

3) Eine Mauer muß möglichst viele ganze Steine enthalten; Steintheile dürfen nur zur Einrichtung der Verbandordnung Verwendung finden.

Die Lehre von den Steinverbänden ist am meisten in Deutschland ausgebildet worden; in England und Frankreich finden sich zwar dieselben Verbände; man scheint aber in diesen Ländern nicht denselben Werth auf eine theoretisch richtige Durchbildung derselben zu legen, als dies in unseren Lehrbüchern meist geschieht. In der praktischen Anwendung werden aber häufig genug auch bei uns die Regeln außer Acht gelassen.

1) Arten des Backsteinverbandes.

24.
Äußere
Erfcheinung.

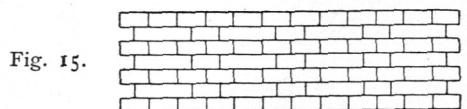
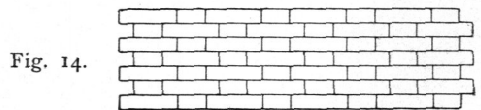
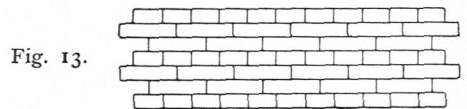
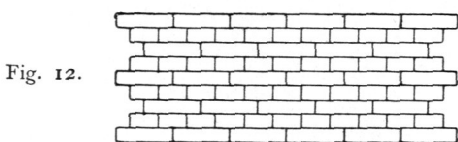
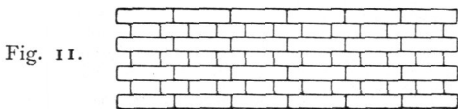
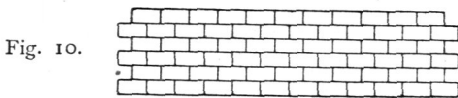
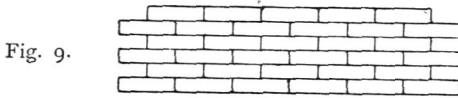
Wenn auch die Anwendung der verschiedenen Verbände zum Theile von der Mauerstärke abhängig ist und bei Verwendung eines und desselben Verbandes für verschiedene Mauerstärken sich besondere Regeln aufstellen lassen, so bieten dieselben doch schon in der äußeren Ansicht der mit ihnen hergestellten Mauern charakteristische Eigenthümlichkeiten, die in der verschiedenen Anordnung der Binder und Läufer in den Schichten und in der Anordnung der Schichten zu einander sich erkennen lassen. Hiernach sollen die verschiedenen Verbände zunächst übersichtlich zusammengestellt werden.

Eine massive Mauer zeigt äußerlich:

- a) Nur Läufer in allen Schichten (Fig. 9²²) — Schornsteinverband; derselbe wird nur verwendet bei $\frac{1}{2}$ Stein starken Mauern; man könnte ihn auch Läuferverband nennen.
- β) Nur Binderköpfe in allen Schichten (Fig. 10). Es wird dieser Verband mitunter Kopfverband oder Streckerverband genannt; da aber die Bezeichnungen Kopf und Strecker (siehe Art. 19 u. 22) in verschiedenem Sinne verwendet werden, so ist es vielleicht besser, den (allerdings etwas fonderbar klingenden) Namen Binderverband zu gebrauchen.
- γ) Periodischer Wechsel von Läufer- und Binder-schichten:

2) regelmässiger Wechsel:

- a) die Läufer immer lothrecht über einander (Fig. 11) — Blockverband;
- b) die Läufer in einer Schicht um die andere um $\frac{1}{2}$ Steinlänge verschoben (Fig. 12) — Kreuzverband;



22) Sämmtliche Backsteinverbände sind im Maßstabe $1^m = 3^cm$ dargestellt.

- β) auf 1 Binderfchicht 2, 3 oder mehr Läuferfchichten folgend (Fig. 13) — englischer Verband. Nach *Rankine* wird der in Fig. 13 dargestellte Verband, bei dem auf 1 Binderfchicht 2 Läuferfchichten folgen, in England für gewöhnliche Fälle als der beste gehalten.
- δ) Läufer und Binder in allen Schichten (Fig. 14) — polnifcher oder gothifcher Verband (in England flämifcher Verband genannt).
- ε) Binderfchichten wechfeln mit Schichten, in welchen Läufer und Binder vorkommen (Fig. 15) — holländifcher Verband.

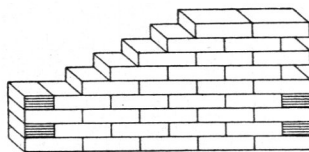
Bei allen diesen Verbänden liegen die Steine normal zur Mauerflucht. Für fehr starke Mauern würde noch ein Verband hier anzuführen fein, der äußerlich das Block- oder Kreuzverbandmuster zeigt, im Inneren aber fich kreuzende Schräglagen von Steinen aufweist. Es ist dies der fog. Strom- oder Festungs-Verband. Außerdem ist noch der figurirte Verband zu erwähnen, deffen Anordnung fehr verschieden fein kann und mehr mit Rückficht auf Decoration, als richtige Construction getroffen wird.

Wir übergehen nun zur Befprechung der einzelnen Verbände für verschiedene Mauerftärken und der lothrechten Endigungen der Mauern.

Beim Läufer- oder Schornsteinverband ergibt die Steinbreite die Mauerdicke, und der regelrechte Verband ist einfach durch Verschiebung der Steine in einer Schicht um die andere um $\frac{1}{2}$ Steinlänge zu erzielen. In jeder Schicht sind nur Läufer vorhanden, die einander um das größtmögliche Stück, nämlich um $\frac{1}{2}$ Steinlänge überbinden. Die lothrechte Endigung der Mauer beschafft man in einfacher Weise durch Anordnung von Zweiquartieren an einem Ende derselben, und wenn die Länge der Mauer einer Anzahl von ganzen Steinlängen entspricht, an allen beiden Enden in der zweiten, vierten, sechsten etc. Schicht (Fig. 16). Durch die Zweiquartiere wird der Verband eingerichtet. Ist die Länge der Mauer gleich einer Anzahl ganzer Steine plus einem halben, so kommen die Zweiquartiere an den Enden in verschiedene Schichten zu liegen, während bei Mauerlängen, die eine Anzahl ganzer Steine plus $\frac{1}{4}$ oder $\frac{3}{4}$ Steinlänge messen, zur Endigung derselben auf einer Seite abwechselnd Quartiere und Dreiquartiere erforderlich werden.

^{25.}
Läuferverband.

Fig. 16.



Die unvollendete Endigung der Mauer auf der rechten Seite in Fig. 16 nennt man eine Verzahnung, die auf der linken Seite eine Abtreppung.

Fig. 18 zeigt die Anwendung des Binderverbandes auf eine 1 Stein starke Mauer, die üblichste Anwendung desselben. Alle Stoffsugen laufen durch die Mauer hindurch, die nur aus ganzen Steinen gebildet wird, die aber alle nur um $\frac{1}{4}$ Steinlänge sich überbinden, worin die Schwäche dieses Verbandes liegt. Auf der linken Seite der Figur sind Abtreppung und Verzahnung ersichtlich, während die rechte Seite den lothrechten Abschluß der Mauer zeigt mit Zuhilfenahme von 2 als Läufer

^{26.}
Binderverband.

Fig. 17.

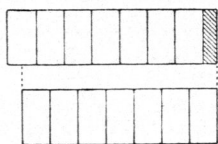


Fig. 18.

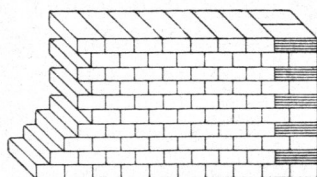
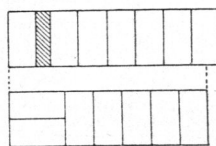


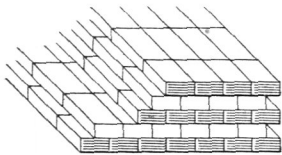
Fig. 19.



angeordneten Drei Quartiern in einer Schicht um die andere. Es ist diese Anordnung von Drei Quartiern jedenfalls besser, als die Verwendung der zerbrechlichen Längs-quartiere zu demselben Zwecke, die auf zweierlei Weise erfolgen kann, wie Fig. 17 u. 19 ausweisen. Die Längs quartiere werden entweder an das Ende jeder Schicht gelegt, wo aber diese langen und schmalen Stücke leicht aus der Mauer herausgestoßen werden können, oder sie werden besser hinter die ersten Binder gelegt, wobei dann in der folgenden Schicht zwei ganze Steine als Läufer erforderlich werden. Die Längs quartiere werden von den Maurern gern durch kleine Bruchstückchen ersetzt, was zu Ungunsten derselben hier noch anzuführen ist. Da nun die Anwendung der Drei quartiere, als der größeren Stücke, außerdem der Verwendung der Längs quartiere auf Grund der allgemeinen Gesetze für die Verbände vorzuziehen ist, so soll künftighin von der letzteren nur noch ausnahmsweise die Rede sein.

Für fortificatorische Zwecke kommt vorschrittmäßig der Binderverband auch bei stärkeren Mauern hie und da zur Anwendung (Fig. 20), jedenfalls in dem Gedanken, daß eine Mauer dem feindlichen Feuer größeren und längeren Widerstand entgegenzusetzen werde, wenn die Front aus möglichst viel großen Stücken zusammengesetzt sei, daß die

Fig. 20.



einzelnen Steine dem auftreffenden Gefchoß besser die kurze Seite, als die lange bieten und daß bei einer solchen Anordnung, in Folge der kurzen Ueberbindung der Steine nach der Seite hin, die Wirkung des Schusses auf möglichst kurze Strecken eingeschränkt werde. Will man diese Vortheile ganz erreichen, so dürfen in der Front zur Herstellung des Verbandes

mit dem Inneren der Mauer nur Drei quartiere zur Verwendung gelangen (Fig. 21), aber nicht Zwei quartiere (Fig. 22), wie dies in Verkennung der der Vorschrift zu Grunde liegenden Absicht mitunter geschehen soll²³⁾.

Fig. 21.

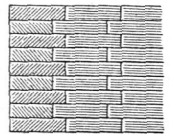
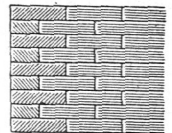


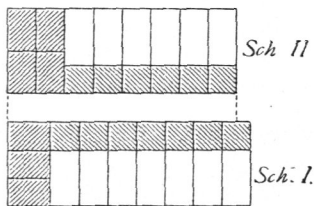
Fig. 22.



Auf die Verwendung dieses Verbandes zur Verblendung von Mauern kommen wir in der Abth. III, Abschn. 1, A zu sprechen. Er ist für den Backstein-Rohbau von besonderer Wichtigkeit. Doch verdient dieser Verband wegen seiner Einfachheit und Bequemlichkeit auch sonst in geeigneten Fällen, namentlich bei im Ziegelbau ungeübten Maurern, öftere Verwendung.

Stärkere als 1 Stein dicke Mauern (für den gewöhnlichen Hochbau) können allerdings nur mit Hilfe von Zwei quartieren (als Beispiel ist der Verband für eine $1\frac{1}{2}$ Stein starke Mauer in Fig. 23 beigelegt) hergestellt werden, die entweder durch Halbierung der ganzen Steine oder durch besondere Bestellung in den Ziegeleien zu beschaffen sind. In dieser Nothwendigkeit, halbe Steine verwenden zu müssen, liegt der Grund dafür, warum dieser Verband für stärkere Mauern nicht oft zur Verwendung gelangt. Es liegt sehr nahe, zwei neben einander liegende halbe Steine durch einen ganzen zu ersetzen, und man wird so ganz von selbst auf den Block- und den Kreuzverband geführt, die sich nur äußerlich vom Binderverband unterscheiden.

Fig. 23.



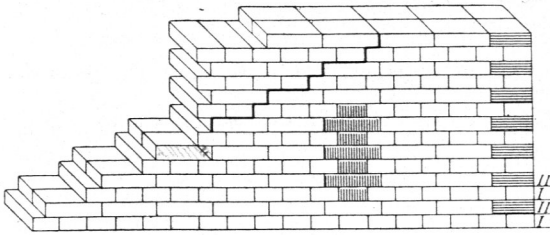
27.

Blockverband.

Der Blockverband kann für die verschiedensten Mauerstärken verwendet werden. Es folgt bei ihm auf eine Binderschicht immer eine Läufer schicht, deren Stofsugen gegen die der ersteren um $\frac{1}{4}$ Steinlänge verschoben sind. Die Stofsugen der Läufer schichten liegen lothrecht über einander. In Fig. 24 ist eine 1 Stein starke Mauer im Blockverband dargestellt, links mit Abtreppung und Verzahnung, rechts mit der lothrechten Endigung.

²³⁾ Siehe: HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1872, S. 131.

Fig. 24.



Die Abtreppe zeigt ungleich breite Stufen, wechselnd in den Breiten von $\frac{1}{4}$ Stein und $\frac{3}{4}$ Stein. Die Verzahnung zeigt gleichmäÙig $\frac{1}{4}$ Stein tiefe Lücken.

Die lothrechte Endigung ist durch Einlegen von 2 Dreiquartieren an den Enden der Läuferfichten erzielt (Fig. 27); das Ansichtsmuster ist schraffirt angegeben. Die lothrechte Endigung kann auch durch Einlegen von Längsquartieren hinter den ersten Bindern der Binderfichten hergestellt werden (Fig. 26). Die Verwendung von Dreiquartieren ist aber aus den früher angegebenen Gründen vorzuziehen.

Bei der 2 Stein starken Mauer (Fig. 25 u. 28) sind beide Außenseiten gleich denen der 1 Stein starken Mauer gebildet. In den Binderfichten liegen zwei Reihen Binder hinter einander und bilden so die Mauerdicke; die Stofsfugen der Binder treffen auf einander; sie gehen in einer Linie durch die Mauer hindurch: sie schneiden sich. In den Läuferfichten liegen nur Läufer an den Außenseiten der Mauer; der Zwischenraum zwischen denselben wird durch eine Reihe Binder ausgefüllt, die so gelegt sind, daß die im Mauerhaupt sichtbar werdenden Stofsfugen auch in dieser Schicht durch die Mauer hindurchgehen und die Binder dieser Schicht gegen die der vorhergehenden um $\frac{1}{4}$ Steinlänge verschoben sind.

Die lothrechte Endigung der Mauer wird so hergestellt, daß in den Läuferfichten vier Dreiquartiere hinter einander liegen, in dieser Weise die Mauerdicke ergeben und den Verband einrichten. In den Binderfichten sind die ersten beiden Binder jeder Seite nicht ganze Steine, sondern Dreiquartiere, zwischen denen dann ein ganzer Stein den Rest der Mauerdicke ausfüllt, so daß auch an dieser Stelle keine Stofsfuge lothrecht durch mehrere Schichten durchgeht.

In ganz ähnlicher Weise gestaltet sich der Blockverband für die 3 Stein, 4 Stein etc. starken Mauern oder für alle diejenigen, deren Dicke einer Anzahl von ganzen Steinen oder einer geraden Anzahl von Steinbreiten entspricht. Alle in den Außenseiten sichtbaren Stofsfugen gehen durch die Mauer hindurch; in den Binderfichten liegen so viele Binder hinter einander, als die Mauerdicke verlangt, und im Inneren der Läuferfichten eben so viele Binder weniger

Fig. 25.

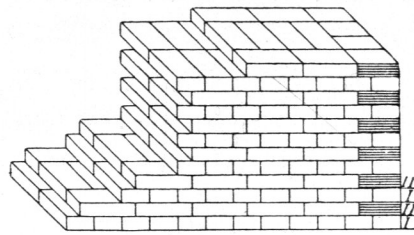


Fig. 26.

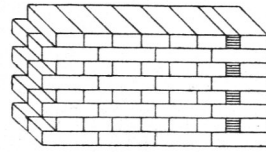


Fig. 27.

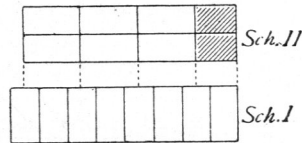


Fig. 28.

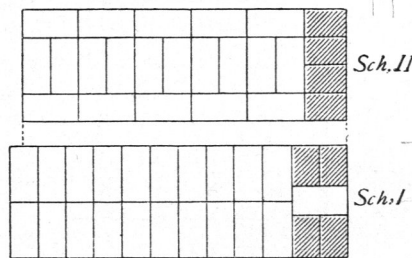
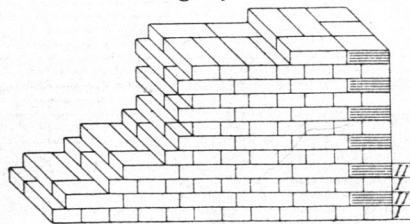
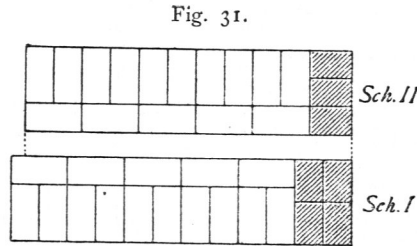
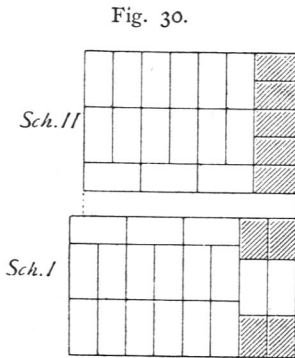


Fig. 29.



einem. Die lothrechte Mauerendigung wird dadurch erzielt, dafs am Ende der Läuferfichten so viele Dreiquartiere, als die Mauerdicke Steinbreiten enthält, hinter einander als Läufer zu liegen kommen und an den Enden der Binderfichten auf jeder Seite der Mauer ein Dreiquartier-Binderpaar und zwischen diesen im Inneren so viele ganze Steine wie dazwischen gehen.

Bei den Mauern, die zur Dicke eine ungerade Zahl von Steinbreiten haben, also bei $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$ etc. Stein starken Mauern, ändert sich der Blockverband in der

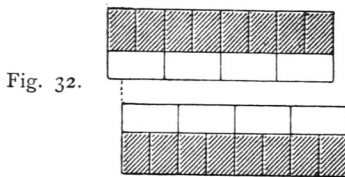


Weise, dafs nicht eigentliche Binder- und Läuferfichten mit einander abwechseln, sondern dafs alle Schichten einander gleich sind und sämtlich Läufer-

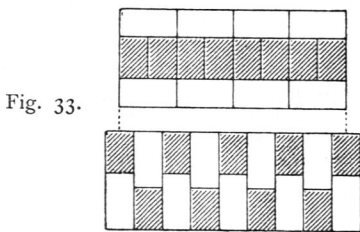
reihen enthalten, nur diese regelmäfsig abwechselnd auf entgegengesetzten Seiten der Mauer. Blofs die in den Läuferreihen sichtbar werdenden Stofsugen gehen

durch die ganze Mauerdicke hindurch. Es schneiden sich also nicht alle Fugen. Fig. 29 giebt als Beispiel eine $1\frac{1}{2}$ Stein starke Mauer.

Ganz eben so werden die stärkeren Mauern gebildet, nur dafs einer Läuferbreite genügend viele hinter einander liegende Binderreihen hinzuzufügen sind.

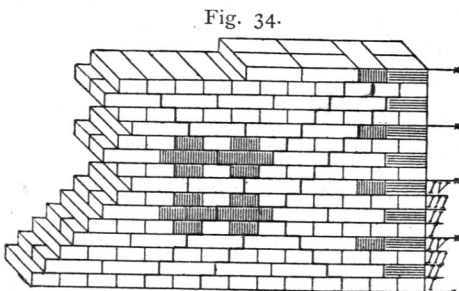


Die lothrechte Endigung der $1\frac{1}{2}$ Stein starken Mauer ist in Fig. 31 dargestellt. In der Schicht I geben zwei hinter einander liegende Dreiquartier-Binderpaare die Mauerstärke, in der Schicht II drei als Läufer hinter einander liegende Dreiquartiere.



Ganz ähnlich ist es bei den stärkeren Mauern, wie das Beispiel einer $2\frac{1}{2}$ Stein starken Mauer (Fig. 30) zeigt. In den Schichten I treten zwischen die Dreiquartier-Binderpaare genügend viele Binderpaare von ganzen Steinen; die Schichten II zeigen dagegen so viele Dreiquartiere, als die Mauer Steinbreiten zur Dicke hat, hinter einander als Läufer. Es gelten also für die lothrechte Endigung der Mauern von einer Dicke, die einer ungeraden Zahl von Steinbreiten entspricht, genau dieselben Regeln wie für Mauern, die eine gerade Zahl von Steinbreiten zur Dicke haben.

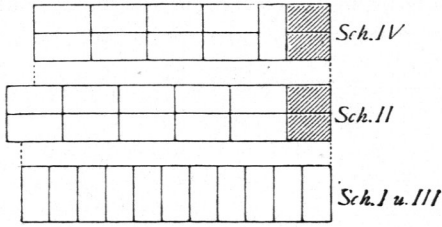
Hat man gefornite Dreiquartiere zur Verfügung, so lassen sich mit deren Hilfe, wie schon früher angeführt worden, auch $1\frac{1}{4}$, $1\frac{3}{4}$ Stein starke Mauern herstellen. Neben stehend werden in Fig. 32 u. 33²⁴⁾ zwei dergleichen Beispiele gegeben; die Mauerenden lassen sich für diese Mauerstärken nicht ganz correct herstellen.



Beim Kreuzverband wechseln, wie beim Blockverband, regelmäfsig Läuferfichten und Binderfichten mit einander ab, deren Stofsugen gegenseitig um $\frac{1}{4}$ Steinlängen verschoben sind; ausserdem sind aber die Läuferreihen abwechselnd um $\frac{1}{2}$ Steinlänge gegen einander verschoben, so dafs die Stofs-

²⁴⁾ Nach: GOTTGETREU, R. Lehrbuch der Hochbau-Constructionen. I. Theil. Berlin 1880. S. 48.

Fig. 35.



fugen einer Läuferreihe auf die Mitten der Läufer der nächst darauf folgenden und nächst darunter liegenden Läuferfchicht treffen (siehe die 1 Stein starke Mauer in Fig. 34 u. 35). Es wird dies erreicht durch Einschaltung eines Binders bei der 1 Stein starken Mauer vor dem Ende der vierten Schicht (natürlich einer Läuferfchicht). Zur Anlage des Kreuzverbandes einer 1 Stein starken Mauer sind also immer drei verschiedene Schichten notwendig; die Binderschichten *I* und *III* sind immer einander gleich; die Läuferfchichten *II* und *IV* wechseln regelmäfsig mit einander ab. Sonst ist die Anlage der Schichten und der Endabschluss, wie beim Blockverband.

Als äufsere Merkmale des Kreuzverbandes ergeben sich die isolirten Kreuze des Verbandmusters (durch Schraffur in Fig. 34 angedeutet), ferner die gleichmäfsige Abtreppung (beim Blockverband in ungleichen Stufen) und doppelt abgestufte Lücken in der Verzahnung (beim Blockverband einfach abgestufte Lücken). Die Abtreppung läßt sich so viele Male nach beiden Richtungen in der Maueransicht zeichnen, als ganze Läufer in einer Schicht liegen.

Auch bei den stärkeren Mauern, deren Dicke einer geraden Anzahl von Steinbreiten entspricht, ist die Verbandanlage der ersten drei Schichten genau wie beim Blockverband; nur jede vierte Schicht zeigt die Einschaltung von Zweiquartieren in den Läuferreihen vor den am Ende liegenden Dreiquartieren, um das Kreuzverbandmuster herzustellen. Als Beispiel sind in Fig. 36 die zur Herstellung einer 2 Stein starken Mauer notwendigen Schichten gegeben.

Etwas anders ist es bei den Mauern, die in ihrer Dicke eine ungerade Anzahl von Steinbreiten enthalten. Bei diesen sind nur die ersten beiden Schichten gleich denen des Blockverbandes; die beiden folgenden enthalten in den Läuferreihen ein Zweiquartier vor den Dreiquartieren am Ende der Mauer. Dann beginnt der Turnus von Neuem. Es sind also in diesen Fällen (als Beispiel ist in Fig. 37 eine $1\frac{1}{2}$ Stein starke Mauer gegeben) vier verschiedene Schichten notwendig, und zwar damit das Kreuzverbandmuster auf beiden Seiten der Mauer sich ergibt.

Nach *Rankine* besteht der englische Verband darin, dafs man periodisch ganze Schichten von Läufern und Bindern legt. Er begreift also den Block- und Kreuzverband in sich, bei welchen der Wechsel regelmäfsig in einer Schicht um die andere erfolgt. Manchmal kommt er aber auch so vor, dafs auf eine Binderschicht mehrere Läuferfchichten folgen. Fig. 38 zeigt eine 1 Stein starke Mauer, bei welcher nach

Fig. 36.

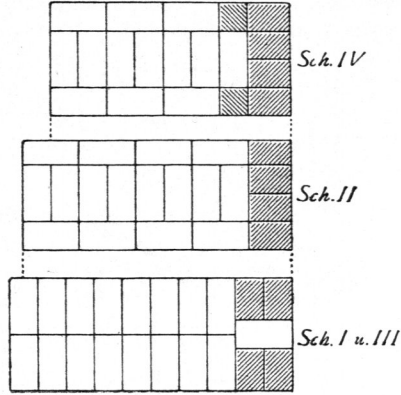


Fig. 37.

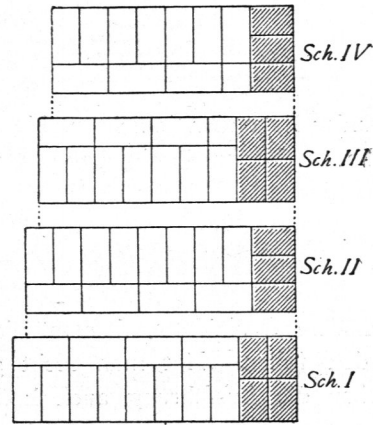
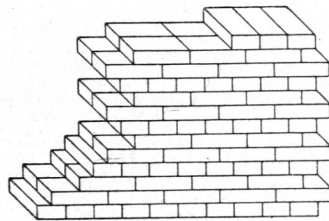


Fig. 38.



einer Binderschicht zwei Läuferfichten kommen. Es läßt dieses Beispiel, wie alle ähnlichen, eine Abweichung von der bei allen regelrechten Ziegelverbänden zu befolgenden Regel erkennen, daß in über einander liegenden Schichten keine Stosfugen auf einander fallen dürfen. Hier treffen die gedeckten Stosfugen der Läuferfichten in der ganzen Länge der Mauer auf einander.

30.
Polnifcher
Verband.

Der polnifche oder gothifche Verband charakterifirt fich dadurch, daß in allen Schichten Läufer und Binder im Mauerhaupt fichtbar werden. In Fig. 39 u. 40 find Beispiele von 1 Stein und $1\frac{1}{2}$ Stein starken Mauern gegeben. Wie aus denfelben hervorgeht, leidet diefer Verband an demfelben Fehler, wie der eben vorher befchriebene englifche. Es treffen nämlich die gedeckten Stosfugen in den über

Fig. 39.

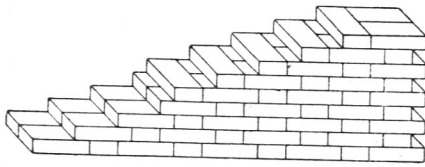
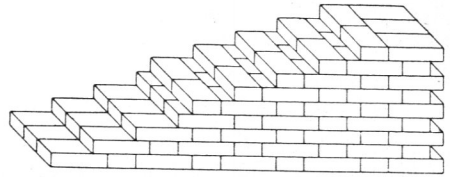


Fig. 40.



einander liegenden Schichten, hier allerdings nur theilweise, dafür aber in der ganzen Höhe der Mauer durchgehend, auf einander. Bei der $1\frac{1}{2}$ Stein starken Mauer kommt noch hinzu, daß die Binder aus zwei hinter einander liegenden Drei Quartiern bestehen, die also die unter ihnen liegenden Läufer nur um $\frac{1}{4}$ Steinlänge überbinden, während beim Block- und Kreuzverband der Tiefe der Mauer nach immer um eine halbe Steinlänge überbunden wird. Die Verwendung von fo vielen Drei Quartiern widerspricht auch dem Grundfatze, daß möglichft viele ganze Steine zum Mauerverband benutzt werden follten. Hat man nicht geformte Drei Quartiere, fo wird durch den starken Verhau die Ausführung auch koftfpiegelig. Man fieht hiernach, daß diefer Verband für mafive Backsteinmauern nicht empfohlen werden kann; dagegen wird fich fpäter ergeben, daß er bei Verblendungen und hohlen Mauern recht wohl verwendbar ift. Er wird dann aber häufig dahin verändert, daß zwifchen die Binder mehrere Läufer gelegt werden.

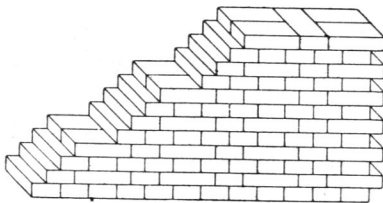
In England, wo diefer Verband den Namen flämifcher Verband führt, wird er des hübfchen Musters wegen häufig zur Anwendung gebracht.

Die Verzahnung ift bei diefem Verband diefelbe, wie beim Kreuzverband, nämlich gleichmäfsig mit $\frac{1}{4}$ Stein tiefen Lücken; die Abtreppung ift ebenfalls gleichmäfsig, aber mit $\frac{3}{4}$ Stein breiten Stufen.

31.
Holländifcher
Verband.

Beim holländifchen Verband wechfeln Binderschichten mit Schichten ab, in welchen Läufer und Binder zur Anficht kommen. Dadurch wird der Fehler des polnifchen Verbandes (Aufeinandertreffen von Stosfugen) vermieden, wie dies die in Fig. 41 dargeftellte 1 Stein starke Mauer zeigt. Bei der $1\frac{1}{2}$ Stein starken Mauer wird aber der Verbrauch an Drei Quartiern noch bedeutender, als beim polnifchen Verband.

Fig. 41.



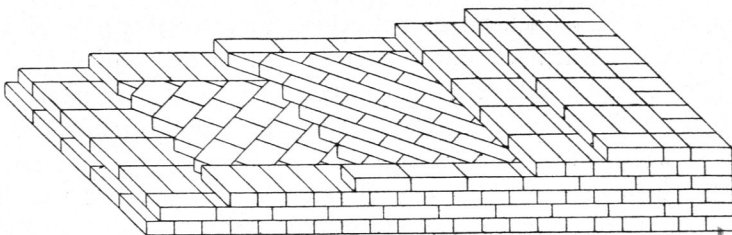
Die Verzahnung ift gleichmäfsig mit einfachen $\frac{1}{4}$ Stein tiefen Lücken, die Abtreppung zeigt den rhythmifchen Wechfel von drei auf einander folgenden $\frac{1}{4}$ Stein breiten Stufen mit einer $\frac{3}{4}$ Stein breiten.

32.
Stromverband.

Der fog. Strom- oder Feflungsverband ift nur für fehr starke Mauern anwendbar, wie deren im eigentlichen Hochbau, aufer bei Fundamenten, felten vorkommen. Er gelangt befonders beim Waffer- und Feflungsbau zur Verwendung, auch für Stütz-

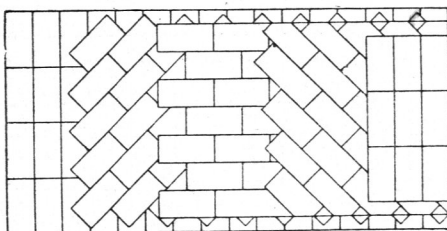
mauern, und ist in dem Bestreben erfunden worden, eine möglichst große Verwechslung oder verschiedenartige Lage der Stosfugen innerhalb des Mauerkörpers zu erhalten. Zu diesem Zwecke hat

Fig. 42.



man auf zwei gewöhnliche Schichten des Kreuz- oder Blockverbandes mehrere Schichten von sich kreuzenden Schräglagen (Stromlagen, Schmieglagen, Kreuzlagen, Diagonalschichten) folgen lassen, nach einigen Schriftstellern vier dergleichen, besser wohl aber nur zwei, weil dann eine Wiederkehr derselben Stosfugenanordnung nur alle vier Schichten stattfindet (Fig. 42). Die Schräglagen bilden mit den Mauerfronten Winkel von 45 Grad oder besser 60 Grad; äußerlich sind sie mit dem Block- oder Kreuzverband zugehörigen Steinreihen verkleidet. Der Anschluß an die letzteren erfolgt mit spitzwinkligen Stücken, die wohl zweckmäßiger Weise als Formsteine (nach *Heufinger v. Waldegg* Klampfteine genannt) bezogen werden.

Fig. 43.



Für abgetreppte Fundamente in diesem Verbands kann man der Verkleidungsschichten und der Vollendung der Schrägschichten mit Formsteinen entbehren. Es folgt auf eine gerade Schicht nur eine Schrägschicht (Fig. 43), dann wieder eine gerade Schicht und auf diese eine Schrägschicht in einer der ersten entgegengesetzten Richtung. Die geraden Schichten werden immer um eine halbe Steinlänge schmaler²⁵⁾. Sie können abwechselnd aus lauter Bindern oder aus lauter Läufern zusammengesetzt werden.

Die figurirten Verbände werden gewählt, um mit ihnen Wandflächen zu decoriren. Es kann dies entweder so geschehen, daß man:

α) die beschriebenen oder annähernd nach den Regeln derselben gebildeten Verbände nach ihrem Muster oder sich aus denselben ergebenden Motiven in verschiedenfarbigen Steinen ausführt, oder daß man

β) beliebige neue Muster erfindet, deren Fugenlinien decorativ wirken sollen, oder daß man

γ) beide Methoden verbindet.

Die Ausführungsweisen unter β geben häufig beim Aufgeben der horizontalen Schichtung Anordnungen, die sich, sobald man stärkere Mauern haben will, schwer mit einer Hintermauerung verbinden lassen und die sich daher mehr nur zu schwachen Ausmauerungen von Fachwerken eignen.

Zu den in figurirten Verbänden ausgeführten Mauern gehören auch die durchbrochenen.

Da die figurirten Verbände sich in außerordentlicher Mannigfaltigkeit bilden lassen und dieselben mehr dem Gebiete der Formenlehre angehören, so würde hier

33.
Figurirter
Verband.

²⁵⁾ Siehe: MÜLLER, H. Die Maurerkunst. 3. Aufl. Leipzig 1879. S. 87.

das Vorführen von Beispielen nicht angebracht sein. Es dürfte genügen, unten ²⁶⁾ auf einige hauptsächlich in Betracht kommenden Werke zu verweisen.

34-
Vergleich
der
verschiedenen
Verbände.

Vergleichen wir die Verbände mit Rücksicht auf den im 1. Kapitel aufgestellten ersten Hauptgrundfatz für alle Steinverbände: daß nämlich in zwei auf einander folgenden Schichten keine Stofsflächen auf einander treffen dürfen, so ergibt sich, daß alle Verbände mit Ausnahme des als englischen bezeichneten und des polnischen oder gothischen Verbandes diesem Grundfatz genügen, also in dieser Beziehung gleichwerthig sind. Anders verhält es sich, wenn wir den zweiten Grundfatz: daß ein Verband um so fester sein wird, je weniger Stofsflächen innerhalb der Ausdehnung eines Mauerwerkes in eine zur Hauptdruckrichtung parallele Ebene fallen, mit zum Vergleiche heranziehen. In Folge der verschiedenen Anordnungen werden sich die Verbände für die verschiedenen möglichen Druckrichtungen verschieden schätzen lassen. Die Hauptdruckrichtungen können entweder in eine zur Mauerflucht parallele oder in eine zu derselben senkrechte, auf den Lagerfugenflächen normal stehende Ebene fallen. Fälle, bei denen die Drücke in schräg zur Mauerrichtung stehenden Ebenen liegen, lassen sich durch Kräftezerlegung auf jene beiden anderen Fälle zurückführen. Da wir hier nur die gewöhnliche horizontale Lagerung der Schichten in Betracht ziehen wollen, so sind jene Druckrichtungsebenen lothrechte. Die lothrechte Richtung des Druckes gehört beiden Druckrichtungsebenen gemeinschaftlich an; sie hat uns daher zunächst zu interessiren.

Aus der Betrachtung der Verbände ergibt sich, daß für die lothrechte Druckrichtung der vortheilhafteste Verband der Strom- oder Festungsverband und nach diesem der Kreuzverband sein muß, weil bei diesen die Lage der Stofsugen am meisten wechselt. Der erstere kann für Hochbauten zu selten in Anwendung kommen, so daß also für diesen Fall der Kreuzverband obenan steht. Ihm gleich kommen würde der englische Verband, wenn er nicht den schon besprochenen, hier gerade sehr wesentlichen Fehler hätte.

Drücke, die in der Längen- oder Querrichtung auf ein Mauerwerk wirken, werden die Zugfestigkeit der Schichten in Anspruch nehmen. Diese ist um so größer, je weniger Stofsugen die Druckrichtung durchschneidet, d. h. je mehr Steine mit ihrer Längendimension in der Druckrichtung liegen. Für Drücke in der Längenrichtung wird demnach als der ungünstigste Verband der Binderverband zu bezeichnen sein. Blockverband und Kreuzverband haben gleich viele Läufer in der Längenrichtung, werden also als gleich fest angesehen werden müssen. Betrachten wir indess diese beiden Verbände etwas näher, und zwar in Beziehung auf die Gestaltung der möglichen Trennungsflächen, so erweist sich für diesen Fall der Druckrichtung der Blockverband etwas günstiger, weil in Folge der ihm eigenthümlichen ungleichförmigen Abtreppung die Trennungsfläche verhältnißmäßig mehr Ausdehnung erhält, sonach bei ihm mehr Reibung überwunden werden muß, als beim Kreuzverband mit seiner gleichförmigen Abtreppung (siehe Fig. 44 u. 45). Vorausgesetzt wird hierbei natürlich immer, daß der Ziegel fester, als die Mörtelfuge ist, wie ja überhaupt bei der Feststellung einer

²⁶⁾ FLEISCHINGER, A. F. u. W. A. BECKER. Systematische Darstellung der im Gebiete der Landbaukunst vorkommenden Constructionen etc. I. Abth. Die Mauerwerks- oder Stein-Constructionen. Berlin 1859.

[ADLER, F. Mittelalterliche Backsteinbauwerke des preussischen Staates. Berlin 1859.

[GRÜNER, L. *Terracotta architecture of North Italy* (12.—16. cent.). London 1867.

[DEGEN, L. Der Ziegelrohbau. München 1859—65.

[BETHKE, H. Decorativer Ziegelbau ohne Mörtelputz. Stuttgart 1877.

[CHABAT, P. *La brique et la terre cuite*. Paris 1881.

[LACROUX, J. *La brique ordinaire*. Paris 1883—84.

relativ besten Verbandanordnung die Verbindung durch den Mörtel nicht zu berücksichtigen ist.

Einem Druck, dessen Richtungsebene normal zur Mauerrichtung steht, der also die Querfestigkeit der Mauer beansprucht, wird

dagegen der Binderverband den meisten Widerstand entgegenzusetzen. Blockverband und Kreuzverband sind für diesen Fall ganz gleichwerthig, weil der Mauerquerschnitt bei beiden ganz gleich gestaltet ist (siehe Fig. 46, Querschnitt einer 2 Stein starken Mauer in Block- oder Kreuzverband). Sie stehen auch dem Binderverband nicht viel nach, und bei stärkeren Mauern wird dieser Unterschied verschwindend klein, weil nach ihnen das Innere der Mauer ja auch, wie beim Binderverband, aus lauter Bindern besteht.

Nach *Rankine*²⁷⁾ sollte die Anzahl von Läufer- und Binderfichten von der relativen Wichtigkeit der Längen- oder Querfestigkeit abhängen. Nach ihm ist das Verhältniß von einer Binderficht auf je zwei Läuferfichten dasjenige, welches der Mauer gleiche Zugfestigkeit in der Längen-, wie in der Querrichtung verleiht und welches sonach in gewöhnlichen Fällen als das beste angesehen werden kann. Er sagt weiter: »Bei einer Fabrikoffe ist Festigkeit in der Längenrichtung, welche einer Kraft, die den Schornstein zu spalten strebt, widersteht, von größerer Wichtigkeit, als wie die Festigkeit in der Querrichtung; deshalb ist es bei solchen Bauten rathlich, verhältnißmäßig mehr Läufer, also drei bis vier Läuferfichten auf eine Binderficht anzuwenden.«

Jedenfalls wird bei einem derartigen Verband die Abweichung vom ersten Hauptgrundfatz für alle Verbände sehr groß. Weiter ist zu berücksichtigen, daß die lothrechte Druckrichtung schon durch das Eigengewicht des Materials, außerdem aber durch Gebälke und deren Belastungen, die bei Weitem häufigste ist und diese nicht bloß einen Verband in der Längenrichtung, sondern auch in der Querrichtung verlangt. Es wird daher für die gewöhnlichen Fälle dem Kreuzverband kein Vorzug gewahrt bleiben müssen. Der Vorzug des Kreuzverbandes vor dem Blockverband wird übrigens nur bei schwächeren Mauern entschieden zum Ausdruck gelangen, da bei stärkeren Mauern der Unterschied zwischen beiden Verbänden nur in den $\frac{1}{2}$ Stein breiten Läuferreihen vorhanden ist, also nicht stark in das Gewicht fallen kann.

Lothrechten Drücken auf eine Mauer gleich zu achten sind Beanspruchungen derselben, die in Folge von ungleichen Senkungen des Fundamentes zu Stande kommen.

Drücke in der Längenrichtung der Mauer ergeben sich im Hochbau meist durch Ueberwölbung von Oeffnungen in derselben, Drücke in der Querrichtung durch gegen dieselbe gespannte Gewölbe und Bogen, für welche speciellen Fälle sich der Blockverband, bezw. der Binderverband als die günstigsten Verbände herausstellten; der Kreuzverband steht ihnen aber auch hier nicht viel nach. Da aber diese Beanspruchungen in der Regel combinirt mit der in lothrechter Richtung auftreten und für diesen häufigsten Fall der Kreuzverband der günstigste ist, so erscheint der Vorzug, der demselben in der Regel vor den übrigen eingeräumt wird, als begründet.

Auf die Mauern können unter Umständen auch Drücke in horizontalem Sinne oder parallel den Lagerfugenflächen einwirken. Da diese immer durchgehen, so sind für diesen Fall alle Verbände gleichwerthig. Treten solche Drücke isolirt auf, so daß durch dieselben nur einzelne Stellen betroffen werden, so werden um so weniger schädliche Verrückungen eintreten, je mehr Verband innerhalb der einzelnen Schichten vorhanden ist, d. h. je weniger Stosfugen durch die ganze Schicht hindurch laufen.

Fig. 44.

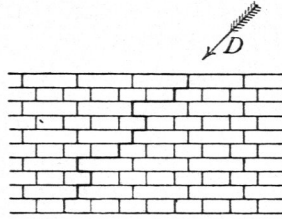


Fig. 45.

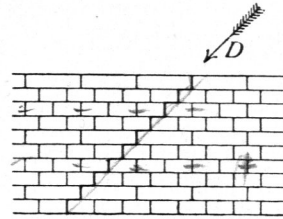
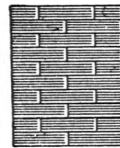


Fig. 46.



²⁷⁾ In: Handbuch der Bauingenieurkunst. Deutsch von F. KREUTER. Wien 1880. S. 431.