In Fig. 113 ist derselbe an einer quadratischen Freistütze von 3 Stein Seitenlänge in feinen vier Schichten durchgeführt. Es ergibt sich hierbei auch eine Schicht aus der anderen durch Drehung um 90 Grad. Es ist dies durch die Numerirung der Seiten verdeutlicht.

52.
Freistützen
mit
Vorlagen.

Freistützen mit rechteckigem Kern und Vorlagen auf drei oder allen vier Seiten entsprechen dem rechtwinkligen Anftofs oder der Durchkreuzung von zwei Mauern mit nahe gerückten lothrechten Endigungen und bieten daher nichts Neues für die Betrachtung. Eben so ist es mit Pfeilern von unregelmäßigem Grundrifs, die nach den allgemein giltigen Regeln für beliebige Mauerkörper mit rechtwinkligen Ecken zu behandeln sind. Wir können uns daher hier auf Vorführung einiger oft vorkommenden Beispiele (Fig. 114 bis 120) von Freistützen mit quadratischem Kern und allseitigen gleich großen Vorlagen, den sog. Kreuzpfeilern, beschränken.

Fig. 114.

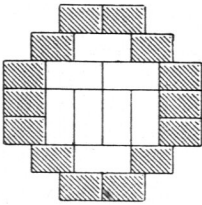


Fig. 115.

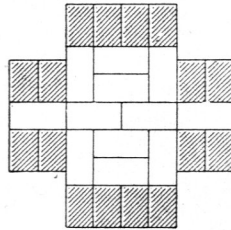


Fig. 116.

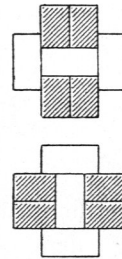


Fig. 117.

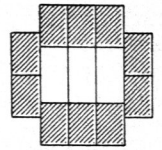


Fig. 118.

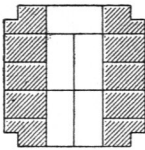


Fig. 119.

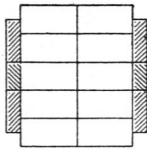
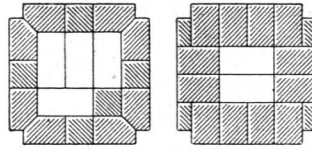


Fig. 120.



Es ergibt sich auch bei diesen wieder eine Schicht aus der anderen durch Drehung um 90 Grad. Fig. 118 bis 120 geben die dreifache Lösung eines Kreuzpfeilers mit Vorlagen von 2 Stein Länge und $\frac{1}{4}$ Stein Vorsprung.

5) Mauerkörper mit rechtwinkligen Hohlräumen.

53.
Hohles
Mauerwerk.

In den Mauerkörpern sind vielfach vertical aufsteigende Hohlräume anzubringen, und zwar einestheils zur Herstellung von Rauch-, Heißluft- und Lüftungs-Canälen, so wie zur Unterbringung von Wasser-, Heiz- und anderen Rohren, anderentheils aber, um in den Mauern isolirende Luftschichten zur Warm- und Trockenhaltung der Gebäude und zur Verhinderung der Fortpflanzung des Schalles zu beschaffen, bezw. um Mauermaterial zu sparen. — Die aufsteigenden Canäle zu den angegebenen Zwecken können einzeln oder auch in Gruppen in Mauern oder Pfeilern angeordnet werden. Sie können rechtwinkligen, polygonalen oder runden Querschnitt haben. Wir beschäftigen uns hier zunächst nur mit den rechteckigen, während bezüglich der anderen Querschnittsformen auf das bei den polygonalen und runden Mauerkörpern mit Hohlräumen Folgende, so wie auf das in Theil III, Band 4 dieses »Handbuches« (Abth. IV, Abschn. 4, B, Kap. 4, c) Gefagte verwiesen werden kann.

54.
Verticale
Canäle
in Mauern.

Die Querschnitte rechtwinkliger, vertical aufsteigender Canäle sind zwar vom Zwecke abhängig und werden häufig durch Berechnung bestimmt; immerhin sollten dieselben aber zur Erleichterung der Construction so bemessen werden, daß die Dimensionen zu den Ziegelformaten in einer gewissen Beziehung stehen. Es ergeben sich daher gewisse, oft wiederkehrende Querschnittsformen, die sich von $\frac{1}{4}$ Stein zu $\frac{1}{4}$ Stein abtufen. So z. B. $\frac{1}{2}$ Stein \times $\frac{1}{2}$ Stein, $\frac{1}{2}$ Stein \times 1 Stein, $\frac{3}{4}$ Stein \times $\frac{3}{4}$ Stein,