



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Konstruktions-Elemente in Stein, Holz und Eisen, Fundamente

Marx, Erwin

Stuttgart, 1901

d) Verbände für Mauern aus gemischtem Mauerwerk

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78727](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78727)

Der Polygonverband ist nur eine Verfeinerung des Cyklopenverbandes. Die Steinstücke werden an den Fugenflächen so bearbeitet, daß sie überall scharf aneinander passen. Erhalten dabei die Steine durchgängig eine gleiche oder rhythmisch wiederkehrende regelmässige Form, so ergibt sich der zierliche, aber sehr teure Mosaikverband. Der Polygonverband kommt naturgemäss am zweckmässigsten für die krySTALLINISCHEN Steine zur Verwendung; doch liefert besonders der Basalt in Folge seines Vorkommens in Säulen von vieleckigem Querschnitt ein leicht herzustellen gutes Polygonmauerwerk.

80.
Polygon-
und Mosaik-
verband.

Da bei den Bruchsteinmauerwerken der Mörtel gewöhnlich eine grosse Rolle spielt, sogar mit Zementmörtel ein vorzügliches Mauerwerk aus ganz unregelmässigen Steinen sich herstellen läßt, weil ferner zur Vermehrung der Festigkeit der Mauern dabei oft gemischte Materialien zur Verwendung gelangen, so erscheint es zweckmässig, die eingehendere Besprechung auf das nächste Heft (Abt. III, Abchn. 1, A) dieses »Handbuches« zu verschieben.

d) Verbände für Mauern aus gemischtem Mauerwerk.

Man hat es mit gemischtem Mauerwerk zu thun, entweder wenn einzelne lotrechte Abschnitte der Mauern aus anderem Material hergestellt werden, als der grössere Teil der Längenerstreckung, oder wenn die Mauer der ganzen Länge und Höhe nach aus parallel nebeneinander fortlaufenden Teilen von verschiedenem Material besteht.

81.
Verschieden-
heit.

Die zuerst angeführte Anordnungsweise wird getroffen, wenn die Mauer an einzelnen Stellen fester konstruiert werden soll, als dies mit dem in ihrem Hauptteile zu verwendenden Material möglich ist, wie dazu namentlich die Ecken von Bruchsteinmauern Veranlassung geben. Wird aus konstruktiven, wirtschaftlichen oder ästhetischen Gründen die Mauer ausser an den Ecken noch an anderen Stellen durch lotrechte Streifen von anderem Material in Abteilungen zerlegt, so ergibt sich eine Konstruktion, die eine gewisse Aehnlichkeit mit den Holz- und Eisenschwächen zeigt, aber auch zum Teile deren Mängel aufweist. Diese Aehnlichkeit wird noch grösser, wenn die lotrechten Streifen durch wagrechte Schichten von regelmässigen Steinen miteinander verbunden sind.

Man kann daher diese Konstruktionsweise als Steinfachwerk bezeichnen.

Die zweite Ausführungsweise wird gewählt, wenn ein Material von geringer Witterungsbeständigkeit zu schützen ist, oder wenn das Aussehen eines Mauerwerkes verbessert werden soll, oder wenn Aussenflächen von besonders grosser Widerstandsfähigkeit gegen mechanische, chemische oder physikalische Einflüsse erforderlich werden. Es handelt sich also in der Regel um die Verkleidung oder Verblendung eines geringeren Materiales mit einem besseren. Damit ist gewöhnlich eine nicht unwesentliche Kostenersparnis verknüpft, wegen deren wohl alle Monumentalbauten der Neuzeit nicht in gleichförmigem, sondern in gemischtem Material ausgeführt werden. Als übliche Zusammenstellungen sind anzuführen: Mauerwerk von Backsteinen, Bruchsteinen oder Beton mit Verblendung oder Vertäfelung von irgend einem Haufstein oder kostbarerem Gestein, wie Marmor, Serpentin u. a. m., oder Verkleidung eines eben solchen Mauerwerkes mit Verblendsteinen, Klinkern oder mit feineren Thonwaren, als Terrakotta, Majolika, Fayence u. dergl.

Beide Ausführungsweisen, das Steinfachwerk sowohl, als auch die Mauerverblendung führen ähnliche Nachteile mit sich, die im nachfolgenden noch zu erörtern

fein werden. Im nächstfolgenden Hefte (Abt. III, Abfchn. 1, A) dieses »Handbuches« wird Gelegenheit sein, die Anwendung und Ausführung der gemischten Mauerwerke ausführlich zu besprechen, weswegen wir uns hier auf die Behandlung der hierher gehörigen Verbandanordnungen zu beschränken haben.

82.
Allgemeines
über
Verblendungen.

Wir beschäftigen uns zunächst mit den Mauerverblendungen, und zwar nur mit denjenigen Fällen, in denen die Verblendung eines Mauerkernes von Backsteinen, Bruchsteinen oder Beton mit Quadern oder eines Mauerkernes von ordinären Bruchsteinen oder Beton mit Backsteinen erforderlich wird.

Obgleich bei allen gemischten Mauerwerken die gewöhnlichen Verbandregeln zu befolgen sind, so ist doch noch auf einen besonderen Umstand Rücksicht zu nehmen; es ist dies die ungleichmäßige Zusammenfassung des Mauerkörpers. Diese führt zu einer verschiedenen Zahl von Lagerfugen im äußeren und inneren Teile und bedingt dadurch in demselben ungleich große Zusammenpressung des Mörtels, also ungleichmäßiges Setzen. Trotz angewandeter Vorsicht ist das Ergebnis davon, daß der eine Teil dem anderen beim Setzen nicht zu folgen vermag und daß Längspaltungen eintreten. Der äußere Teil, die Verblendung, ist in der Regel der schwächere. Kommt dann dazu, was sehr häufig der Fall ist, daß er weniger Lagerfugen, als der Kern hat, und besitzt er dabei nicht die der Belastung entsprechende Knickfestigkeit, so ergeben sich zunächst Ausbauchungen und dann Einsturz der Verblendung. Aehnliche Gefahren können auch infolge unüberlegter Verwendung von Mörteln von verschiedenen Eigenschaften im Mauerkern und in der Verblendung eintreten. Es wird also bei gemischten Mauerwerken, abgesehen davon, daß die Gesamtdicke aller Lagerfugen in beiden Teilen möglichst gleich zu halten und wo möglich ein nicht schwindender Mörtel zu verwenden ist, darauf ankommen, das Entstehen von Längspaltungen durch eine möglichst innige Verbindung der Verblendung mit dem Mauerkern zu verhindern. Dies wird durch Anordnung von entsprechend vielen, in den Kern eingreifenden Bindern in der Verblendung erreicht. Die Möglichkeit der Anwendung sehr vieler Binder gewährt besonders der holländische Verband, der denn auch für die Verblendungen mitunter zur Verwendung gelangt. Wegen der vielen Binder wird derselbe aber oft zu kostspielig befunden, und man begnügt sich daher gewöhnlich mit der Verwendung des Block- oder Kreuzverbandes, sowie besonders mit dem polnischen Verband oder Abänderungen desselben. Auch kann nicht unter allen Umständen eine sehr große Zahl von Bindern als zweckmäßig bezeichnet werden, worauf im nächstfolgenden Hefte (Abt. III, Abfchn. 1, A, Kap. 1) dieses »Handbuches« zurückgekommen werden wird.

Außer den erwähnten Vorsichtsmaßregeln wird noch gewöhnlich die in Anwendung gebracht, ein gemischtes Mauerwerk stärker zu machen, als ein gleichförmig regelmässiges. Häufig hält man den Mauerkern so stark, daß er für sich allein der gegebenen Beanspruchung genügen würde.

Die Festigkeit der gemischten Mauerkörper wird wesentlich vergrößert, wenn man in Zwischenräumen Schichten von regelmässigem Material ganz durchgehen läßt, wie dies auch für ordinäres Bruchsteinmauerwerk empfohlen wurde (siehe Art. 78, S. 66).

83.
Quader-
verblendung.

Außer durch Anordnung einer genügenden Anzahl eingreifender Binder ist zwischen der Quaderverblendung und einem aus regelmässigen Steinen bestehenden Mauerkern eine innige Verbindung nur dann zu erzielen, wenn eine Schicht der Verblendung einer Anzahl von Schichten der Hintermauerung genau entspricht, so

dafs also alle Lagerfugen der Verblendung wagrecht durch den ganzen Mauerkörper hindurchgehen. Bei Hintermauerung mit nur lagerhaften oder ordinären Bruchsteinen ist Aehnliches anzustreben. Von dieser Regel werden sich allerdings sowohl bei den zuletzt erwähnten Materialien, als auch bei den Backsteinen, infolge der architektonischen Anordnung der Maueransichtsflächen, mitunter Abweichungen nötig machen.

Die Quaderverblendungen können entweder auf beiden Seiten der Mauer vorhanden sein oder nur auf einer; sie können entweder aus vollständigen Quadern oder nur aus Platten bestehen.

Ist die Quaderverblendung auf beiden Hauptern der Mauern auszuführen, so werden die Verbandanordnungen anwendbar, wie wir sie bei den Hohlmauern aus Backsteinen als Kästelverbände kennen gelernt haben (siehe Fig. 147 bis 151, S. 53). Die Festigkeit solcher Mauern wird besonders groß, wenn die Mauerdicke und die Steinlängen es gestatten, die Binder als Durchbinder oder Ankersteine durch die ganze Mauer hindurchreichen zu lassen (Fig. 197). Vermehrt kann die Festigkeit noch werden, wenn eines der im 3. Kapitel zu besprechenden künstlichen Verbindungsmittel in Anwendung gebracht wird. Diese letzteren gebraucht man auch mit demselben Nutzen, wenn Ankersteine durch aneinander zu stoßende kleinere Stücke ersetzt werden müssen, oder wenn die Binder nur bis zur gegenüber liegenden Läuferreihe reichen.

Wird eine Quaderverblendung nur an einem Mauerhaupte ausgeführt, so wird man, je nach den Mitteln oder Umständen, mehr oder weniger Binder in Anwendung bringen. Als genügend fest betrachtet man in der Regel einen Verband, bei welchem

Fig. 197.

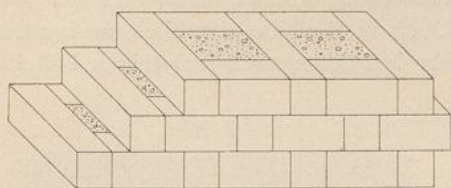


Fig. 198.

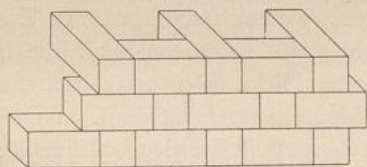


Fig. 199.

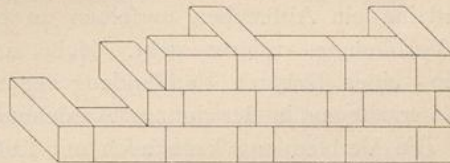
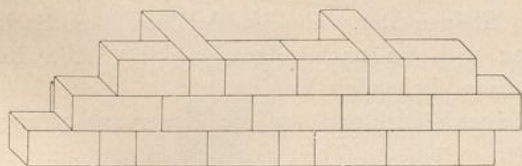


Fig. 200.



in jeder Schicht der Verblendung zwischen zwei Läufern ein Binder liegt, also den polnischen Verband (Fig. 198). Verbände von geringerer Festigkeit zeigen in absteigender Linie Fig. 199 u. 200³⁸⁾. Für Verblendungen mit Haufsteinplatten empfiehlt sich besonders der in Fig. 201 u. 202 dargestellte Verband. Die Lage der Binder kann auch bei diesen Anordnungen durch künstliche Verbindungsmittel gesichert werden.

³⁸⁾ Die Römer bedienten sich insbesondere des in Fig. 200 dargestellten Verbandes und haben mit demselben vortreffliche Ergebnisse erzielt.

Fig. 201.

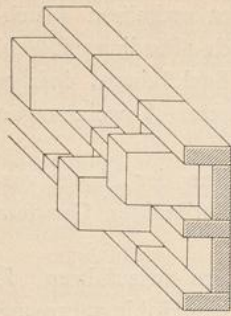


Fig. 202.

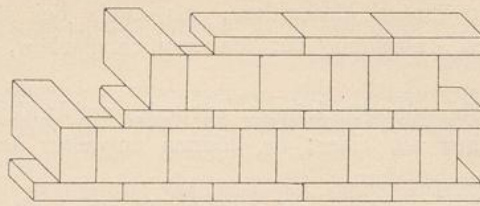
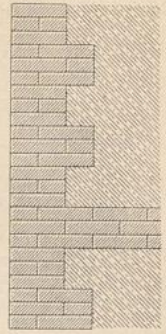


Fig. 203.



84.
Verblendung
mit
Backsteinen.

Erhalten die Mauern bei geringeren Stärken auf beiden Seiten Verblendung mit Backsteinen, so eignen sich ebenfalls die Anordnungen des Kästelmauerwerkes. Bei größeren Mauerstärken und einseitiger Verblendung kommt namentlich der polnische Verband zur Anwendung (Fig. 204). Doch ist derselbe eigentlich nur brauchbar, wenn der Mauerkern aus Beton oder sehr kleinstückigen Bruchsteinen besteht.

Fig. 204.

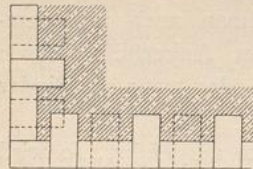


Fig. 205.



Fig. 206.

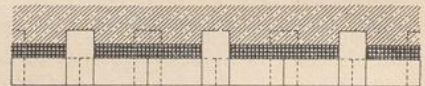
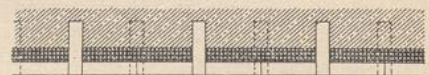


Fig. 207.



Bei größeren Bruchsteinen ist eine gleichmäßige Auflagerung der eingreifenden Binderköpfe nur schwer herbeizuführen und deshalb bei der geringen Dicke der Backsteine ein Abbrechen derselben zu befürchten, wodurch natürlich der Zweck der Verbindung verloren geht. Mehr zu empfehlen ist für diesen Fall die Herstellung einer stärkeren Verblendung von wechselnder Dicke (Fig. 203), wobei also eine Verzahnung in der ganzen Ausdehnung der Mauer ausgeführt wird.

Die Verblendung kann auch mit Luftschicht hergestellt werden, wie Fig. 205 bis 207 zeigen. Bei Backsteinrohbauten empfiehlt sich für die $\frac{1}{2}$ Stein starke Verblendung mit Luftschicht der Binderverband (Fig. 205). Fig. 207 stellt eine Verblendung mit hochkantig gestellten Steinen dar. Die Verblendung von Backsteinmauern mit feinen Verblendsteinen wird im nächstfolgenden Heft (Abt. III Abchn. 1, A, Kap. 2) dieses »Handbuches« behandelt werden.

85.
Stein-
fachwerk.

Das Steinfachwerk leidet an demselben Uebelstand wie die Mauerverblendung, dem nämlich, daß sich die verschieden gebildeten Teile ungleich setzen und sich voneinander trennen können. Man sucht diesem Nachteil in der Regel durch eine Verzahnung zu begegnen; doch ist darauf zu sehen, daß die Zähne keine zu geringe Höhe und keine zu große Länge erhalten, weil sie sonst leicht abbrechen. Ferner ist bei den Verzahnungen ebenfalls wieder, wie bei den Verblendungen, streng darauf zu achten, daß die Lagerfugen der größeren Steine in der ganzen Mauer fortlaufen, was allerdings nur bei regelmäßigem oder lagerhaftem Mauermaterial erreichbar ist

Fig. 208.

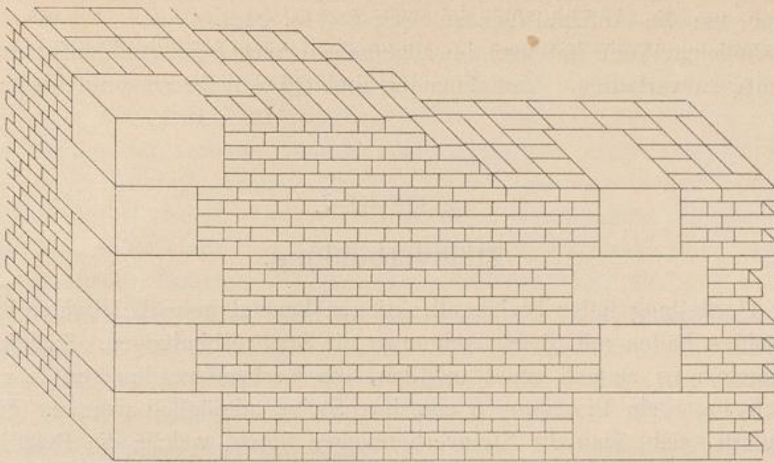


Fig. 209.

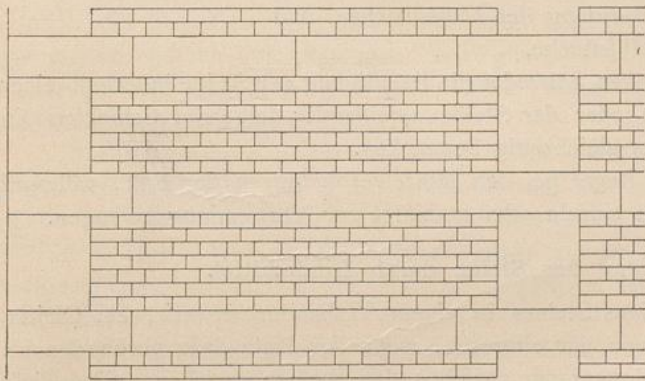
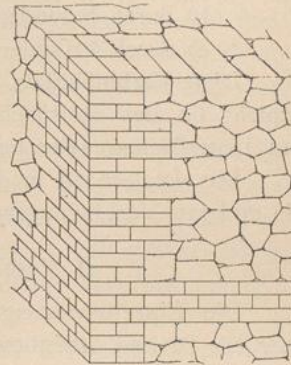


Fig. 210.



(Fig. 208 u. 209). Bei ganz unregelmäßigen Bruchsteinen ist eine abtatzweise Ausgleichung einzuführen und dann die schon erwähnte, den Abtätzen entsprechende Durchführung von Schichten aus regelmäßigem Material von Vorteil (Fig. 210).

Fig. 211.

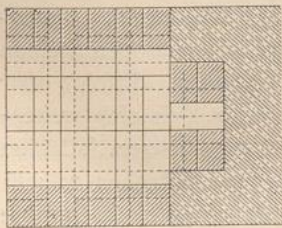
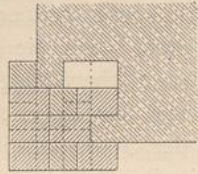


Fig. 212.



Bei Backsteinen darf die Verzahnung niemals nur eine Schicht stark werden, sondern muß stets aus mehreren Schichten bestehen. Trotzdem werden sich bei hohen Mauern, namentlich wenn dieselben nicht in die erwähnten Höhenabteilungen zerlegt sind, Trennungen zwischen den ver-

schiedenen Teilen ergeben, auch wohl die Verzahnungen abgeprengt werden. Deswegen sieht man in solchen

Fällen wohl auch von den Verzahnungen ganz ab und läßt die Mauerteile in lotrechten Nuten ineinander greifen, so daß sich dieselben unabhängig bewegen können. Es ist dies allerdings nur bei dicken Mauern ausführbar (Fig. 211); auch

folten die aus regelmässigerem Material hergestellten Abschnitte vor den anderen vorspringen, um die Anschlussfuge zu decken (Fig. 212).

In ähnlicher Weise hat man im allgemeinen auch beim Anschluß neuer Mauerteile an alte zu verfahren. Verzahnungen sind dabei nicht zu empfehlen.

3. Kapitel.

Steinverbindung.

Zur Herstellung fester Steinkonstruktionen benutzt man die Steinverbände und in den meisten Fällen mit diesen zusammen die Steinverbindungen. Sachliche Rücksichten machen es zumeist nicht möglich, die Verbandanordnungen so zu treffen, daß durch sie allein Bewegungen einzelner Steine unmöglich werden. Um solche zu verhindern, zieht man die Steinverbindungen hinzu, welche die Befestigung der Steine untereinander bezwecken. Diese Befestigung kann, wie schon im 1. Kapitel angeführt wurde, auf dreierlei Weise erfolgen, und zwar:

- a) durch Verbindung mittels der fog. Bindemittel (Mörtel etc.);
- b) durch besondere Formung der Fugenflächen, und
- c) durch besondere Hilfsstücke.

Diese Verbindungen können entweder die Befestigung der Steine innerhalb einer Schicht (in den Stofsflächen) oder der Steine aufeinander folgender Schichten (in den Lagerflächen) oder beides gleichzeitig bezwecken.

Das letztere ist in der Regel bei den Mörtelverbindungen der Fall, während die anderen Verbindungsarten einzeln oder vereinigt zur Verwendung gelangen.

a) Verbindung der Steine durch Bindemittel.

86.
Aufgabe
der
Bindemittel.

Die Einzelbewegung eines Steines in einem Verbandmauerwerk, ein Gleiten oder ein Drehen desselben kann nur eintreten, wenn der Platz dazu vorhanden ist. Dieser Platz ist durch den Fugenraum zwischen den Steinen gegeben. Sind diese Zwischenräume sehr klein, die Fugen sehr eng (scharf), was bei sorgfältiger Bearbeitung oder Herstellung der Steine möglich ist, so wird die Bewegung eines Steines unabhängig von seinen Nachbarn nur sehr gering ausfallen können. Sie wird aber ganz verhindert, auch bei größeren Zwischenräumen, wenn dieselben mit einem Stoff von geeigneter Beschaffenheit ausgefüllt werden. Solche Stoffe sind die fog. Bindemittel, durch welche also zunächst die Unverrückbarkeit der Steine erzielt wird, woraus eine Erhöhung der Festigkeit des Verbandmauerwerkes sich ergibt. Unverrückbarkeit würde allerdings schon eintreten, wenn die Fugen zwischen den Steinen nur an einzelnen Stellen durch feste Körper scharf ausgefüllt werden. Erfolgt aber die Ausfüllung in der ganzen Ausdehnung der Fugen, so ergibt sich eine weitere Erhöhung der Festigkeit der Lagerung der Steine durch die vergrößerte Adhäsion zwischen den Steinflächen, da diese mit der Grösse der Berührungsflächen wächst. Es folgt daraus aber auch, daß es unbedingt zweckmässig ist, nicht bloß einzelne Fugen, sondern alle Fugen, und zwar vollständig zu füllen. Dazu gehört aber, daß das Bindemittel sich leicht in die Fugen bringen läßt, und anfänglich weich ist, damit es sich an alle Unebenheiten der Steine eng anschließen könne. Dadurch erhält man zugleich einen ferneren Vorteil für die Konstruktion, nämlich den einer