

meisten verwitterten und lockeren Steine befanden. Als Abhilfemittel werden Tränken der Steine und Fugen mit heissem Theer, nachheriger Bewurf mit scharfem Kiesand und Verputz nach vollständigem Abtrocknen des Theers empfohlen. Die Steine sollen dadurch auch in Aufsenwänden dauerhafter werden. Zu beachten ist aber, daß dadurch ein Vortheil derselben, die Luftdurchlässigkeit, verloren geht.

36.
Korksteine.

Die leichtesten bis jetzt bekannten Bausteine sind die von *Grünzweig & Hartmann* in Ludwigshafen am Rhein hergestellten Korksteine⁸⁷⁾. Dieselben bestehen in der Hauptfache aus durch Kalk verbundenem, zerkleinertem Korkholz und erhalten die Gröfse der deutschen Normal-Backsteine oder die Form von Platten von 4 cm Dicke, 30 cm Länge und 25 cm Breite, werden jedoch auch in anderen Gröfsen und Formen hergestellt. Ein Stein im Normal-Ziegelformat wiegt etwa 500 g; das Einheitsgewicht ist durchschnittlich 0,3.

Neben dem geringen Gewichte ist die werthvollste Eigenschaft die geringe Wärmeleitungsfähigkeit. Diese soll geringer, als die aller anderen, zu ähnlichen Zwecken verwendbaren Baustoffe sein⁸⁸⁾.

Sie reißen und verziehen sich nicht in der Wärme und sollen bis zu 180 Grad C. Hitze vertragen, auch nicht feuergefährlich sein, da sie wohl durch Feuer zerstört werden, dasselbe aber nicht weiter leiten.

Sie sind der Fäulnis nicht unterworfen, sind aber gegen Nässe zu schützen. Durch einen guten Putzüberzug sollen sie jedoch gegen die Einwirkungen der Witterung genügend geschützt sein. Um sie gegen Nässe widerstandsfähiger zu machen, tränkt man sie mit Theer oder überzieht sie mit einer Pechschicht.

Ihre Druckfestigkeit beträgt im Mittel 2,8 kg für 1 qcm⁸⁹⁾.

Die Steine lassen sich mit dem scharfen Maurerhammer behauen; man kann sie beschneiden und zerfägen, mit Nägeln und Schrauben befestigen. Sie werden mit Kalkmörtel, dem Gyps zugesetzt ist, oder auch in Gypsmörtel vermauert. Für feuchte Lage, wie beim Eiskellerbau, bei dem die besonders hergerichteten Korksteine sehr vielfach Verwendung finden, benutzt man als Bindemittel Pech oder Cement.

Nach den geschilderten Eigenschaften sind die Korksteine insbesondere zur Herstellung leichter Wände und zur Bildung schlecht wärmeleitender Umfassungen, welche keinen erheblichen Drücken oder Witterungseinflüssen unterworfen sind, brauchbar.

c) Backstein-Rohbau.

37.
Allgemeines.

Will man die Aufsenflächen von Gebäuden in Backstein-Rohbau herstellen, so müssen die dazu zu verwendenden Steine vor Allem witterungsbeständig sein. Hierzu ist nicht nur eine gewisse Dichtigkeit der Stirnflächen erforderlich; sondern es dürfen die Steine auch keine Gemengtheile enthalten, welche unter dem Einflusse der Feuchtigkeit eine Zerstörung herbeiführen. Dasselbe gilt auch vom Mörtel, welcher sonst ganz geeigneten Steinen schädliche Stoffe zuführen kann; hiervon wird weiter in Art. 55 die Rede sein. Bei der Kleinheit der Steine würde durch ungleichmäßige Färbung derselben eine sehr unruhige Wirkung der Façaden sich ergeben. Auch wünscht man für einen Rohbau einen schönen, klaren Farbton der Steine und

⁸⁷⁾ D. R.-P. Nr. 13107.

⁸⁸⁾ Vergl. die Mittheilungen über die bezüglichen Versuche *Grünzweig's* in: *Gefundh.-Ing.* 1886, S. 506, 538 — so wie in: *Deutsche Bauz.* 1885, S. 330.

⁸⁹⁾ Nach: *Centralbl. d. Bauverw.* 1884, S. 239. — Nur 1,6 bis 1,9 kg Druckfestigkeit besitzen die Korksteine nach: *Riga'sche Ind.-Ztg.* 1882, wo sie überhaupt nicht günstig beurtheilt werden.

eine gewisse Glätte der Stirnflächen, damit derselbe für die Dauer erhalten bleibe und nicht durch sich fest setzenden Staub und Flechten geschädigt werde. Weiter muß man zur Erzielung eines guten Aussehens scharfe, unbeschädigte Kanten, genau gleiche Größe und ebene Stirnen der Steine verlangen. Alle diese Eigenschaften vereinigt findet man bei den gewöhnlichen Backsteinen nicht, auch wenn man die besten sorgfältig ausfucht. Früher hat man sich wohl hiermit begnügt und vor Allem auf die Dauerhaftigkeit gesehen. Heute stellt man aber höhere Ansprüche an das Material und ist hierdurch dazu gekommen, für die Herstellung der Wandflächen besonders gute Steine, die sog. Verblender, anzufertigen. Diese sind nun sehr schwierig ganz vollkommen herzustellen; sie sind daher entsprechend theurer als gewöhnliche Steine, und es ist deshalb nicht zu verwundern, daß man öfters auch mißlungene Verblendungen findet. Wegen der Schwierigkeit, die Verblender ganz gleichmäßig gut herzustellen, kommen durch Ausfuchen geschaffene verschiedene Sorten derselben in den Handel, und dadurch ist die Möglichkeit geboten, je nach den zur Verfügung stehenden Mitteln mehr oder weniger gute Verblendungen herzustellen. Auch bei den besten Blendsteinen sind kleine Schwankungen in der Farbe nicht zu vermeiden; deshalb mag hier die Bemerkung Platz finden, daß Ruhe in die auch durch die vielen Fugen zerrissenen Flächen nur durch Einführung eines regelmäßigen Verbandmusters und gleichmäßige Fugendicke gebracht werden kann. Dagegen ist durch absichtlich verschiedene Färbung der Steine mehr als mit natürlichen Steinen die Möglichkeit zur polychromen Ausstattung der Architektur vorhanden. Mit den Verblendsteinen werden zwar zumeist nur ebene Wandflächen hergestellt; doch lassen sich mit denselben leicht reichere und kräftigere Wirkungen durch vor- und rückspringende Schichten oder Umrahmungen von vertieft liegenden Wandfeldern oder dergl. Anordnungen erzielen.

Einen vollständigen Backstein-Rohbau erhält man erst, wenn nicht bloß die Wandflächen, sondern auch die Structurtheile, wie Gesimse, Umrahmungen von Oeffnungen u. s. w. aus gebranntem Thon hergestellt werden. Dies geschieht mit Hilfe besonders geformter Steine, der Formsteine, die in ihrer Größe nicht wesentlich von den Verblendsteinen abweichen, oder mit Hilfe häufig größerer, dann meist hohl gebrannter und oft mit vorspringenden Verzierungen versehener Stücke, der Terracotten. Diese Theile der Backstein-Rohbauten werden in den betreffenden Kapiteln behandelt werden, während hier hauptsächlich von den eigentlichen Verblendungen und den zum constructiven Abschluß von Wandtheilen und gewissen besonderen Wänden nothwendigen Formstücken die Rede sein soll.

Die Verblendsteine werden mit der Hand als Klopff- oder Presssteine (mit Maschinen nachgepresst) und als die noch besseren Oel- oder Schneidsteine hergestellt. Diese Handschlagsteine sind jetzt meist durch die mit Maschinen angefertigten verdrängt worden. Auch diese stellte man früher als Vollsteine her, ist jetzt aber fast durchweg zur Anfertigung der Verblendsteine als Hohlsteine übergegangen, was als ein Fortschritt bezeichnet werden kann, weil diese einen besser ausgewählten und besser zubereiteten Rohstoff, außerdem auch eine Vermehrung des Wasserzuzufasses beim Formen erfordern. Durch letzteres erzielt man wieder die dichte und gleichmäßige Masse, welche die naß zubereiteten Handschlagsteine hatten, welche aber die trockener zubereiteten Maschinen-Vollsteine oft nicht besitzen und sich bei diesen auch nicht durch Nachpressen herbeiführen läßt. Bei den Hohlsteinen ergibt sich schon durch das engere Mundstück der Pressen eine dichtere und gleich-

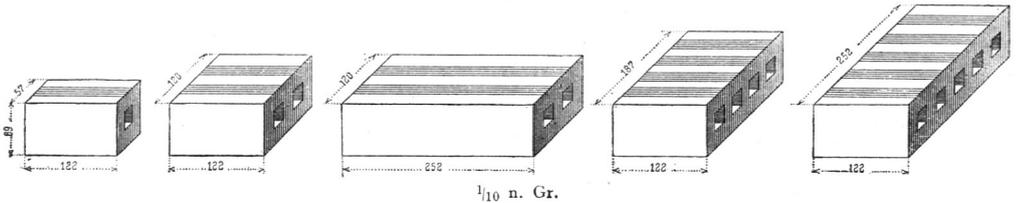
38.
Form
und Größe der
Verblendsteine.

mäßigere Beschaffenheit des Scherbens, so wie in Folge der Höhlungen ein besseres und gleichmäßigeres Durchbrennen derselben⁹⁰⁾. Selbstredend können eben so gute Maschinen-Vollsteine hergestellt werden, und es sind solche auch für stärkere Druckbeanspruchungen unentbehrlich. Sie sind aber theurer und bessere Wärmeleiter, als die Hohlstein- oder Loch-Verblender.

Für die Verblender sind wie für die Formsteine Vorschriften aufgestellt worden, welche in Theil I, Band 1, erste Hälfte (Art. 19, S. 74) dieses »Handbuches« Mittheilung fanden. Nach diesen sollten die ganzen Steine ($\frac{1}{4}$ -Steine) $252 \times 122 \times 69$ mm messen, unter Annahme einer gleichmäßigen Fugendicke von 8 mm in der Verblendung und einer Lagerfugendicke von 12 mm in der Hintermauerung. Die zulässigen Abweichungen von diesen Maßen sollten bei feinen Verblendern 1 mm nicht übersteigen. Diese geringe Abweichung scheint sich für größere Lieferungen als nicht durchführbar erwiesen zu haben.

Die Theilstücke müssen für Verblendungen besonders und in den $\frac{1}{4}$ -Steinen entsprechenden Maßen geformt werden. Die Wandungen der Hohlverblender sollen mindestens 20 mm stark sein.

Fig. 82.



In Fig. 82 sind Läufer und Binder in den üblichen Maßen dargestellt. Die Löcher laufen wagrecht und parallel der Mauerflucht. Fig. 83 zeigt die lothrecht durchlochten Normal-Ecksteine; bei ihnen sollte die Weite der Löcher 15 mm nicht übersteigen (vergl. Art. 27, S. 45). Man hat übrigens auch Langloch-Ecksteine mit 5 geschlossenen Seiten hergestellt. Fig. 84 zeigt einen für Herstellung von Rollschichten bestimmten $\frac{1}{2}$ -Stein. Die Vollsteine werden in denselben Maßen angefertigt.

Fig. 83.

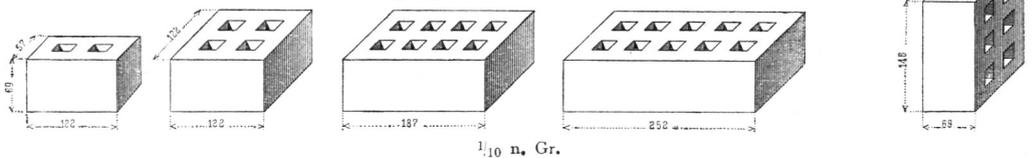
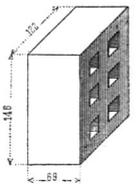


Fig. 84.



Bei den auf den Berliner Markt gelangenden Verblendsteinen lassen sich 3 Sorten unterscheiden. Die feineren Sorten kommen fast ausschließlich in den kleineren Stücken ($\frac{1}{4}$ - und $\frac{1}{2}$ -Steine), die mittelguten meist in $\frac{1}{4}$ -Steinen und die geringeren nur in $\frac{1}{4}$ -Steinen in den Handel⁹¹⁾.

Sehr feine Verblendsteine werden zuweilen auch als $\frac{1}{8}$ - und $\frac{3}{8}$ -Steine angefertigt.

So sind bei Straßenunterführungen und im Inneren von Bahnhöfen und Haltestellen der Berliner Stadtbahn in großer Menge weiße Verblendsteine in den in Fig. 85 dargestellten Größen mit einer Fugendicke von 5 mm zur Verwendung gekommen. Sie haben ein sehr sauberes Ansehen, bestehen aus einer durchweg porzellanartig verfeinerten Masse, lassen sich daher leicht abwischen und versprechen große Dauer-

⁹⁰⁾ Siehe: Deutsche Bauz. 1881, S. 253.

⁹¹⁾ Nach: Deutsches Bauwksbl. 1884, S. 264.

Fig. 85.

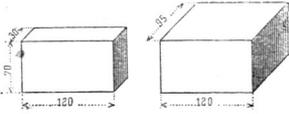


Fig. 86.

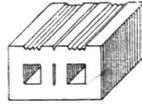
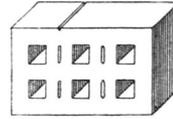
 $\frac{1}{10}$ n. Gr.

Fig. 87.



haftigkeit. Zum Theile waren sie nur 20, bezw. 70 mm breit. Sie wurden an Stelle der sonst zu ähnlichen Zwecken üblichen glazierten Fliesen verwendet, sind diesen aber wegen des Verbandes mit dem Mauerwerk jedenfalls vorzuziehen. 1 qm kostete, einschl. Cementmörtel, 26,72 Mark; bei Verwendung von ausschließlich Steinen I. Qualität würde 1 qm 35 Mark gekostet haben⁹²⁾.

Es ist nicht zu verkennen, daß die Nothwendigkeit, für die Verblendungen die verschiedenen Theilstücke anfertigen zu müssen, die Herstellung gleicher Masse und Farben erschwert, bezw. vertheuert. Oft ist dies auch die Ursache von störenden Ungenauigkeiten und Ungleichmäßigkeiten im Mauerwerk; auch wird dadurch eine der Zahl nach genau überlegte Bestellung der einzelnen Sorten, bezw. eines größeren Ueberflusses über den Bedarf hinaus bedingt, um für alle Fälle gedeckt zu sein, da ein Verhauen der größeren Steinstücke in kleinere mit Schwierigkeiten und Materialverschwendung verbunden ist.

Es ist daher ein glücklicher Gedanke der »Helmstedter Thonwerke (Rühne & Cie. in Helmstedt)«, Steine anzufertigen, welche dem Maurer ein bequemes Theilen durch Zerchlagen und deshalb die Bestellung nur ganz weniger Sorten gestatten sollen. Diese beschränken sich auf $\frac{2}{4}$ -Steine für die Flächen und $\frac{3}{4}$ -Steine für die Bildung der Ecken.

Zu diesem Zwecke sind die $\frac{2}{4}$ -Steine mit einem Spaltfchlitz zwischen den beiden Hohlräumen und mit einer entsprechenden Nuth auf einer Breitseite versehen (Fig. 86), wodurch die Trennung in zwei brauchbare $\frac{1}{4}$ -Steine mittels eines Schlages mit dem Maurerhammer ermöglicht ist.

Dieselbe Ziegelei stellt auch nach dem gleichen Gedanken $\frac{3}{4}$ -Steine her, die sich in ein $\frac{1}{2}$ -Steinstück und ein $\frac{1}{4}$ -Steinstück theilen lassen (Fig. 87) und die sie »Univerfal-Steine« nennt, weil man mit dieser einen Sorte für Verblendungen auskommen soll. Dieselben haben aber den Nachtheil, daß sie fenkrecht zu den Lagerflächen durchlocht sind, was sonst nur bei den Ecksteinen nothwendig und mit vermehrtem, die isolirende Wirkung der Höhlungen fogar theilweise aufhebendem Mörtelaufwande verbunden ist. (Vergl. hierüber Art. 27, S. 45.)

Erfahrungen über die Bewährung der Helmstedter Steine sind noch nicht genügend bekannt geworden, namentlich was den für Bruch in Folge des Zerchlagens zu machenden Anfsatz betrifft. Dieser kann selbstredend den an sich nicht billigen Preis der Steine stark beeinflussen.

Die wagrecht gelochten Verblender verfielt man auf den Lagerflächen mit Riefen, um bei den engen Fugen dem Mörtel mehr Raum zu schaffen (siehe Fig. 82). Oft werden zu demselben Zwecke wirkliche Vertiefungen angeordnet (Fig. 88).

Bei der Anfertigung der Steine läuft der aus dem Thonfchneider austretende Thonfrang auf Rollen, durch welche die unteren Kanten der Verblendflächen leicht beschädigt werden. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes wird mitunter der als Laufteife dienenden Lagerfläche eine kleine Erhöhung gegeben (Fig. 89), durch welche die Kanten geschützt werden sollen⁹³⁾.

Fig. 88.

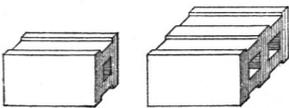


Fig. 89.

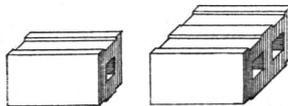
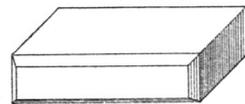
 $\frac{1}{10}$ n. Gr.

Fig. 90.



⁹²⁾ Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 169.

⁹³⁾ Siehe: ECKHART, A. Die Technik des Verblendsteins. Halle 1884. Theil II, S. 5.

Die Langloch-Verblender erhalten gewöhnlich zwei Verblendflächen, werden aber nur nach einer ausgefucht. Daraus ergeben sich beim Vermauern leicht Verwechslungen. Dem ist in den Ziegeleien ohne Mühe durch Bezeichnen oder Untauglichmachen der nicht ausgefuchten Verblendfläche abzuwehren, wie dies auch in neuerer Zeit geschieht⁹³⁾.

Erwähnung mag hier noch der Vorschlag *v. Hagen's* finden, nach welchem die Kanten der Verblendsteine eine Abfasung von 1 cm erhalten sollen, um sie zu schützen und dauerhaft zu machen (Fig. 90).

Der Erfinder verspricht sich von diesen Steinen gegenüber den gewöhnlichen eine kräftigere und reichere Wirkung. Es fragt sich, ob diese nicht wegen des kleinen Ziegelformates kleinlich und unruhig ausfällt.

39.
Verband
zwischen Ver-
blendung und
Hintermauerung.

Die constructiv vollkommenste Verblendung wird man erzielen, wenn man die als beste erkannten Backsteinverbände (siehe den vorhergehenden Band dieses »Handbuches«, Abth. I, Abschn. 1, Kap. 2) mit Verblendsteinen in den Mauerhäuptern zur Ausführung bringt. Dazu sind aber $\frac{1}{4}$ -Läufer und $\frac{1}{4}$ -Binder erforderlich, was nach dem vorhergehenden Artikel nicht nur sehr theuer, sondern auch in Steinen I. Qualität bei den dermaligen Verhältnissen des Handels mit Verblendsteinen nicht einmal ohne besondere Bestellung durchführbar wäre.

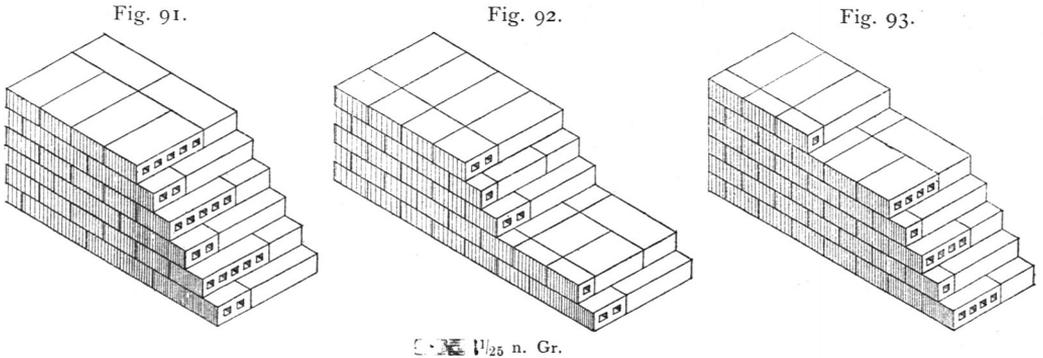
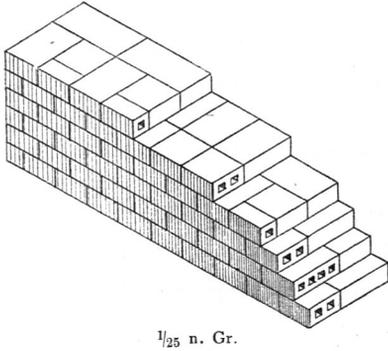


Fig. 91 zeigt eine auf diese Weise im Kreuzverband ausgeführte $1\frac{1}{2}$ Stein starke Mauer.

Man verzichtet daher in der Regel auf diese Art der Ausführung und verwendet entweder die $\frac{1}{4}$ -Steine der Läufer abwechselnd mit Schichten aus $\frac{1}{4}$ -Steinen oder, wie es das Gebräuchlichste ist, abwechselnde Schichten aus $\frac{1}{2}$ -Steinen und $\frac{1}{4}$ -Steinen im Binderverband (Fig. 92). Will man einen regelrechten Verband fest halten, so ergibt sich bei Verwendung von $\frac{1}{4}$ -Steinen als Köpfen die Nothwendigkeit, entweder hinter denselben zu Dreiquartieren verhaueene ganze Steine oder geformte $\frac{3}{4}$ -Steine zu benutzen. Das Letztere ist jedenfalls das Zweckmäßiger, erfordert aber, wie dies auch für manche andere Fälle wünschenswerth erscheint, das Vorräthhalten solcher Hintermauerungssteine in den Ziegeleien. Diese sind der Fuge wegen nur 17 cm lang zu machen. Sehr verwerflich würde die Anwendung von ganzen Läufern hinter den $\frac{1}{4}$ -Steinen sein, weil diese den Maurern zur Ausfüllung des verbleibenden $\frac{1}{4}$ -Stein breiten Zwischenraumes mit Ziegelabfall Veranlassung geben würde.

Ein regelrechter Verband, und zwar der Binderverband im Aeußeren, wird möglich, wenn man zur Verblendung abwechselnd die Schichten aus $\frac{1}{4}$ - und $\frac{3}{4}$ -Verblendsteinen (Fig. 93) herstellt. Diese Art der Verblendung ist aber theurer, als die vorhergehend beschriebene; sie nöthigt auch zur Abweichung von den üblichen,

Fig. 94.



1/25 n. Gr.

nach Abstufungen von $\frac{1}{2}$ -Steinlängen bemessenen Mauerstärken, wodurch eine Vermehrung oder eine Verringerung der als nothwendig erkannten Mauerdicke um $\frac{1}{4}$ Stein herbeigeführt werden würde. In vielen Fällen wird das Letztere allerdings zulässig erscheinen können.

Ganz zu verwerfen ist die aus Ersparnisrückfichten mitunter beliebte Ausführung der Verblendung vorwiegend aus $\frac{1}{4}$ -Verblendsteinen, so daß eine größere Anzahl von Verblendschichten ohne allen Verband mit der Hintermauerung bleibt. Dagegen ist die aus übergroßer Aengstlichkeit mitunter zur

Anwendung kommende Verblendung aus $\frac{1}{4}$ -, $\frac{1}{2}$ - und $\frac{3}{4}$ -Verblendern (Fig. 94) ebenfalls nicht empfehlenswerth wegen der unnöthigen Vertheuerung und Erschwerung des Mauerns⁹⁴⁾.

Nach *Lange*⁹⁵⁾ werden in den Vereinigten Staaten von Nordamerika die Backsteinhäuser mit meist vortrefflich geformten und gebrannten Ziegeln und Terracotten verblendet, und zwar nur mit Läufern von $\frac{1}{2}$ Stein Stärke, welche in jeder fünften oder sechsten Schicht in die in regelmäßigen Verbands ausgeführte Hintermauerung eingebunden werden, eine Ausführungsweise, die oben als verwerflich bezeichnet werden mußte. Sie wird dadurch wenig verbessert, daß zur Befestigung der Schale Bandeisenstücke, Blechabschnitte u. f. w. eingebunden werden. Mit dem meist rothen oder schwarzen Mörtel, in den die Verblendsteine verlegt werden, wird gleich beim Mauern ausgefugt; dann wird die Fuge glatt gebügelt oder in eine Form geschnitten. Nach der Vollendung wäscht man die Mauerfläche mit Scheidewasser ab und bringt fogleich einen zweimaligen Oelanstrich darauf, dem, wenn die Ziegel nicht sehr gleichmäßig sind, ein Farbenzusatz gegeben wird.

Die Ausführung der Verblendungen erfolgt nach zweierlei Verfahrensarten, entweder gleichzeitig mit der Hintermauerung oder nachträglich nach der Vollendung der letzteren. Die erstere ist unstreitig die constructiv bessere und billigere. Mit der zweiten lassen sich zwar bei großer Vorsicht auch gute Erfolge erzielen, wie die von *Schinkel* erbaute Bauakademie in Berlin beweist; aber sie erfordert bedeutend mehr Zeit- und Geldaufwand, abgesehen von anderen Nachtheilen, die bei ungenügender Vorsicht eintreten können. Zum nachträglichen Einbinden der Verblendsteine muß die Kernmauer mit einer äußeren Verzahnung ausgeführt werden. Die Anlage der rohen Mauer muß daher schon sehr genau, und zwar mit Rücksicht auf die Verblendung, erfolgen, wenn die Binder der letzteren in die Zahnlücken passen sollen. Dies ist bei der ungenauen Form der Hintermauerungssteine und dem Mangel eines Anhaltes, wie ihn eine ebene Mauerflucht bietet, schwierig. Das Ergebniss besteht daher häufig darin, daß die vorspringenden Schichten abgehauen werden müssen, wodurch der Verband zwischen Verblendung und Mauerkerne verloren geht. Dazu kommt, daß auch die Verbindung durch den Mörtel leicht eine mangelhafte wird, da selbst bei unausgesetzter Aufficht eine vollständige Füllung der Zwischenfugen schwer zu erreichen ist. Wird nun schon durch das zweimalige genaue Ausmessen und Anlegen sämtlicher Mauertheile die Arbeit bei doch zweifelhafter Güte vertheuert, so ergibt sich der Hauptmehraufwand noch dadurch, daß die Verblendung nicht als tragender Mauertheil betrachtet werden kann, sondern als Zuschuß zu der constructiv erforderlichen Mauerdicke hinzugefügt werden muß.

40.
Ausführung
der
Verblendung.

⁹⁴⁾ Hier, wie mehrfach im Vorhergehenden, wurde das in der vorhergehenden Fußnote genannte Werk benutzt.

⁹⁵⁾ Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 358. — Ueber eine andere Art der Ausführung von Backsteinmauern in Amerika siehe: *Building* Bd. 7, S. 6.

Die Nothwendigkeit der nachträglichen Verblendung ergab sich in der Anfangszeit des neuerlichen Aufblühens des Ziegelgewerbes aus dem Umfande, daß die erforderlichen Blendfeinmengen nicht rechtzeitig beschafft werden konnten. Führt doch auch die aufhältliche Bearbeitung der natürlichen Steine mitunter zu ähnlichem Verfahren im Hautfeinbau. Bei dem heutigen Stande der Ziegelerzeugung und nach der Einführung gewisser allgemeiner Vorschriften für Größe und Form der Steine fällt jedoch dieser Grund zumeist fort.

Auch ein anderer Hauptgrund für die Anwendung der nachträglichen Verblendung, die Möglichkeit, recht faubere Backstein-Rohbauten mit derselben zu erzielen, kann nach Einführung eines vervollkommeneten Mauerverfahrens nicht mehr als stichhaltig bezeichnet werden.

Bei der früher allgemein üblichen Art der gleichzeitigen Ausführung von Verblendung und Hintermauerung war allerdings mannigfach Gelegenheit zur Beschmutzung und Beschädigung der Verblendsteine geboten. Es wurden die Fugen, und dies ist ja in constructiver Beziehung sehr zweckmäßig, voll gemauert, dann dieselben wieder auf eine gewisse Tiefe ausgekratzt, ausgewaschen und endlich wieder mit farbigem Mörtel ausgefüllt.

Bei dem Vollmauern der Fugen werden durch das Vorquellen und nachherige Abstreichen des Mörtels die Mauerfirnen beschmutzt; durch das Auskratzen der Fugen werden leicht die Steinkanten beschädigt und durch das Eintreiben des farbigen Fugenmörtels neue Beschmutzungen herbeigeführt.

Die Unsauberkeiten der Mauerflächen beseitigt man zwar durch Abwaschen mit verdünnter Salzsäure, was aber für die Bewahrung der Dauerhaftigkeit und des guten Aussehens der Ziegel häufig recht bedenklich ist; die Beschädigungen der Steinkanten sind nicht wieder wegzubringen. Auch setzt sich in die gewöhnlich an den Kanten vorhandenen feinen Haarrisse der Mörtel so fest, daß das Waschen dort nichts hilft.

Diesen Unannehmlichkeiten entgeht man zum Theile durch das Mauern mit nicht vollen Fugen, was aber andere Nachteile mit sich führt, die im nächsten Artikel besprochen werden sollen. Die Sauberkeit der Ausführung, welche durch die nachträgliche Verblendung begünstigt wird, läßt sich auch durch die Anwendung des von *v. Fisenne*⁹⁶⁾ beschriebenen Verfahrens, die Verblendung gleichzeitig mit der Hintermauerung auszuführen, erzielen.

Bei diesem Verfahren wird das Vorquellen des Mörtels durch Einlegen von Quadrateisenstäben in die Lagerfugen vermieden, welche 2 mm weniger stark sind, als die Fugen werden sollen, um zu verhindern, daß kleine Unregelmäßigkeiten der Steine oder das Zwischenklemmen von Sandkörnern ein Breiterwerden der Fugen herbeiführen. Gegen diese Stäbe wird der Fugenmörtel gefrichen. Sie werden erst aus der Fuge genommen, nachdem die nächst folgende Verblendschicht verlegt ist. Für diese Stäbe haben sich als handliche Maße für jeden Maurer je einer von 75 cm und 30 cm Länge und zwei von 20 cm Länge zum Anlegen der Ecken ergeben. Den Stofsfugen sicherte man eine den Lagerfugen gleiche Breite durch Anheften von 20 cm langen, Z-förmig gebogenen Stäben, die sowohl den richtigen Abstand bestimmten, als auch das Vorquellen des Mörtels verhinderten.

Die gefamnte äußere Verblendung wurde von *Fisenne* in farbigem Mörtel mit Cement-Zusatz gemauert, sowohl Lagerfugen als Stofsfugen auf durchschnittlich 10 cm Tiefe, die Hintermauerung dagegen mit gewöhnlichem Kalkmörtel. Der farbige Mörtel bestand aus 4 Theilen Frankfurter Schwarz, 4 Theilen Cement, 6 Theilen Kalk und 16 Theilen Sand; diese gaben zusammen 20 Theile erhärtete Masse von tief grauer Färbung. 1 qm Verblendfläche enthält rund 2,3 kg Farbe, welche beim Preise von 6,5 Mark für 100 kg 35 Pfennige für 1 qm kostete.

⁹⁶⁾ In: Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1879, S. 69, dem wir in Obigem im Allgemeinen gefolgt sind.

Vollkommene Sauberkeit der Fronten wird, außer durch das Einlegen der Eisenstäbe, noch dadurch erzielt, daß das Verblendmauerwerk der Hintermauerung immer um eine Schicht voraus fein muß, wodurch die Gefahr des Befritzens mit Kalkmörtel wesentlich verringert wird; ferner dadurch, daß die Hintermauerung von einer inneren, die Verblendung von einer äußeren Rüstung durch besondere Maurer hergestellt und die betreffenden Mauermaterialien vollständig getrennt auf die beiden Rüstungen vertheilt werden. Das Abwaschen der Façaden beschränkt sich dann in der Hauptfache auf das Entfernen der durch Aufschlagen des Regens auf die Rüstungen verursachten Spritzflecken. Ein Herabfallen von Stein- stücken ist dabei auch so ziemlich ausgeschlossen, weil die Verblendsteine an sich schon nur sorgfältig ab- gefetzt, aber nicht wie die Hintermauerungssteine abgeworfen werden dürfen.

Beim Neubau der Wohn-Cafernen des ersten Garde-Feld-Artillerie-Regimentes zu Moabit kostete den Unternehmer die Herstellung der Verblendung auf die beschriebene Weise nur 1 Mark Arbeitslohn für 1 qm bei einem Taglohnsatz von 3,5 Mark für einen Maurer und 2,2 Mark für einen Handlanger.

Dieses an sich empfehlenswerthe Verfahren wird schwierig anwendbar bei Steinen, welche in den Maßen viele Ungleichheiten aufweisen.

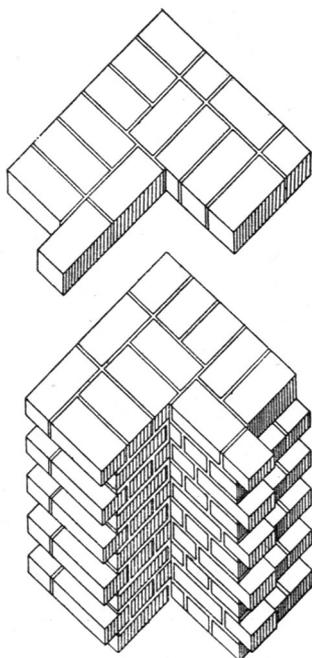
Bei einer guten Verblendung sollen nicht nur die Fugen gleich dick und wagrecht werden; sondern sie sollen auch richtig vertheilt sein. Darauf muß nun aller- dings schon im Entwurf und bei der Bearbeitung der Bauzeichnungen Rücksicht genommen werden, insbesondere, wenn die Schichten mit Haupteintheilen in Verband zu treten haben. Aber auch da, wo dies nicht der Fall ist, müssen dieselben für gewisse Höhenabschnitte, welche durch die gegebene Lage von Oeffnungen oder Ge- fimsen bestimmt sind, ganz ausgehen; gehauene Schichten dürfen nicht vorkommen. Eben so ist die Vertheilung der Fugen in wagrechter Richtung durch die Ent- fernungen von Oeffnungen, Lifenen oder Vorlagen u. f. w. bedingt.

Um diese vorher in der Bauzeichnung fest gestellte oder wenigstens berück- sichtigte Fugentheilung auf die Ausführung genau übertragen zu können, stellt der Maurerpalier oder Bauführer diese Theilung sich auf gehobelten Latten vor dem Be- ginn des Mauerns her. Jeder Theilstrich des Höhenmaßes entspricht der Oberkante einer jeden Schicht; doch wird gleichzeitig die Stärke der Lagerfuge mit vermerkt. Diese Maßlatten werden auf abgewogene Steine oder Gefimse aufgesetzt.

Auf die Maßlatten für die Eintheilung der Schichten werden alle Längenmaße der Pfeiler, Vorsprünge, Ecken, Oeffnungen u. f. w. aufgetragen und auf der einen Kante die Binder, auf der anderen die Läufer mit den Fugen verzeichnet. Diese Latte wird auf jede fertig gemauerte Schicht gelegt und auf dieser die Fugentheilung der nächst folgenden Schicht vermerkt. Eine Prüfung des Einhaltens der lothrechten Auf- einanderfolge der Stofsungen ist von Zeit zu Zeit noth- wendig.

Bei Rohbauten geringerer Bedeutung begnügt man sich mit dem Einlothen einzelner Stofsungen einer Schicht. Man verwendet dazu zweckmäßiger Weise die Stellen, an denen die Klemmsteine für die Schnur liegen, und läßt von diesen aus einen Maurer nach rechts, einen zweiten nach links arbeiten. Die lothrechte Aufeinanderfolge der Stofsungen kann man noch dadurch fördern, daß man zur Anlage der unter- sten Schicht Steine von möglichst verschiedener

Fig. 95.



1/25 n. Gr.

Größe verwendet und daraus ein Durchschnittsmaß für die Steingröße ermittelt.

An den Winkeln von Vorprüngen fällt in Folge des Verbandes die Stosfuge mit ihrer Breite abwechselnd in die eine und in die andere Mauerflucht (Fig. 95⁹⁷). Dadurch erscheinen die Winkel nicht scharf, was besonders bei großer Höhe der Mauern unangenehm wirkt. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes

kann man die letzten Läufer der einen Flucht scharf an die Binder der anderen heranrücken, nachdem man sie, um Platz für den Fugenmörtel zu schaffen, an der betreffenden Breitseite nach dem Mauerinneren zu etwas ausgeklinkt hat (Fig. 96 u. 97⁹⁷).

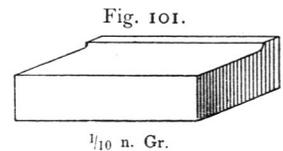
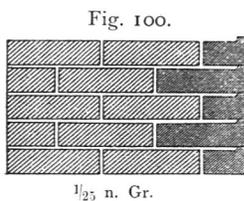
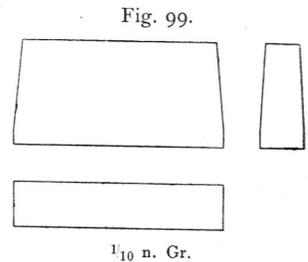
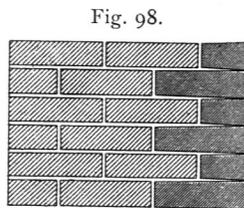
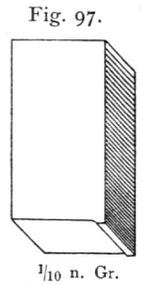
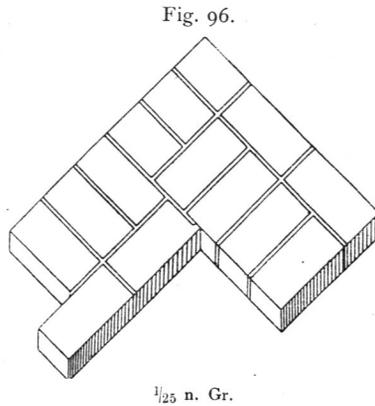
Die Ausführung einer nachträglichen Verblendung darf erst unternommen werden, nachdem sich die Hintermauerung vollständig gesetzt hat. Zur Verblendung muß dann ein wenig schwindender Mörtel Anwendung finden; denn schon geringe Setzungen derselben würden eine Abtrennung herbeiführen⁹⁸.

Um bei nachträglichen Verblendungen recht scharfe Fugen zu erzielen, verwendet man in München schlang sich verjüngende Steine (gefchnittene Verblendsteine) (Fig. 99), welche sich nur in den schmalen rechtwinkeligen Kanten berühren (Fig. 98). Mittheilungen über solche Ausführungen finden sich in den unten angegebenen Quellen⁹⁹.

Um die Gefahr des Absprengens der scharfen Kanten in den unteren Schichten hoher Mauern zu verringern, schlagen *Fleischinger* und *Becker*¹⁰⁰ vor, die Steine in $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll breiten Flächen sich berühren zu lassen (Fig. 100 u. 101).

Nimmt man eine solche Abstumpfung auch bei den sich verjüngenden Backsteinen an, so möchten diese fester erscheinen.

In Ober-Italien und in der italienischen Schweiz verwendet man zu den Verblendungen die gewöhnlichen Steine, schleift die Stirnflächen derselben auf einer



⁹⁷ Siehe hierüber: FLEISCHINGER, A. F. & W. A. BECKER. Der Backstein-Rohbau in seinem ganzen Umfange. Berlin 1862. S. 16.

⁹⁸ Ueber die Herstellung einer nachträglichen Verblendung an der Jerusalemer Kirche in Berlin als Ersatz für den früheren Verputz und die Kosten dieser Ausführung siehe: Deutsche Bauz. 1879, S. 114.

⁹⁹ Allg. Bauz. 1850, S. 12. — HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1862, S. 15.

¹⁰⁰ In: Der Backstein-Rohbau in seinem ganzen Umfange. Berlin 1862. S. 16.

Sandsteinfläche mit Wasser ab, erweitert die Fugen nach einwärts mit scharfem Hammer, schleift auch die Kanten und vermauert die so vorbereiteten Steine gleichzeitig mit der Hintermauerung. Alte auf diese Weise hergestellte Bauwerke sollen die Vortrefflichkeit dieses Verfahrens beweisen¹⁰¹⁾. Für unser Klima und für das meiste Backstein-Material ist dasselbe jedenfalls nicht geeignet, da durch das Abschleifen die dichte Brandhaut der Steine entfernt, die Poren geöffnet und Quarzkörner u. dergl. im Thone enthaltene Unreinigkeiten bloß gelegt werden.

Die eben angeführten Mittel zur Erzielung sehr scharfer Fugen sind nur zu ausnahmsweiser Anwendung zu empfehlen; denn mit der Unterdrückung der sichtbaren Mörtelfugen giebt man einen sehr wichtigen Bestandtheil des Backsteinbaues auf.

Das Aussehen und die Beständigkeit eines Backstein-Rohbaues ist wesentlich von der Fugenbehandlung abhängig. Regelmäßigkeit, Sauberkeit und Dauerhaftigkeit der Fugen sind Hauptbedingungen. Regelmäßigkeit und Sauberkeit hängen von der Güte der Steine und von der Sorgfalt des Maurers ab, die Dauerhaftigkeit außerdem von der Beschaffenheit des Mörtels und der Art der Ausführung.

Bei der großen Zahl von Fugen eines Backsteinmauerwerkes können auch Form und Farbe derselben von großem Einfluß auf die Erscheinung sein.

Die haltbarste Art des Fugens ist jedenfalls die, bei welcher die Fugen gleich beim Mauern fertig gemacht werden, da dann der Mörtel durch die ganze Ausdehnung der Fugenflächen in innigem Zusammenhange bleibt. Dabei kann man die Fugen als Vollfugen oder als Hohlfugen behandeln, die letzteren am besten nach dem vorher beschriebenen *Fifenne'*schen Verfahren.

Die Vortrefflichkeit des vollen Fugens hat sich an den mittelalterlichen Bauten erwiesen. Dabei werden die Steine ganz voll in Mörtel gesetzt; der überquellende Theil wird mit der Kelle abgeschnitten und mit dieser die Fuge geglättet, und etwaige Lücken werden gleich ausgefüllt. Auch kann man die Fuge dabei leicht mit der Kelle nach dem in Fig. 102 dargestellten Profil zuschneiden. Allerdings ist es bei diesem Verfahren schwierig, das Mauerwerk sauber zu erhalten, weshalb man dasselbe sehr häufig durch das nachträgliche Ausfugen ersetzt. Unbedingt empfehlenswerth ist aber die Anwendung desselben, wenn zum Mauern hydraulischer Mörtel verwendet wird, wenn auf Dauerhaftigkeit besonderer Werth zu legen ist und wenn das Mauerwerk mit Erde verfüllt wird, wie bei den Grundmauern.

Die Hohlfugen oder zurückgelegten Fugen geben dem Mauerwerk ein genaueres und saubereres Aussehen, als die Vollfugen; doch dürfen sie nicht zu tief zurückgelegt werden, weil sie zur Ansammlung von Feuchtigkeit Gelegenheit bieten. Das beim *Fifenne'*schen Verfahren sich ergebende Tiefenmaß von ca. 7 mm sollte nicht überschritten werden. Da aber auch hierbei Wasser auf den oberen Lagerflächen der Steine stehen bleibt und gewöhnlicher Kalkmörtel porig bleibt und die Feuchtigkeit aufsaugt, so sollte man letzterem, um ihn zu dichten, etwas Portland-Cement zusetzen. Bei vollen Fugen ist dies nicht so nöthig, und es bietet die verbleibende Porosität dann den Vortheil, daß das Mauerwerk rascher austrocknen kann und der Mörtel im Inneren desselben früher fest wird.

Fig. 102.

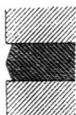
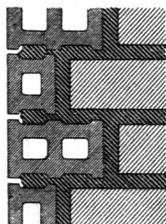
 $\frac{1}{2}$ n. Gr.

Fig. 103.

 $\frac{1}{10}$ n. Gr.

101) Siehe: Wochschr. d. öst. Ing. u. Arch.-Ver. 1882, S. 304.

Befonders schädlich können die tiefen Fugen bei Verblendsteinen mit Vertiefungen auf den Lagerflächen werden (Fig. 103¹⁰²). Das angefammelte Wasser zieht sich allmählig auch in die Steine hinein und kann unter Umständen Ausflüge oder Zerstörung durch den Frost bewirken. Namentlich sind die Ecksteine, wenn diese auch keine vertieften Lager haben, gefährdet, weil bei denselben die Lagerflächen in Folge des Schnittes an der Maschine meist poriger sind als die anderen Steinflächen und bei ihnen das Wasser sich in die lothrechten Durchlochungen hineinziehen kann.

Den Uebelfänden der tiefen Fugen würde man entgehen, wenn man Verblendsteine verwendete, die nach aussen zu sich etwas verjüngen (Fig. 104¹⁰²). Allerdings werden dadurch die Fugen breit, während man gern das Gegentheil anstrebt.

Dafs tiefe Fugen auch durch das Setzen des Mauerwerkes mitunter schädlich werden können, zeigt der nach unten stehender Quelle¹⁰³) mitgetheilte Fall. Bei einem Kirchenbau waren die Fugen tief ausgespart worden, um sie im Frühjahr noch nachträglich auszufugen. Nachdem der Bau den Winter über gestanden, fanden sich im Frühjahr fast fämmliche Steine in wagrechter Richtung in der durch Fig. 105 dargestellten Weise gespalten, so dafs sie durch neue ersetzt werden mußten. Die nähere Untersuchung ergab, dafs das Setzen die Ursache gewesen war. Soweit die Steine im Mörtel gebettet waren, hatten sie den Druck des Setzens mit empfangen und sich um das geringe Mafs, welches ihre Elasticität gestattet, zusammenpressen lassen; die Elasticität der Steine war aber nicht grofs genug, die ebenfalls sehr geringe Biegung, welche die vorderen Flächen durch das Fehlen des Druckes am vorderen Ende erfahren mußten, zu ertragen, und so brachen die Steine an den drei dünnsten Stellen. Wahrscheinlich würde dies bei Blendsteinen der jetzt üblichen Güte und mit rechteckigen Durchlochungen nicht so leicht vorgekommen sein.

Wie schon erwähnt, wird sehr häufig das nachträgliche Ausfugen in Anwendung gebracht. Es kann dies nach zwei Weisen zur Ausführung gelangen.

Nach der gewöhnlichen Art vollendet man zunächst die Verblendung und beginnt dann von oben herab die Fugen auszukratzen, zu reinigen und mit Mörtel auszutreiben. Gleichzeitig wird dabei das Mauerwerk mit abgewaschen.

Das Auskratzen der Fugen erfolgt auf 12 bis 18 mm Tiefe entweder mit einer Fugenkelle (Fig. 106¹⁰⁴) oder mit einem besonders zugerichteten Fugholz (Fig. 107¹⁰⁴), das nach vorn zu sich etwas verjüngt. Die eiserne Fugenkelle glättet beim Auskratzen den Mauermörtel zu sehr, so dafs sich der später eingebrachte Fugenmörtel mit dem ersteren nicht gut verbindet. Das Fugholz ist vorzuziehen, weil dieses die Fugen rauher erhält.

Nach dem zweiten Verfahren wird das Auskratzen, Reinigen und Ausfugen nach Vollendung aller 4 bis 5 Schichten vorgenommen, also ehe der Mauermörtel erhärtet ist und so

Fig. 104.

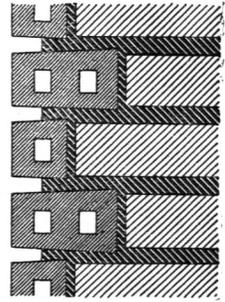
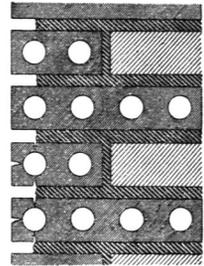


Fig. 105.



1/10 n. Gr.

Fig. 106.

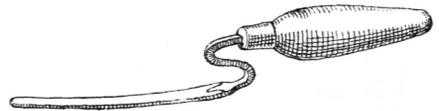
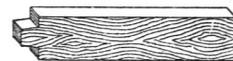


Fig. 107.



¹⁰²) Nach: ECKHART, A. Technik des Verblendsteins. Halle 1884. II. Theil, S. 34.

¹⁰³) Nach: Deutsche Bauz. 1881, S. 267.

¹⁰⁴) Nach: FLEISCHINGER & BECKER, a. a. O., S. 13.

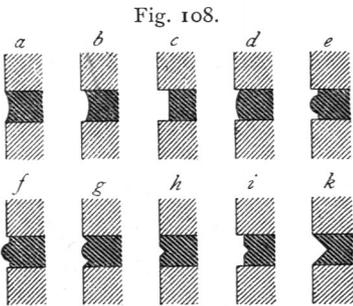
lange etwaige Schmutzflecken noch feucht sind und leicht abgewischt werden können.

Die erstere Art fördert mehr, da die Maurer nicht zugleich zwei verschiedene Arbeiten vorzunehmen genöthigt sind, und liefert faubereres Mauerwerk. Die zweite Weise hat den großen Vorzug, daß für das Ausfugen keine neue Rüstung erforderlich ist und der Fugenmörtel sich mit dem noch frischen Mauermörtel gut verbindet.

Auf das Letztere ist besonderer Werth zu legen; deshalb sollte auch bei dem ersten Verfahren wenigstens das Auskratzen der Fugen gleich nach dem Mauern vorgenommen werden; später wird es gar zu gern von den Maurern unterlassen oder nicht genügend ausgeführt. Durch das spätere Auskratzen oder Aufhauen der Fugen werden auch leicht die Steinkanten beschädigt. Nicht gut ausgeführte nachträgliche Ausfugungen wittern sehr bald aus und bilden mit einer Urfläche baldiger Zerstörung des Mauerwerkes. Um der Dauerhaftigkeit versichert zu sein, sollte deshalb das Ausfugen nur zu einer Jahreszeit vorgenommen werden, wo Frost oder Hitze nicht zu erwarten steht.

Wie schon erwähnt, werden die Fugen als Voll- oder Hohlfugen hergestellt; diese können nun noch weiter geschnittene oder vorgelegte Fugen sein. In Fig. 108a bis 108k sind verschiedene gebräuchliche Fugenformen dargestellt, die entweder mit der in Fig. 106 dargestellten Fugenkelle oder mit besonders gestalteten Fugeisen ausgeführt werden.

42.
Form
der Fugen.



Die für gewöhnliche Rohbauten gebräuchlichste Fugenform ist die nach Fig. 108a; es ist dies eine Vollfuge, die sich eng an die Steinkanten anschließt und durch das Eindrücken mit der Fugenkelle etwas ausgerundet ist. Fig. 108b zeigt dieselbe Form, nur etwas zurückgelegt. Fig. 108c stellt die ebene Hohlfuge dar; sie wird mit dem Fugeisen Fig. 109¹⁰⁵⁾ ausgeführt und verleiht den Bauwerken ein sehr fauberer, genaues Aussehen. Die Formen in Fig. 108d bis 108g sind fog. vorgelegte Fugen mit Rundstäbchen,

zu deren Herstellung man sich eines Fugeisens nach Art des in Fig. 110¹⁰⁵⁾ wiedergegebenen bedient. Das vor die Mauerflucht vorgelegte Rundstäbchen besitzt wenig Dauer. Fig. 108h bis 108k zeigen geschnittene Fugen, welche man mit der Schärfe der Kelle herstellt;

unter diesen verdient jene nach Fig. 108k den Vorzug, nicht allein des Aussehens wegen, sondern auch deshalb, weil bei ihr das Regenwasser mit den Lagerflächen der Steine gar nicht in Berührung kommt und rasch abgeführt wird.

Guter Luftkalkmörtel, welcher unter günstigen Umständen sich verfestigen konnte, hat sich zwar auch als Fugenmörtel dauerhaft bewährt; immerhin bleibt er aber porig, was allerdings mitunter als vorthellhaft erachtet werden kann (vergl. Art. 41, S. 59), im Allgemeinen aber wegen des Wasser-Auffaugungsvermögens für bedenklich angesehen wird. Frischer Kalkmörtel wird vom Regen beraubt und verliert in Folge dessen alle Festigkeit. Man zieht deshalb einen hydraulischen oder durch Cementzufatz hydrau-

43.
Fugenmörtel.

Fig. 109.

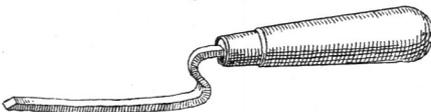
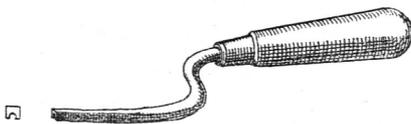


Fig. 110.



vermögens für bedenklich angesehen durch Auspülen feines Kalkgehaltes beraubt und verliert in Folge dessen alle Festigkeit. Man zieht deshalb einen hydraulischen oder durch Cementzufatz hydrau-

¹⁰⁵⁾ Nach: FLEISCHINGER & BECKER, a. a. O.

lich gemachten Mörtel (Cement-Kalkmörtel) oder Cement zum Ausfugen meist vor. Der Sand des Mörtels muß gleichmäßig feinkörnig und rein fein.

Damit der nachträglich eingebrachte Fugenmörtel mit dem in der Mauer enthaltenen gut binde, müssen die Fugen vorher von allem Staube durch Ausbürsten und Auschwemmen gereinigt werden. Der hydraulische Mörtel ist auch noch nach dem Einfreichen einige Zeit feucht zu halten, besonders der Cement. Dieser wird mit der Fugenkelle oder dem Fugeisen so lange bearbeitet, bis er Glanz bekommt.

44-
Farbe
des
Fugenmörtels.

Nicht unwichtig ist für die Erscheinung eines Backstein-Rohbaues die Farbe des Fugenmörtels. Früher (und noch jetzt in manchen Gegenden, so in Holland) liefs man dem Kalkmörtel feine weisse Farbe. In Deutschland hat man sich jetzt aber fast überall an gefärbten Mörtel gewöhnt. Es ist aber nicht leicht, diese Färbung richtig zu treffen, und da die Ziegel selbst so verschiedenfarbig vorkommen, so müssen dem entsprechend auch die Fugenmörtel gefärbt werden.

Als allgemein giltige Regel ist nur die aufzustellen: Der Farbton der Fuge muß zu dem des Steines stimmen. Etwa liefsen sich als Erfahrungsergebnisse noch anführen, daß ein Fugenmörtel, welcher mit dem Backstein gleiche Farbe hat, nicht günstig wirkt, und daß dunkle Steine hell, helle Steine dunkel gefugt werden sollten.

Zur Feststellung des Farbtones und dessen Stärke dient am zweckmäßigsten eine Probeausführung, aber nicht in zu geringer Ausdehnung, da namentlich die Tonstärke in kleinen Flächen nicht gut beurtheilt werden kann.

Ueber Erfahrungen mit verschiedenen Farbtönen findet man einige Mittheilungen in unten angegebener Quelle ¹⁰⁶⁾.

Die Farbstoffe müssen so gewählt werden, daß sie nicht schädigend auf die Bindekraft des Mörtels einwirken können.

45-
Reinigung
des
Backstein-
Mauerwerkes.

Gleichzeitig mit dem nachträglichen Ausfugen wird das Mauerwerk von allen Verunreinigungen gefäubert. Ist die Verfugung mit dem Mauerwerk zu derselben Zeit hergestellt worden, so erfolgt die Reinigung erst nach gänzlicher Vollendung der Façaden. In der Regel benutzt man dazu verdünnte Salzsäure, weil feste gewordene Kalkflecken mit Wasser allein nicht zu beseitigen sind. In Art. 40 (S. 56) wurde schon darauf hingewiesen, daß dies bedenklich werden kann, weil die Salzsäure manche Steine angreift. Man sollte daher mindestens für vollständiges Abwaschen der Säure sorgen, das Abfäuren auf die dringendsten Fälle einschränken und mit dem Abwaschen mit scharfen Bürsten und Reibesen auszukommen suchen.

Sehr verwerflich ist das mitunter beliebte Abschleifen der Façaden mit Ziegelstücken, weil dadurch die für die Dauerhaftigkeit der Steine so wichtige Oberhaut derselben zerstört wird (vergl. Art. 40, S. 59).

46.
Schmuck
durch
Terracotten.

Unter Terracotten versteht man im Bauwesen aus gebranntem Thon hergestellte, oft plastisch verzierte Architekturtheile, Zierstücke oder figürlichen Schmuck. Ueber dieselben vergl. Theil I, Band I, erste Hälfte (Art. 47, S. 109) dieses »Handbuches«.

Dieselben werden, ihrer hauptfächlichsten Verwendung entsprechend, im nächstfolgenden Hefte (unter D, bei Besprechung der Gesimse aus künstlichem Steinmaterial) eingehendere Behandlung erfahren; doch ist schon hier ihrer Verwendung zum Schmücken von Wandflächen Erwähnung zu thun. Dieses kann entweder im Bekleiden geeigneter Wandfelder oder im Einfügen einzelner Relief-Platten oder Medaillons an passenden Stellen bestehen, oder im Einfügen von verzierten

¹⁰⁶⁾ FLEISCHINGER & BECKER, a. a. O., S. 14.

Friefen. Entsprechen dieselben in ihrer Höhe derjenigen von 1 oder 2 Backsteinschichten, so kann man sie, wenn man eine spätere Beschädigung nicht zu fürchten hat, gleich bei der Aufführung der Mauern mit verätzen. Sind sie jedoch, wie wohl die Regel, höher, so thut man stets besser, sie erst nach vollendetem Setzen des Mauerwerkes einzufügen.

An dem nicht sowohl als architektonisches Kunstwerk, sondern auch durch seine musterhafte Ausführung der Verblendung mit verschiedenartigen Materialien hoch bedeutenden neuen Kunstgewerbe-Museum zu Berlin sind Terracotta-Friefe beiderlei Art zur Verwendung gekommen. Auf je 8 Backsteinschichten folgen 2 Schichten hohe Relieftreifen, und unter den Fensterbänken ziehen sich breite ornamentale Friefe herum¹⁰⁷⁾. Die letzteren sind in einer dem daneben befindlichen Sandstein täuschend ähnlichen Farbe und Flächenbehandlung ausgeführt.

Wenn bei derartigen Relief-Verzierungen die Lage der Fugen nicht durch eine etwaige architektonische Theilung gegeben ist, so sind dieselben möglichst in die Schatten des Ornamentes, den Umrissen desselben folgend, zu legen. Nicht bloß für das Formen, sondern auch aus Fürsorge für die Dauerhaftigkeit ist es nothwendig, bei den Reliefs Unterscheidungen zu vermeiden.

In neuerer Zeit sind mehrfach gelungene Versuche zur Wiederaufnahme des schon im Mittelalter geübten Verfahrens gemacht worden, Ornamente, die nur einmal Verwendung finden sollen, unmittelbar in den zu brennenden Thon einzuschneiden oder aus demselben nach Art der Steinhauerarbeiten herauszumeißeln¹⁰⁸⁾.

Der Backsteinbau zeichnet sich vor dem Bau mit natürlichen Steinen dadurch aus, daß bei ihm leichter und mit verhältnißmäßig wenig Kosten die Farbe in entschiedener Weise zur Decoration hinzugezogen werden kann. Haufteine und Bruchsteine werden zwar auch in verschiedenen Farben neben einander verwendet, um die Architektur zu beleben; die Farben sind aber milder und gebrochener, daher auch die Gegensätze weniger entschieden, als dies bei Backsteinen möglich ist, die viel leuchtendere und kräftigere Farbtöne aufweisen. Ähnliches läßt sich bei polirbaren natürlichen Steinen nur durch die Politur erzielen. Aber auch die Politur leidet unter dem Einfluß der Witterung; der Glanz und damit die Farbe schwinden; noch viel mehr werden die meisten weniger dichten Steine durch Ansetzen von Staub, Ruß und Flechten unansehnlich in der Farbe, während die scharf gebrannten, gefinterten Backsteine in dieser Beziehung unverwundlich sind. In diesen verschiedenen Eigenschaften von Haufstein und Backstein liegt es auch begründet, warum gewöhnlich mit Haufsteinen von verschiedener Farbe ohne besondere Vorsicht sich doch ruhige und harmonische Wirkungen erzielen lassen, und warum dies bei verschiedenfarbigen Backsteinen schwierig ist. Die Gefahr unruhiger Wirkung ist auch bei Backsteinen von einer Farbe vorhanden durch die kleinen Verschiedenheiten, die sich beim Brennen und auch schon beim Formen mit Maschinen ergeben, und die wegen der kleinen Abmessungen der Steine in ihrer Häufung sich leicht unangenehm bemerkbar machen.

Diesem letzteren Uebelstande kann man durch sehr sorgfältiges Ausfuchen und durch Wahl des Binderverbandes (Läufer und Binderstirnen unterscheiden sich oft im Farbton) begegnen; man kann ihm aber auch in sehr wirksamer Weise entgegenarbeiten — allerdings ist große Vorsicht dabei erforderlich, um die Unruhe nicht zu verstärken — durch farbige Musterung der Wandflächen, mag diese nun

¹⁰⁷⁾ Ueber deren Inhalt siehe man: Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 382.

¹⁰⁸⁾ Siehe: Herstellung von in Thon modellirten und unmittelbar darnach gebrannten Ornamenten. Deutsche Bauz. 1887, S. 222 — ferner ebendaf., S. 44, 68, 91.

mit wagrechter Streifung oder mit irgend einem reicheren Muster zur Ausführung gelangen.

Solche Muster lassen sich in großer Mannigfaltigkeit mit den verschiedenen Verbänden und in zwei oder mehr Farben herstellen, wofür die schon früher angeführten Werke von *Fleischinger & Becker*, *Adler*, *Gruner*, *Degen*, *Bethke*, *Chabat*, *Lacroux* u. a. zahlreiche Beispiele bieten.

Die Farbe der Backsteine nach dem Brennen ist bekanntlich verschieden, je nach dem Vorhandensein gewisser Beimischungen des Thones, und bei demselben Thone nach dem Grade des Brandes. Bestimmte Farben lassen sich entweder durch Mischen oder Wählen verschiedener Thone erzielen oder durch das sog. »Engobiren« (siehe Theil I, Band 2, erste Hälfte [Art. 16, S. 73] dieses »Handbuches«).

Durch das Engobiren läßt sich eine reiche Folge von Backsteinfarben erreichen, und die Steine erhalten durch dasselbe ein sehr fauberes Ansehen. Eine dauerhafte Engobe ist aber nur bei großer Vorsicht zu erlangen. Der Ueberzug bleibt dabei immer leicht verletzlich, weshalb derselbe nicht sehr verschieden in der Farbe sich brennen darf, als der Grundstoff des Steines. Dauerhaftere, wenn auch nicht so glatte Steine erhält man durch die Verfahren des Mischens oder Wählens der Thone. In der Bestimmung der Farbe ist man dabei mehr durch die örtlich vorkommenden Thonforten beschränkt. Immerhin lassen sich unter günstigen Verhältnissen ziemlich verschiedene Farböne beschaffen, wofür u. a. den Beweis die Ziegeleien Hainstadt a. M. und Gehepitz bei Ikenburg der Firma *Philipp Holzmann & Cie.* in Frankfurt a. M. geben. Dieselben liefern vorzügliche Verblender in den sechs verschiedenen Farbetönen: gelbgrau, helle Lederfarbe, dunkle Lederfarbe, gelbroth, hellroth und dunkelroth¹⁰⁹⁾.

Geben nun schon die gewöhnlichen Backsteine die Mittel zu einer vielfarbigen Architektur an die Hand, so läßt sich dies in noch viel höherem Grade durch Hinzuziehen anderer keramischer Erzeugnisse, wie glasierter Steine, vielfarbiger Terracotten, von Fayence, Majolica und Porzellan in ihren verschiedenen Abarten erreichen (über dieselben vergl. an der eben genannten Stelle [Art. 48, S. 110] dieses »Handbuches«). Durch dieselben ist es möglich geworden, eine sehr reiche und dabei dauerhafte Polychromie in das Bauwesen wieder einzuführen. Voran stehen in dieser Anwendung zwar noch Frankreich und England; aber auch in Oesterreich und Deutschland machen der Sinn dafür und die Erzeugung solcher Waaren große Fortschritte.

Als höchstes Mittel zu gleichem Zwecke würde man hier auch das in neuerer Zeit wieder mit Recht in der Monumental-Architektur zur Anwendung gebrachte Mosaik einreihen können.

48.
Glasursteine.

Durch den Glasglanz wird ähnlich wie durch die Politur die Leuchtkraft der Farben ganz wesentlich erhöht; deshalb kann man auch durch die Anwendung der glasierten Ziegel große Farbenwirkungen erzielen. Besondere Vorsicht ist dabei allerdings geboten, weil mit dem Glasglanz sehr störende Reflexe verbunden sind. Deshalb soll man in der Verzierung mit Glasursteinen sparsam sein und sie nur an rechten Orten anwenden, d. h. nur an architektonisch neutralen Flächen und wo möglich im Schatten. Am ungünstigsten wirken, wegen ihrer kalten Glanzlichter, diejenigen bunten Glasuren, welche die Farbe des Steines ganz decken, besser solche, welche diese durchscheinen lassen, wie z. B. eine durchsichtige braune Glasur bei rothen Steinen.

Die Dauerhaftigkeit der Glasursteine wird durch die zahlreichen mit ihrer Hilfe aufgeführten mittelalterlichen Bauten Norddeutschlands bewiesen. Falsch und sehr schädlich würde es aber sein, anzunehmen, daß jeder Ziegel durch eine Glasur dauerhafter gemacht werden könnte. Neuere Erfahrungen¹¹⁰⁾ haben bewiesen, daß

¹⁰⁹⁾ Ueber die Dampfziegelei und Thonwaarenfabrik Hainstadt finden sich Mittheilungen in: Deutsche Bauz. 1884, S. 515.

¹¹⁰⁾ Beispiele werden mitgetheilt von *Olshewsky* in: Schäden an Backsteinrohbauten. Notizbl. d. Ziegler- und Kalkbrenner-Ver. 1881, S. 87—89. — Siehe auch: Deutsche Bauz. 1881, S. 266. — Baugwks.-Ztg. 1886, S. 659.

Glafursteine nur dann dauerhaft sind, wenn die Steinmasse selbst die allerbeste und witterungsbeständigste ist, dafs aber die Glafur bei solchen Steinen, die dieser Bedingung nicht entsprechen, geradezu schädigend wirkt, indem das rasche Verdunften des auf irgend einem Wege in den Stein gedrunghenen Wassers durch die Glafur verhindert wird. Ein Zerfrieren wird bei solchen Steinen weit leichter eintreten, als bei solchen, deren porige Oberfläche nicht glafirt ist.

Das Glafiren der Steine für den Façadenbau ist daher nur als ein Schmuckmittel und allenfalls als ein Schutzmittel gegen Schmutz aufzufassen. Bei Abdeckungen und Abwässerungen, die an und für sich das beste Material erfordern, ist sie der raschen Abführung des Wassers förderlich und deshalb nützlich.

Zur Bekleidung der Wände im Aeußeren und Inneren der Gebäude werden häufig kleine Platten verwendet, die man oft Fliesen nennt. An den Façaden benutzt man sie vorzugsweise zur farbigen Ausstattung derselben in Friesen oder umrahmten Wandfeldern, weniger zur Bekleidung ausgedehnter Wandflächen. Doch kommt auch das Letztere am Aeußeren vor, mehr jedoch im Inneren der Gebäude, nicht blofs zur Zierde, sondern oft auch aus Nützlichkeitsgründen, zur Erhaltung der Sauberkeit und zum Schutze der Wände gegen Feuchtigkeit und Dünfte, die in den betreffenden Räumen erzeugt werden. So finden sie ihre passende Verwerthung in Hausfluren, Speisefälen, Küchen, Badezimmern, Aborten, Stallungen u. f. w.

Solche Fliesen sind entweder glafirt — und dies ist die Regel — oder matt gefärbt; sie sind entweder einfarbig oder mit einem vielfarbigen Muster versehen. Bei diesen letzteren können die Ornamente vertiefte Umrisslinien erhalten oder sich in schwachem Relief von einander abheben. Auch werden Fliesen mit eingepreßten Ornamenten hergestellt, welche das Mosaik aus kleinen Steinstücken nachahmen. Mit den einfarbigen Fliesen bildet man Flächen von einem Ton oder mit schwachbrettartigen Mustern. Die vielfarbigen Fliesen geben entweder ein gleichförmig sich wiederholendes Muster, dessen Einzelmotiv der Gröfse einer Platte entspricht, oder durch Zusammensetzen zu einander passender Fliesen gröfsere Muster, zu deren Bildung mehr oder weniger Platten gehören. Zum Abschluß oder zur Einrahmung der Felder erhält man besondere Friesstücke.

Das Material der Fliesen ist entweder ein mehr oder weniger hart gebrannter Thon, oder es ist eine festere Steinzeugmasse, die mitunter durch starken Druck noch mehr verdichtet wird, oder gar wirkliches Porzellan. Diese festeren Erzeugnisse sind ihrer grofsen Dauerhaftigkeit wegen meist vorzuziehen.

Die Befestigung der Fliesen erfolgt auf einem vorher aufgetragenen und erhärteten Wandputz aus Kalk- oder Cement-Mörtel mit einem eben solchen Mörtel, in den die Platten gedrückt werden. Am meisten kommt Cement-Mörtel in Anwendung (1 Theil Portland-Cement und 2 Theile Sand). Damit die Platten besser haften, sind sie auf der Rückseite oft mit Rippen oder, bei gröfsen Abmessungen, mit Höhlungen versehen. Auch ist es zweckmäfsig, die Oberfläche des Wandputzes rauh zu halten. Die Fugenränder der Fliesen werden, wenn nöthig, geschliffen und im Inneren der Gebäude die Fugen gewöhnlich mit Gyps oder weifsem Cement verstrichen. Dafs diese Arbeiten mit aller Vorsicht und regelrecht ausgeführt werden müssen, bedarf keiner besonderen Erörterung.

Erwähnung sollen ihrer Befestigung wegen noch die emallirten, farbigen Fliesen von *Girlandoni*¹¹¹⁾ finden, welche 1 bis 2 cm dick sind, die Gröfse eines Ziegelhauptes

¹¹¹⁾ Siehe: *La semaine des constr.*, Jahrg. 9, S. 78.

und auf der Rückseite eine mittlere Längsrippe haben, welche man in die Lagerfugen des Mauerwerkes schiebt, wo sie durch Gyps- oder Cement-Mörtel fest gehalten wird.

Bei inneren Verkleidungen werden vorkommende Eckkanten entweder mit den Fliesen selbst hergestellt, indem diese auf Gehrung zusammengeschliffen werden, oder man deckt dieselben durch Holzleisten oder Messingröhren, welche ihre Befestigung an Dübeln mit Schrauben finden. Die Messingröhren werden vor dem Ansetzen der Platten, die Holzleisten nachher angebracht.

Bei äußeren Verkleidungen werden die Fliesen in Vertiefungen eingesetzt, welche vorher am Mauerwerk ausgepart wurden. In der Bemessung der Tiefe dieser Aussparungen ist auf die Dicke der Platten und des Mörtelauftrages Rücksicht zu nehmen.

Die glazierten Wandfliesen sind ungefähr 1 cm, die enkaustischen Fliesen (z. B. die Mettlacher Mosaik-Platten) 1,5 bis 2,5 cm stark.

Wenn auch die Wandbekleidungsplatten der berühmten englischen Fabriken von *Minton, Hollins & Co.* in Stoke upon Trent, von *Maw & Co.* in Benthall u. a. m. in Bezug auf Schönheit der Farben und Zeichnung noch nicht in Deutschland erreicht worden sind, so sind sie jedenfalls in Festigkeit und Dauerhaftigkeit von den Fabrikaten der Firma *Villeroy & Boch* übertroffen worden. Die Fabrik dieser Firma in Mettlach liefert die bekannten, mattfarbigen, uneigentlich »Mosaikplatten« benannten Fußbodenfliesen, die aus trockener Masse unter starkem hydraulischen Druck gepreßt und nachher bis zu Porzellanhärte gebrannt werden. Die Farben bilden einen Bestandtheil der Masse selbst und haben 2 bis 3 mm Dicke. Diese unverwüflichen Platten werden vielfach auch zu Wandbekleidungen verwendet. — In feiner Fabrik zu Merzig a. d. Saar liefert dasselbe Geschäftshaus jetzt auch aus ähnlicher Masse Wandfliesen mit Ornamenten in schwachem Relief, die in Gypsformen geformt sind. Die Farben derselben sind matt oder als Glazur dünn aufgetragen, aber eben so scharf gebrannt, wie die Grundmasse selbst. Sie sind eben so witterungsbeständig, wie die Mosaikplatten, und geben mit dem Stahl Funken.

Dieses Erzeugniß wird von der Firma »polychrome Terracotta« genannt und kann in großen Stücken hergestellt werden. Hervorragende Leistungen dieser Art sind die aus glazierter und emaillirter Terracotta hergestellte Wandbekleidung des Café »Kaiferhallen« (Unter den Linden Nr. 27) in Berlin und die Thürumrahmungen im Treppenhause des Kunstgewerbe-Museums daselbst. Die Ausführung des Ornamentes erfolgt auf Verlangen auch nach Art des *Sgraffito*. Die Terracotta-Platte wird mit einer schwarzen Engobe überzogen und über dieser mit einer zweiten von beliebiger Farbe, in welcher die Umriffe und Strichlagen mit dem Griffel eingekratzt werden.

Eine eben so vorzügliche Waare sind die glazierten Wandplatten der Mettlacher Fabrik, die ein- oder mehrfarbig geliefert werden. Bei letzteren sind die Farben entweder eingelegt (wie bei den Mosaikplatten) oder aufgedruckt. Eine eigenartige Wirkung haben die in neuester Zeit angefertigten Wandplatten, bei welchen die in Glazurmalerei hergestellten Ornamentzüge sich von einem matt schimmernden Grunde abheben.

Schließlich sollen noch die aus vielfarbigen Terracotta-Stiften zusammengesetzten wirklichen Mosaiken der Fabrik erwähnt werden.

Eine allen Ansprüchen genügende Herstellung von geböschten Wandflächen ist aus Backsteinen noch schwieriger herzustellen, als aus Hausteinen, weil die Bearbeitung der Stirnflächen aus schon besprochenen Gründen unzulässig ist. Man ist wegen der parallelepipedischen Gestalt der gewöhnlichen Backsteine gezwungen, entweder in geneigten oder in nach oben zu zurückgesetzten Schichten zu mauern. Beide Verfahren haben den schon in Art. 13 (S. 22) angeführten Nachtheil, das Eindringen von Feuchtigkeit in das Mauerwerk zu befördern, und zwar wegen der großen Zahl von Fugen in verstärktem Maße. Bei ausgedehnteren Bauten dieser Art wird es sich daher lohnen, besondere Formsteine anfertigen zu lassen, deren Stirnflächen unter dem vorgeschriebenen Böschungswinkel gegen die wagrecht auszuführenden Schichten geneigt sind.

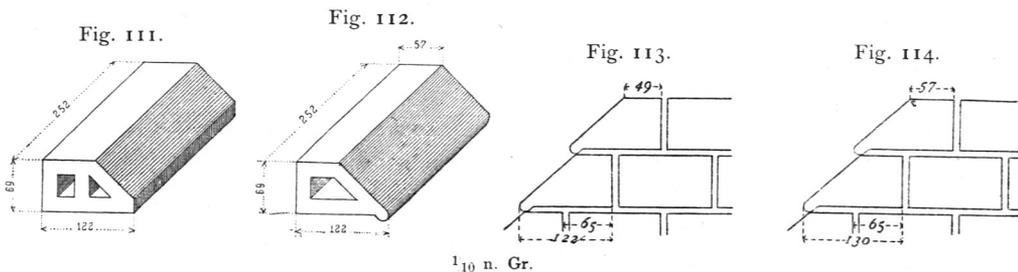
Eine der wichtigsten Bedingungen für die dauernde Erhaltung von frei in die Luft ragenden Mauerwerken ist die Herstellung eines geeigneten oberen Abchlusses

50.
Behandlung
geböschter
Wandflächen.

51.
Wagrecht
Mauerabchlufs.

derfelben. Wenn nun auch für diesen Zweck die Backsteine nicht als ein geeignetes Material betrachtet werden können, so sind sie doch oft genug dazu zu verwenden, und es ist deshalb dabei besondere Vorsicht nothwendig. Dichte, glatte und stark geneigte Abdeckungsflächen mit möglichst wenigen, aber voll gemörtelten Fugen sind Grundbedingung, um das Wasser am Eindringen zu hindern und dessen Ablauf zu beschleunigen.

Zunächst ist also das beste Ziegelmaterial erforderlich, dessen Glätte zwar durch eine Glasur erhöht, dessen Dauerhaftigkeit aber durch eine solche nicht befördert werden kann (siehe hierüber Art. 48, S. 64). Wegen der grossen Fugenanzahl sind Rollschichten ohne eine weitere Schutzdecke unzweckmässig. Besser sind, wegen der geringeren Zahl der Fugen, Abdeckungen mit Backsteinplatten in geneigter Lage. Mitunter werden diese Platten, in Nachahmung von Haupteinformen, als grössere Baustücke, massiv oder mit Höhlungen, hergestellt und namentlich bei flach geneigten Abwässerungsflächen in Anwendung gebracht.



Für die Herstellung der vorteilhafteren, stark geneigten Abdeckungen erscheinen die unter die deutschen Normal-Formsteine aufgenommenen Schrägsteine (Fig. 111), besonders jene mit Wassernafe (Nafensteine, Fig. 112) geeignet. Dieselben werden als Läufer, Binder, $\frac{1}{2}$ -Steine und $\frac{3}{4}$ -Steinbinder, auch als Ecksteine, mit verschiedenen Neigungswinkeln geliefert.

Die schräge Fläche der Nafensteine erhält gewöhnlich eine Neigung von 45 Grad gegen die Wagrechte oder mehr. Dies gestattet aber keinen regelrechten Verband mit den anschließenden Schichten bei richtiger Lage der Nafensteine, welche verlangt, dass die Oberkante der schrägen Fläche den darüber folgenden Stein an der tiefsten Linie des Rundtabes berührt. Der regelrechte Verband erfordert eine Verschiebung der über einander folgenden Steine um 65 mm, was bei der angeführten Bedingung für die richtige Lage der Nafensteine eine etwas geringere Neigung der Vorderfläche als 45 Grad voraussetzt. In diesem Sinne gestaltete Nafensteine sind in Fig. 113 u. 114 für Breiten von 122 mm und 130 mm dargestellt worden. Die letztere Breite ist dann wünschenswerth, wenn, wie dies später noch erörtert werden wird, ein guter Anschluss von geneigten Abdeckungen an lothrechte Flächen erreicht werden soll.

Fig. 115 u. 116¹¹²⁾ geben Beispiele von Mauerabdeckungen mit Schrägsteinen und mit Nafensteinen. Für die Firfte sind besondere Formsteine nothwendig, die zur engeren Verbindung und Deckung der unter ihnen befindlichen Zwischenfugen nach Fig. 117¹¹²⁾ gebildet werden können.

¹¹²⁾ Nach: SCHMIDT, O. Die Ausbildung der Giebel für den Backstein-Rohbau. Berlin 1882.

Unter dem Einfluss der Wärmeunterschiede lockern sich die Stosfugen und werden dadurch zur Aufnahme von Wasser immer empfänglicher, welches dann durch Gefrieren weitere Zerstörungen herbeiführt. Ist deshalb die Verringerung der Stosfugenzahl sehr wünschenswerth, so ist dies gleichfalls die Vorichtsmaßregel, an denjenigen Stellen, wo ein vermehrter Wasserzufluss stattfindet, keine Stosfugen anzuordnen.

Bei den größeren Abdeckungsplatten mit ihren flach geneigten Abwässerungen ist dies leicht zu erreichen. So ist z. B. die fehlerhafte Anordnung in Fig. 118 ohne Schwierigkeit durch die richtige in Fig. 119 zu ersetzen.

Eben so ist es bei denselben nicht besonders schwierig, an den Anschlussstellen von lothrechten Mauerflächen Stosfugen zu vermeiden, indem man die Abdeckungsplatten ein Stück in das anschließende Mauerwerk eingreifen lässt (Fig. 120¹¹³⁾.

Schwieriger ist dies bei stark geneigten Abwässerungen, weil bei diesen an den Anschlussstellen eine größere Anzahl von Schichten zu verhauen sein würde, wenn man nicht besondere Formsteine zur Anwendung bringt.

Fig. 121 u. 122 bieten Vorschläge zu solchen für Nasensteine auf einander folgender Schichten und Fig. 123 eine Anwendung derselben.

Um die Stosfugen von Abdeckungsplatten zu dichten, lässt man sie wohl auch mit Falzen (wie bei den Falzdachziegeln) über einander greifen, oder, um das Wasser von denselben abzuleiten, verfiert man sie auf ihrer oberen Fläche mit einer Ausbuchtung (Fig. 124¹¹⁴⁾.

Abdeckungen der Ziegelmauerwerke mit anderen Materialien werden in Kap. 12 (Schutz der Wände gegen Feuchtigkeit) besprochen werden.

Ansteigende Mauerabschlüsse, wie sie bei Giebeln, Strebepfeilern, Rampen u. s. w. vorkommen, unterliegen denselben Einflüssen und sind daher ähnlich zu behandeln, wie die im vorhergehenden Artikel besprochenen wagrechten. Eine Abwässerung der oberen Fläche nach den Mauerfluchten hin ist bei ihnen aber weniger noth-

Fig. 115.

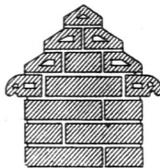


Fig. 116.

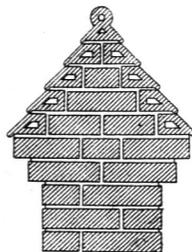
 $\frac{1}{25}$ n. Gr.

Fig. 117.

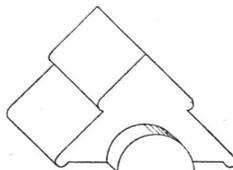
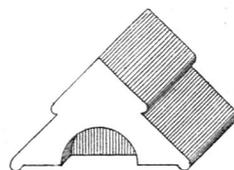
 $\frac{1}{10}$ n. Gr.

Fig. 118.

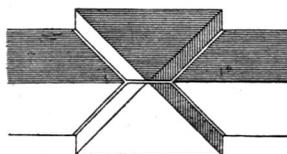
 $\frac{1}{25}$ n. Gr.

Fig. 119.

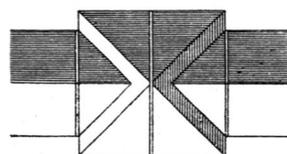
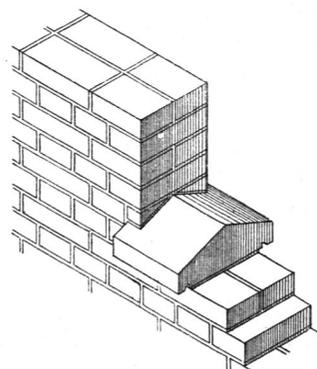


Fig. 120.

 $\frac{1}{25}$ n. Gr.

¹¹³⁾ Siehe über diesen Gegenstand: ECKHART, A. Die Technik des Verblendsteins. Halle a. S. 1884. Bd. 2, S. 24 u. ff.

¹¹⁴⁾ Siehe hierüber: HEUSINGER v. WALDEGG, E. Die Ziegelfabrikation. 3. Aufl. Leipzig 1876. S. 142.

Fig. 121.

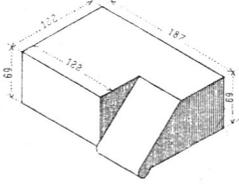
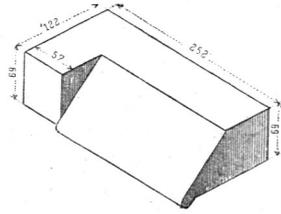
 $\frac{1}{10}$ n. Gr.

Fig. 122.



wendig, obgleich bei Verwendung von größeren Platten ausführbar und zweckmäßig wegen der Ableitung des Waffers von den Stosfugen. Unausführbar und entbehrlich ist sie bei Benutzung der sehr geeigneten, in Fig. III u. 112 schon abgebildeten Schräg- und Nafensteine. Eine Anwendung der

letzteren zeigt Fig. 125. In derselben Abbildung ist auch die Möglichkeit angedeutet, mit einer und derselben Sorte Nafensteine durch Vorschieben derselben über die normale Lage, steilere Neigungen des Abflusses zu erzielen.

Fig. 123.

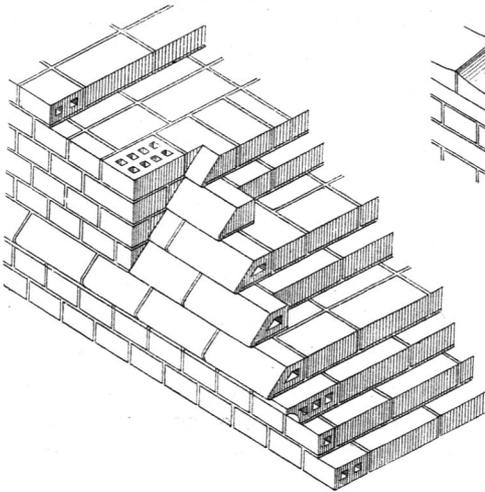


Fig. 124.

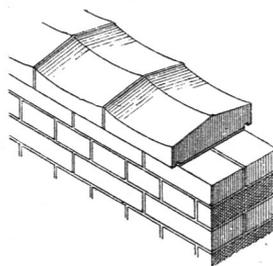
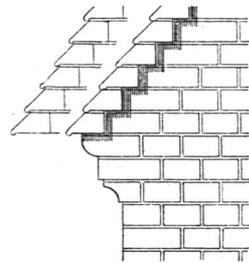
 $\frac{1}{25}$ n. Gr.

Fig. 125.



Durchbrochene Mauern kommen häufig da zur Anwendung, wo es sich um Herstellung von Luftzug handelt, so bei Gebäuden zu Trockenzwecken, Getreide- und Futterspeichern u. f. w. Auch bei Einfriedigungsmauern, gemauerten Geländern von Terrassen, Balcons (siehe das nächstfolgende Heft dieses »Handbuches«) u. f. w. ist neben Erzielung reicheren Aussehens das Erhalten des Luftzuges erwünscht, damit die Bodenflächen hinter denselben nach Regengüssen rasch wieder abtrocknen können. Mit den Backsteinen und den übrigen Ziegelwaaren, wie Dachziegeln, Formsteinen, Terracotten, lassen sich beide Zwecke leicht und höchst mannigfaltig erreichen. Auch mit den gewöhnlichen Backsteinverbänden sind durch Weglassen einzelner Steine vielerlei hübsche Muster zu erzielen, eben so durch theilweise Verwendung von Hohlsteinen in sonst vollen Mauerkörpern. Weit reichere und zierlichere Bildungen gewähren aber die erwähnten anderen Ziegelwaaren, die deshalb auch zu diesen Zwecken häufig Verwendung finden. Zahlreiche Beispiele für Anordnung durchbrochener Mauern bieten die im vorhergehenden Bande (Fufsnote 26, S. 30) dieses »Handbuches« angeführten Werke.

54.
Backstein-
Fachwerk.

Das Backstein-Fachwerk ergibt sich bei gemischten Mauerwerken durch Herstellung der Ecken, Lifenen, Fenstergewände, wagrechten Streifen und Gesimse aus Backsteinen, der verbleibenden Wandflächen aus Bruchsteinmauerwerk. In der Regel werden dabei an den lothrechten unter den aufgeführten Bautheilen die im vorhergehenden Bande (Art. 85, S. 69) dieses »Handbuches« besprochenen Verzahnungen zur Anwendung gebracht. Veranlassung zu dieser Bauweise giebt einerseits das Bedürfnis zu regelmäßigem Baumaterial an den erwähnten Stellen, andererseits dasjenige nach malerischer Wirkung. Das letztere führt oft zu Ueberreibungen.

55.
Schutz
gegen
Verwitterung.

Die Ursachen der Verwitterung der Backsteine sind zum Theile die gleichen, wie bei den Haufsteinen, also hauptsächlich eindringende Feuchtigkeit, die nicht rasch genug verdunsten kann und bei eintretendem Frost ungenügend festes oder vielleicht auch erweichtes Material zerfprengt. Dies kann durch die Art der Anfertigung begünstigt werden, welche das stoffliche Gefüge der Steine schädlich zu beeinflussen vermag¹¹⁵⁾. Von großer Wichtigkeit für die Frostbeständigkeit ist hierbei der richtige Magerungsgrad der Ziegelerde¹¹⁶⁾. Bei den Backsteinen treten als Zerstörungsurachen aber noch das Vorhandensein von löslichen Salzen, von gebranntem kohlenfaurem Kalk oder Schwefelmetallen in der Steinmasse hinzu. Die ersteren führen durch Auswittern unter Einwirkung der Feuchtigkeit zunächst die sog. Ausblühungen (Efflorescenzen), welche nicht immer schädlich zu sein brauchen, herbei, dann aber auch Abblätterungen und häufig sogar den Mauerfraß. Eingesprenkter Aetzkalk kann die Steine durch die Volumvergrößerung beim allmählichen Ablösen zerfprennen, eben so die Schwefelmetalle bei der Oxydation¹¹⁷⁾. Aber auch bei diesen letzteren Vorgängen ist es die Feuchtigkeit, mag diese nun den Steinen von außen oder aus dem Mörtel zugeführt werden, welche den Zerstörungsvorgang einleitet. Abgesehen also von der Wahl eines Materials, welches von den genannten Stoffen möglichst wenig enthält (auch der Mörtel ist in dieser Beziehung zu beachten, da aus ihm lösliche Salze in die Steine übergeführt werden können) und welches als wetterbeständig bekannt ist, müssen die Schutzmaßnahmen zur Erhaltung der Backsteinbauwerke ganz besonders auf Abhaltung und Abführung der Feuchtigkeit gerichtet sein; sie sind also wesentlich constructiver Natur. Hiervon ist schon mehrfach im Vorhergehenden die Rede gewesen; besondere Ausführungsmaßnahmen werden noch in Kap. 12 (Schutz der Wände gegen Feuchtigkeit) besprochen werden.

Keine Schutzmaßregel kann die Ausblühungen auf Backstein-Façaden beseitigen, da fast alle zur Herstellung von Backsteinen verwendeten Thone einen Gehalt an löslichen Salzen besitzen und mit Beziehung von Wasser gemauert werden muß. Nur durch Brennen bis zur Sinterung verlieren die Salze ihre Löslichkeit. Beim Austrocknen des Mauerwerkes wird ein Theil derselben an die Oberfläche geführt und beim Verdunsten des Wassers als Ausschlag zurückgelassen. Wie schon erwähnt, sind einige derselben unschädlich, so die von kohlenfaurem Kalk oder Gyps. Der letztere

¹¹⁵⁾ Siehe: Deutsche Bauz. 1884, S. 53.

¹¹⁶⁾ Siehe: OLSCHESKY, W. Die Ursachen der Verwitterung bei Verblendsteinen und Terracotten. Halle a. S. 1885.

¹¹⁷⁾ Zur Beurtheilung der Verwitterungsercheinungen an Backsteinbauten und der Wetterbeständigkeit der Backsteine wird das Studium folgender Quellen empfohlen: Deutsche Bauz. 1873, S. 272; 1881, S. 122, 258, 265. — OLSCHESKY, W. Schäden an Backsteinrohbauten. Notizbl. d. Ziegler- und Kalkbrenner-Vereins. Berlin 1881. S. 79. — KUHNOW, A. Verwitterungen an Berliner Rohbauten. Berlin 1884. — ECKHART, A. Die Technik des Verblendsteins. Bd. II. Halle a. S. S. 19, 41. — TETMAJER, L. Mittheilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidgen. Polytechnikum in Zürich. Heft 1. Zürich 1884. — Baugwks-Ztg. 1883, S. 189, 384. — OLSCHESKY, W. Die Ursachen der Verwitterung bei Verblendsteinen und Terracotten. Halle a. S. 1885.

ist schwer löslich und wird daher lange Jahre als weißer Ausschlag haften bleiben¹¹⁸⁾; andere lassen sich leicht durch Abwaschen und Abreiben mit scharfen Besen oder Bürsten beseitigen, werden mitunter auch schon durch den Regen abgespült. Die Ausblühungen sind dann auf immer entfernt, wenn die Salze, aus denen sie sich bildeten, nicht hygroskopischer Natur waren und wenn die Steine nicht so viel Durchlässigkeit besitzen, daß sie selbst in lothrechter Fläche bei Regenwetter Wasser aufnehmen. Das Vorhandensein von hygroskopischen Salzen ist der schlimmste Fehler des Steinmaterials, auch des Mörtels, und kann die bedenklichsten Folgen haben. Nicht so gefährlich, wenn auch ein unangenehmer Schönheitsfehler, ist die Wiederholung der Ausschläge in Folge zu großer Wasserdurchlässigkeit. Derselbe verliert sich durch eintretende Verstopfung der Poren durch Staub, Rufs etc.; er kann auch durch künstliche Dichtung der Oberflächen beseitigt werden.

Als Anstriche zur Dichtung der Oberflächen von Backstein-Rohbauten werden empfohlen: Wasserglas (1 Theil 33-grädiges Wasserglas auf 3 Theile Regenwasser, so oft zu wiederholen, bis die Oberfläche ein glasiges, dunkleres Ansehen annimmt, fest und hart wird¹¹⁹⁾; Mischung von Häringslake und Firniß (für den Anstrich der Flächen wird Ocker, für den der Thür- und Fensterbogen, Gesimse, Lifenen etc. Bolus als Farbe zugesetzt¹²⁰⁾; unfarbiger Theer (läßt die Textur der Steine durchscheinen¹²¹⁾; mehrfach wiederholte Anstriche mit Firniß oder Oel (letzteres Mittel wird in Amerika viel benutzt).

Diese Anfrichmittel sollen die Steine wetterbeständig machen; ob dieser Zweck immer erreicht wird, ist zweifelhaft. Voraussetzung für irgend eine Wirksamkeit ist der Ausschluß von Feuchtigkeitsquellen im Mauerwerk selbst; denn es hat sich als Erfahrung ergeben, daß gefrierendes Wasser, welches durch die dichten Oberflächen der Steine nicht verdunsten kann, von denselben Stücke abprengt. Deshalb machen häufig Glasuren sonst frostbeständige Steine zerfrierbar; deshalb tritt das Nämliche ein bei Verblendsteinen, die in Folge ihrer Herstellung mit Ziegelmaschinen an den Verblendflächen so dicht geworden sind, daß sie weder Wasser aufnehmen, noch durchlassen, während sie im Inneren porig bleiben; und deshalb werden durch die erwähnten Mittel gedichtete Steine sich ähnlich verhalten müssen, wie denn auch mit dem Anstrich mit Wasserglas ungünstige Erfahrungen gemacht worden sind.

Je größer der Unterschied zwischen der Dichtigkeit der Oberfläche und des Inneren der Steine ist, um so größer wird die Gefahr von Verwitterungsschäden sein, und um so mehr wird man bei der Bauausführung darauf bedacht sein müssen, Wasser-Zutritt in das Mauerwerk zu verhindern.

*Olschewsky*¹²²⁾ giebt folgende Vorichtsmaßregeln an, welche bei Verwendung von Verblendsteinen von eben erwähnter Beschaffenheit Beachtung verdienen: 1) Die Verblendsteine dürfen nicht kurz vor Eintritt des Frostes vermauert werden, oder, wenn dies nicht zu umgehen ist, sollen sie möglichst trocken vermauert werden. 2) Das Verfugen darf erst erfolgen, wenn die Steine in hinreichendem Grade ausgetrocknet sind. 3) Als Verfugungs-Material ist ein solches zu wählen, welches seinem Zwecke auch Genüge leistet, d. h. den Wasser-Zutritt durch die Fugen vollständig ausschließt. 4) Das Mauerwerk ist in kürzeren Zeiträumen einer öfteren Befichtigung zu unterwerfen, um etwaige Risse, die sich herausstellen könnten, so bald als möglich zu beseitigen und so dem Wasser-Zutritt vorzubeugen.

Von den Mängeln der Backsteine, welche eine rasche Zerstörung derselben durch Frost oder Verwitterung begünstigen, möchte hier noch das häufige Auftreten von Rissen in denselben erwähnt werden. Dieselben sind zumeist die Folge mangelhafter Herstellungsweise¹²³⁾ und können durch bauliche Vorkehrungen nicht unschädlich gemacht werden. Mit Rissen behaftete Backsteine sind daher von der Verwendung an der Witterung ausgesetzten Stellen auszuschließen.

¹¹⁸⁾ Ein Verfahren, um Gypsausschläge bei Verblendsteinen und Terracotten durch die Art der Anfertigung zu verhüten, haben *Eckhart* und *Olschewsky* erfunden. (D. R.-P. Nr. 23917.)

¹¹⁹⁾ Siehe: *Baugwks.-Ztg.* 1883, S. 547.

¹²⁰⁾ Siehe ebendaf. 1884, S. 53.

¹²¹⁾ Siehe ebendaf. 1881, S. 255.

¹²²⁾ Siehe ebendaf. 1885, S. 748, 765, 790.

¹²³⁾ Vergl. hierüber: *Deutsche Bauz.* 1887, S. 291, 320.

56.
Bedeutung
des
Backsteinbaues.

Die schon im Eingang dieses Kapitels erwähnte, ausgedehnte Anwendung, welche der Backstein im Hochbauwesen erlangt hat, ist in seinem kleinen, handlichen Format begründet, welche ein rasches, wenig umständliches Bauen gestattet, womit nicht unwesentliche Kostenersparnisse gegenüber den Haufsteinen durch die bequeme Beförderung und die zulässigen leichten Rüstungen verbunden sind. Dazu treten die schon mehrfach berührten Vortheile des Backstein-Materials und mancher Abarten desselben in gesundheitlicher Beziehung und gegenüber dem Bau mit unregelmäßigen oder wenig bearbeiteten Bruchsteinen, die durch die Regelmäßigkeit der Form bedingte größere Festigkeit des Mauerwerkes bei gleicher Dicke. Die aus der geringen Größe der Backsteine hervorgehenden baulichen Schwierigkeiten für Abdeckungen sind eben so, wie die im Thonmaterial und in der Anfertigungsweise liegenden Gefahren für die Dauer der Backsteinbauten schon zur Erörterung gelangt.

Ist nun auch die geringe Größe, in welcher der Backstein zur Anwendung kommt und kommen muß, im Allgemeinen von großem Vortheile, so wird dieselbe doch zur Quelle großer Schwierigkeiten für die ästhetische Behandlung und Wirkung der Backstein-Rohbauten, so daß diese den Haufsteinbauten gegenüber für monumentale Zwecke immer im Nachtheile bleiben müssen. Trotzdem ist zuzugeben, daß sich bei einer dem Material entsprechenden Formenbehandlung und Hinzuziehung von Terracotten, deren Größen sich innerhalb vernünftiger Grenzen bewegen, so wie unter Anwendung der reichen, der Keramik möglichen Farbenreihe sehr erfreuliche Wirkungen auch mit dem Backstein-Rohbau erzielen und denselben für mancherlei Zwecke geeignet erscheinen lassen.

Unerreicht ist der Backstein als Baustoff bisher in Bezug auf Feuerbeständigkeit, ein Vorzug von ungemeiner Wichtigkeit, der allein schon seine ausgedehnte Anwendung rechtfertigen würde. Bauten aus guten Backsteinen widerstehen nicht nur länger einem Feuer; sie erleiden gewöhnlich auch geringeren Schaden durch ein solches, als Bauwerke aus anderen Materialien.

3. Kapitel.

Mauern aus Bruchsteinen.

(Bruchstein-Rohbau.)

57.
Allgemeines.

Das Mauerwerk aus Bruchsteinen und Feldsteinen (über den bezüglichen Unterschied vergl. den vorhergehenden Band [Art. 74, S. 63] dieses »Handbuches«) wird überall da zur Anwendung gelangen, das Vorhandensein genannter Materialien natürlich vorausgesetzt, wo man zur Herstellung massiver Bauwerke bessere Stoffe nur mit Schwierigkeiten oder mit besonderen Kosten beschaffen kann. Man findet es aber auch dort, wo dies nicht der Fall ist, oft in großer Ausdehnung in einzelnen feineren Gattungen benutzt, wenn es sich um möglichst billige Herstellung handelt. Dieses billige Mauerwerk ist selbstredend entsprechend schlechter, als das theuerere Quader- oder Backsteinmauerwerk. Es läßt sich aber, allerdings unter Aufwendung von mehr Kosten, auf zwei Weisen verbessern, entweder durch Anwendung von Cement- oder Cement-Kalkmörtel oder durch Bearbeitung in regelmäßigen Formen bei dazu geeigneten Steinorten. Auf dem ersten Wege erhält man das Bruchstein-Cement-Mörtelmauerwerk, welches, da in demselben die Verbindung durch den Mörtel die