

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 theurere 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

Hauptrolle spielt, dem Betonmauerwerk nahe steht; die zweite Weise liefert den Uebergang zum Quaderbau, oder wenn man den möglichen, ganz regelrechten Verband berücksichtigt, zum Backsteinbau. Wir haben im vorhergehenden Bande dieses »Handbuches« diese Bauweise als Schichtsteinmauerwerk kennen gelernt.

Die Feldsteine (Gerölle, Geschiebe, Lefesteine, Findlinge) liefern im Allgemeinen das schlechteste Material für Mauerwerk wegen der rundlichen Form, die sie durch die natürliche Bewegung im Wasser oder durch Abwitterung ihrer Kanten und Ecken erhalten haben. Festes Mauerwerk läßt sich daher mit solchen nur durch einen vorzüglichen Mörtel erzielen. Größere Steine dieser Art kann man zwar durch Spalten, Sprengen oder Zerschlagen in kleinere Stücke zerlegen und durch Bearbeitung in regelmäßige Form bringen. Das Letztere ist aber mühsam, da die Findlinge ihre Bergfeuchtigkeit ganz verloren haben und häufig die härtesten und festesten Reste eines verwitterten Felsens sind.

Wo man die Wahl hat, zieht man daher die von anstehenden Felsen gebrochenen Bruchsteine vor. Es kommen hier alle witterungsbeständigen Felsarten in Betracht, wenn sie auch nur unregelmäßig brechen, da das Bruchsteinmauerwerk meist aus Sparfamkeit gewählt wird und man daher zunächst auf das der Baustelle mit den geringsten Kosten zuzuführende Gestein angewiesen ist. Immerhin wird man bei der Wahl desselben seine Eigenschaften und den zu erreichenden Zweck im Auge behalten müssen, so z. B. für Herstellung von Wohnräumen die dichten, bei Wärmeerniedrigungen stark zu Wasserniederschlägen Veranlassung gebenden Gesteine vermeiden. Insbesondere muß man mit den Kalksteinen vorsichtig sein, da diese nicht nur oft die letztere Eigenschaft besitzen, sondern auch leicht durch Mauerfraß unter diesen begünstigenden Verhältnissen zersetzt werden.

Die Bruchsteine enthalten, frisch gebrochen, eine ziemliche Menge von Feuchtigkeit, die theils, im Mauerwerk lange verbleibend, in mancher Weise schädlich wirken, theils die Frostbeständigkeit ungünstig beeinflussen kann. Es empfiehlt sich daher immer, die Steine vor der Vermauerung ablagern zu lassen, damit sie austrocknen und die nicht frostbeständigen durch Zerfrieren sich selbst ausscheiden können. Besondere Vorsicht ist bei Steinen geboten, die aus gegen Norden liegenden Brüchen gewonnen werden.

Die Bruchsteine werden entweder als Haupt- oder als Nebenerzeugniß in den Steinbrüchen gewonnen. Im letzteren Falle sind sie die kleineren, zur Herrichtung von Quadern oder Haussteinen nicht geeigneten Stücke, die sich beim Sprengen oder als Abfall ergeben, so wie die Ausbeute der etwa vorhandenen schwächeren Bänke. Bei lagerhaften Gesteinen findet man hierbei häufig eine Zurichtung auf gewisse gebräuchliche Abmessungen.

Je nach der mehr oder weniger regelmäßigen Form der Bruchsteine haben wir im vorhergehenden Bande (Art. 75, S. 64) dieses »Handbuches« unterschieden: Mauerwerk aus Schichtsteinen, Mauerwerk aus lagerhaften Bruchsteinen mit abgesetzten Schichten und ordinäres Bruchsteinmauerwerk, wozu noch einige andere Arten von untergeordneterer Bedeutung treten.

Weitere Unterschiede ergeben sich, je nachdem Mörtel zur Verbindung hinzugezogen wird oder nicht: Mörtelmauerwerk und Trockenmauerwerk (siehe an gleicher Stelle, Art. 93, S. 76).

Von Einfluß auf die Ausführung wird, wie beim Backsteinmauerwerk, der Umstand sein, ob man es mit einem Rohbau oder einem Putzbau zu thun hat.

58.  
Material.

59.  
Arten  
des Bruchstein-  
Mauerwerkes.

Dem im gleichen Bande (Art. 76 bis 80, S. 64 u. 65) dieses »Handbuches« früher über die Verbandweise der verschiedenen Arten Gefügten ist hier nur wenig hinzuzufügen.

60.  
Schichtstein-  
mauerwerk.

Das regelmässige Bruchsteinmauerwerk ist das aus Schichtsteinen. Werden die Schichten nicht bloß äußerlich, sondern auch der Mauerstärke nach aus gleich hohen und regelmässig bearbeiteten Steinen in richtigem Verbands hergestellt, so ist es durchaus gleichförmig beschaffen und entspricht allen Anforderungen, die man an ein gutes Mauerwerk stellen kann. Es wird zwar in demselben der einzelne Stein nicht in dem Grade, wie in der Quadermauer durch sein Eigengewicht in seiner Lage fest gehalten; dafür kann aber der Mörtel um so wirksamer seine Bindekraft zur Geltung bringen, wenn auch nicht so stark, wie beim Ziegelmauerwerk. Die mittlere Größe der Steine gestattet unter allen Umständen, so fern nicht die Architektur Anderes verlangt, von der Anwendung größerer Steine an den Ecken abzusehen, was nur als Vortheil für die Construction zu betrachten ist.

Bleibt die Außenfläche ungeputzt, wie dies bei wetterbeständigen, gut aussehenden Steinen empfohlen werden muß, so wird man die Häupter derselben in der Regel sorgfältiger, als die Fugenflächen behandeln; während diese gewöhnlich nur rauh gespitzt werden, verzieht man jene häufig mit einem Randschlag und krönelt oder stockt die Spiegelflächen<sup>124)</sup>. Mitunter werden die Häupter auch scharriert oder geschliffen, oder man läßt die Boffen in der Hauptsache stehen und schlägt nur die Kanten unter 45 Grad flüchtig ab. Im letzteren Falle giebt man den Kanten der Ecken und Mauerstreifen gern einen glatten Randschlag, um die architektonische Gliederung der Wand klar hervorzuheben. Oft findet man auch den Boffen jedes einzelnen Steines von einem fauberen Randschlag umzogen. Die Bearbeitung dieser Schichtsteine erfolgt häufig nicht durch Steinhauer, sondern durch besonders im Spitzen geübte Maurer, die Spitzmaurer.

Ein durchaus gleichförmiges Schichtsteinmauerwerk läßt sich in manchen Gegenden leichter beschaffen, wenn man von der gleichen Höhe aller Schichten absieht.

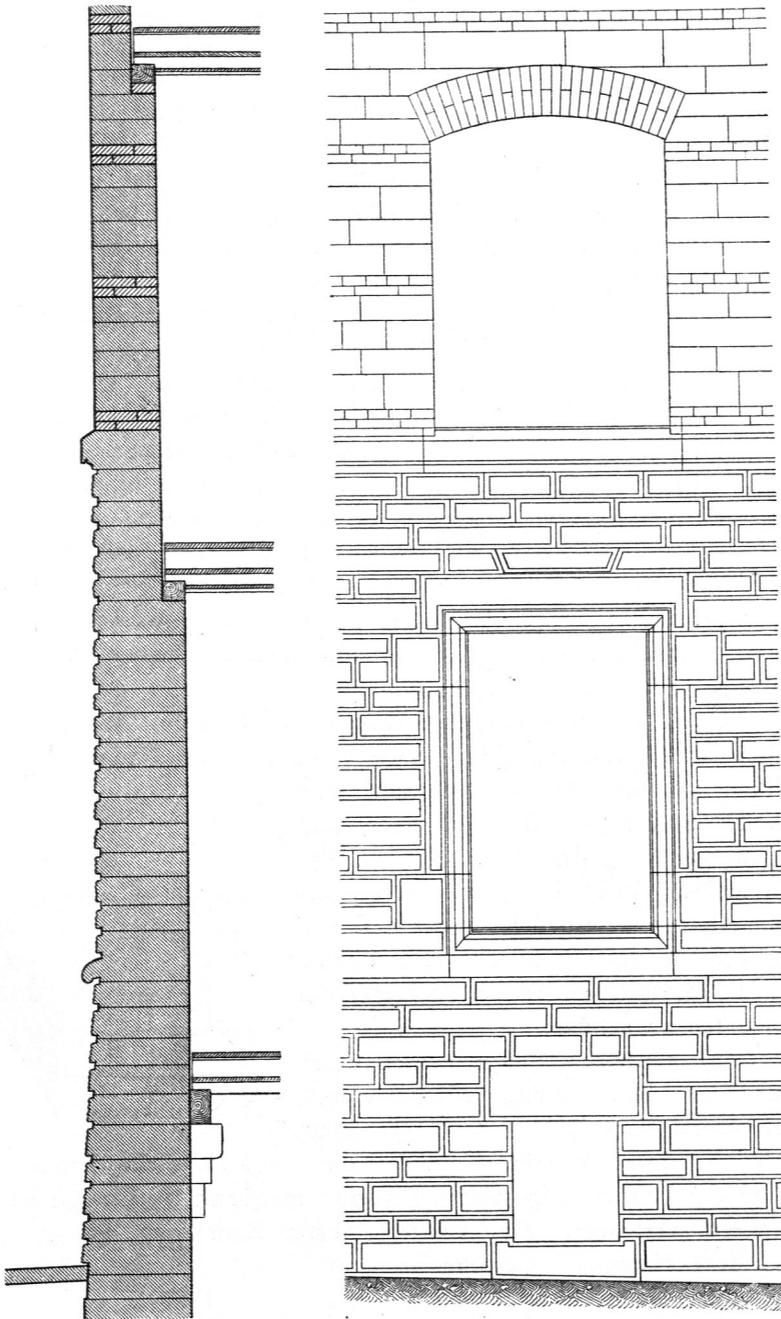
Ein Beispiel hierfür bietet der in Fig. 126 dargestellte Mauerwerkstheil der Blinden-Anstalt zu Stuttgart. Die Frontmauern sind im Sockel- und Erdgeschoß nur aus Schichtsteinen, dort »Mauersteine« genannt, von nicht ganz gleicher Schichthöhe, welche mit Boffen zwischen Randschlag versehen sind, hergestellt. Im Obergeschoß und in den Dachgiebeln sind die äußeren Häupter der Steine zwischen aufgezogenen Schlägen fauber gespitzt. Das Mauerwerk ist dafelbst durch eingelegte Backsteinstreifen in gleiche Höhenabtheilungen zerlegt. Bei der Sockelgeschoßmauer besteht  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$ , bei der 0,57 m starken Erdgeschoßmauer  $\frac{1}{3}$ , bei der 0,43 m starken Obergeschoßmauer  $\frac{1}{2}$  des Rauminhaltes aus Durchbindern. Die 0,29 m starken Dachgiebel sind ganz aus Durchbindern hergestellt. Die Lagerfugen waren zu 9 mm, die Stosfugen zu 6 mm dick vorgeschrieben. Bei den stärkeren Mauern sollten die Stosfugenflächen auf 12 cm Breite an einander anschließen, bei den schwächeren durchaus.

Wieder an anderen Orten macht die Beschaffung eines Mauerwerkes aus gleich hohen Schichten, das auch im Inneren gleichförmig und ohne Füllmauerwerk gebildet ist, durchaus keine Schwierigkeiten, wenn nur bei der Dickenbestimmung auf die üblichen Steinabmessungen Rücksicht genommen wird.

Dies gilt z. B. für die Waaren aus den sächsischen Elbsandsteinbrüchen. Die Schichtsteine, welche von denselben als parallelepipedisch behauene Stücke von quadratischem Querschnitt geliefert werden, führen dort den Namen »Grundstücke«. Für die Staatsbauten hat auf Anregung des sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und der Dresdener Maurer- und Zimmer-Innung das sächsische Finanz-Ministerium unter

<sup>124)</sup> In Frankreich heißen die bearbeiteten Schichtsteine: *moellons piqués* oder *moellons finillés*. In Westdeutschland hat sich daraus die Handwerksbezeichnung »Mollenbek, Mollenbok, Mollepick« gebildet. Mitunter spricht man auch von »Quäderchen, Paramentsteinen, Vorsetzsteinen«. (Vergl. auch Fußnote 6 in Theil I, Band 1, erste Hälfte [S. 67] dieses »Handbuches«.)

Fig. 126.

Von der Blinden-Anfalt zu Stuttgart. —  $\frac{1}{50}$  n. Gr.

dem 1. Juli 1872 die Masse dieser Grundstücke auf 30, 23, 20 und 17 cm Breite und Stärke fest gesetzt. Der Verkauf erfolgt nach laufenden Metern, da die Steine keine Normallänge erhalten. Die Länge wechselt zwischen 50 bis 100 cm; mit der größeren Stärke werden sie auch durchschnittlich länger geliefert. Die stärkeren Sorten werden gewöhnlich dann genommen, wenn Mauerwerk aus gefpitzten Steinen hergestellt werden soll. Zur Hintermauerung der letzteren und für zu putzendes Mauerwerk bedient man sich häufig der schwächeren Steine, welche nur wenig zugerichtet werden, um ihnen ein besseres Lager zu verschaffen. Höhlungen in den Fugen werden sorgfältig mit Steinplütern (in Dresden verwendet man dazu den schiefrigen

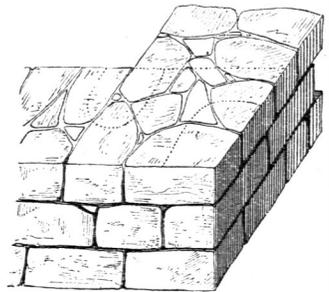
Pläner) ausgefüllt (ausgezwickelt). Auf einen Läufer läßt man in der Regel einen Binder (wo möglich Durchbinder) folgen, so daß also hier der polnische Verband zur Anwendung gelangt.

Für die Festigkeit des Mauerwerkes ist es vortheilhaft, wenn viele Durchbinder verwendet werden; aber es ist hier, wie bei den Quadermauern (siehe Art. 3, S. 6) anzuführen, daß dieselben die Gefahr des Durchschlagens der Feuchtigkeit vermehren.

Ein billigeres Schichtsteinmauerwerk erhält man, wenn man nur die Mauerhäupter aus gefpitzten oder wenigstens annähernd regelmäsig behauenen Steinen herstellt, das Innere dagegen aus Füllsteinen, d. h. mehr oder weniger unregelmäßigen Stücken. Diese Gattung kommt sehr häufig zur Anwendung und gehört eigentlich unter die gemischten Mauerwerke, insbesondere die verblendeten, ist daher auch nach den Regeln dieser und mit der nöthigen Vorsicht zur Ausführung zu bringen (siehe den vorhergehenden Band dieses »Handbuches«, Art. 82, S. 66). Außer der im gleichen Bande (Art. 76, S. 64) empfohlenen Anwendung vieler Binder sind zunächst noch die Füllsteine möglichst groß zu nehmen, gut zu lagern, in regelrechten Verband zu legen und ausreichend mit Mörtel zu versehen, dann aber entweder nach den Lagerfugen aller Schichten auszugleichen oder wenigstens nach einer kleinen Anzahl von Schichten. Oft kommt es vor, daß die Zwischenräume zwischen den die Mauerhäupter bildenden Läufern nur gering sind. Auch dann ist es aber verwerflich, nur Steinbrocken und sehr viel gewöhnlichen Mörtel in die Fülle zu thun; eine sorgfältige Auspackung mit passenden Steinen ist nothwendig, um ungleichmäßiges Setzen zu verhüten.

Die geringste Art von Schichtsteinmauerwerk ist diejenige, bei welcher zwar lagerhafte Steine zur Verwendung gelangen, diese aber in den Häuptern nur durch geringe Zurichtung mit dem Hammer eine annähernd rechteckige Gestalt erhalten, im Grundriß aber mehr oder weniger unregelmäßig sind (Fig. 127<sup>125</sup>). Die regelmäsigsten Steine (Vorsetzsteine) werden für die Ecken und Mauerhäupter ausgefucht. Viele Binder sind erwünscht, eben so das Durchlaufen einer Binderstoffsuge durch die Mauerdicke. Das beste Lager der Steine ist nach unten zu nehmen.

Fig. 127.



Das Mauerwerk mit abgesetzten Schichten (vergl. den vorhergehenden Band dieses »Handbuches«, Art. 77, S. 64) kommt besonders da zur Anwendung, wo die Steinbrüche zwar lagerhafte, aber sehr ungleich dicke Steine liefern. Sie werden in der früher angegebenen Weise möglichst verbandgerecht und mit vielen Bindern vermauert (Fig. 128<sup>126</sup>). Eine Zurichtung erfolgt in der Regel nur mit dem Hammer. Gewöhnlich werden auch die größten und regelmäsigsten Steine an den Ecken verwendet, und solche mit ebenen, lothrechten Stirnflächen zum Mauerhaupt genommen. Man fucht sich überhaupt dem Schichtsteinmauerwerk mög-

Fig. 128.



61.  
Mauerwerk  
mit abgesetzten  
Schichten.

<sup>125</sup>) Nach: MÖLLINGER, K. Die Elemente des Steinbaues. Halle 1869. Taf. 2, Fig. 3.

<sup>126</sup>) Nach: MÖLLINGER, a. a. O., Taf. 2, Fig. 4.

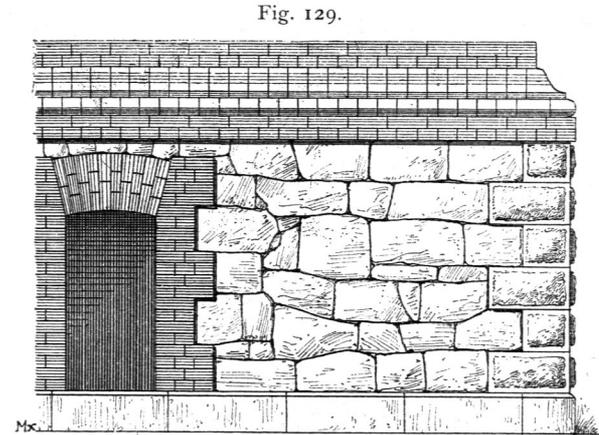
licht zu nähern; doch ist es nicht zu vermeiden, daß Stosfugen auf einander treffen.

Diese Art des Mauerns ist schon in sehr alten Zeiten geübt worden, wie die lydischen Gräber zu Sardes beweisen <sup>127)</sup>.

Dasselbe gilt auch vom ordinären Bruchsteinmauerwerk (vergl. den vorhergehenden Band dieses »Handbuches«, Art. 78, S. 65) oder Rauhmauerwerk. Zu den Mauerhäuptern fucht man Steine mit zwei, wo möglich unter rechtem Winkel zusammentreffenden ebenen Flächen aus; nöthigenfalls muß man solche durch Zurechtung mit dem Hammer zu gewinnen trachten. Die Häupter sollen in ihren Umrisslinien möglichst zusammenpassen und kleine Steine zwischen denselben (Zwicker)

62.  
Ordinäres  
Bruchstein-  
Mauerwerk.

vermieden werden. Bei ganz unregelmäßigen Steinen ist man genöthigt, zur Herstellung von Ecken und Oeffnungen besseres Material: lagerhafte Steine, Quader oder Backsteine zu benutzen, also das Stein-Fachwerk (siehe a. a. O., Art. 85, S. 69) zur Anwendung zu bringen. Ein Beispiel hierfür bietet Fig. 129, wo die Ecken und die Plinthe aus Quadern, die Fenstereinfassungen, so wie der Sockelgurt aus Backsteinen hergestellt sind. Hier sind die Quaderketten der Ecken ganz regelmäßig gebildet; im Mittelalter liefs man



1/50 n. Gr.

dagegen die Stosfugen der Quader in ganz unregelmäßiger Form an das Bruchsteinmauerwerk anschließen und erzielte dadurch eine malerische Erscheinung des Mauerwerkes, die zur größeren Wirkung sparsam auszuführender

Bauwerke wesentlich beiträgt.

Zur größeren Festigkeit des Mauerwerkes aus unregelmäßigen Bruchsteinen trägt die mehrfach in der Höhe sich wiederholende Anordnung von durchlaufenden Schichten regelmäßig geformten Materials wesentlich bei (vergl. a. a. O., Art. 78, S. 65).

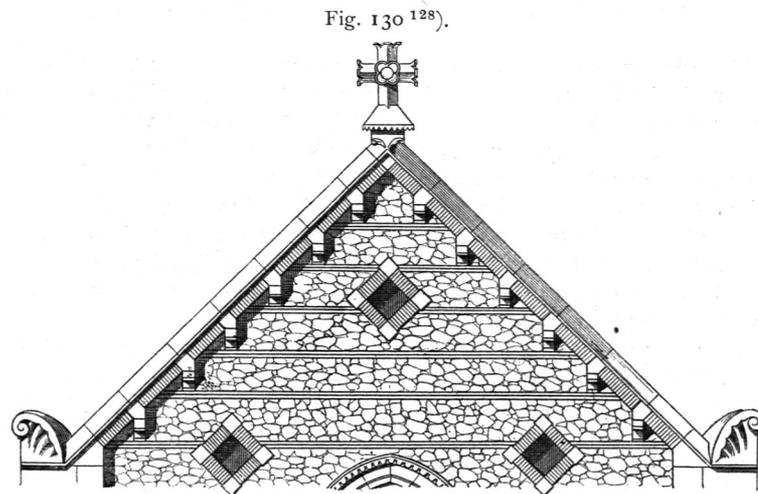


Fig. 130 <sup>128)</sup>.

<sup>127)</sup> Siehe: CHOISY, A. *L'art de bâtir chez les Byzantins*. Paris 1882. S. 8.

Ein Beispiel einer solchen Anordnung mit eingebundenen Backsteinschichten bietet Fig. 130<sup>128)</sup>.

Zum ordinären Bruchsteinmauerwerk gehört auch der Fischgrätenverband, bei welchem nach Art des römischen *opus spicatum*, dem ährenförmigen, aus Backsteinen hergestellten Verbands, dünne Bruchsteine in geneigter Stellung des hochkantig genommenen Hauptes an einander gereiht werden. Derselbe kommt zuerst in spät-römischer Zeit in Anwendung, in großer Ausdehnung unter *Theodorich* in Verona. In Deutschland kommt er vom X. Jahrhundert an vor, besonders oft im XII. Jahrhundert, aber gewöhnlich nur auf einzelne Stellen der Mauern beschränkt und in der Regel nur bei Profanbauten. In Frankreich findet er sich an kirchlichen Bauwerken und scheint im südlichen Frankreich noch heute in Anwendung zu sein, so an Weinbergsmauern. In England führt dieser Verband den Namen *herring-bone work* (Heringsgrätenwerk) und kam dort öfters vor.

Fig. 131.

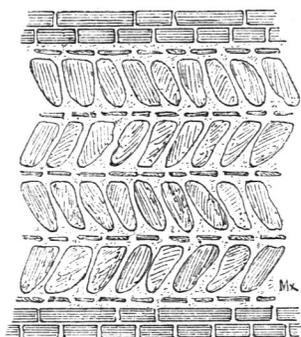
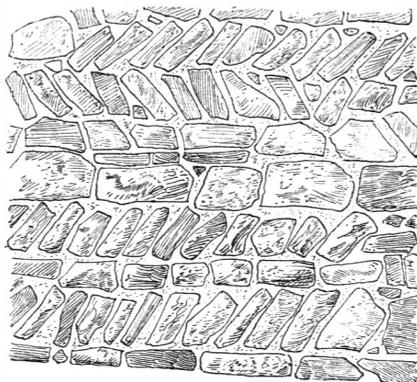
Vom *Castello vecchio* in Verona.

Fig. 132.



Von der Burg Dreieichenhain.

Fig. 131 giebt ein Stück des Fischgrätenverbandes der Wallgrabenmauer des *Castello vecchio* in Verona, Fig. 132 die Art der Anwendung in Deutschland von der Ringmauer der Burg Dreieichenhain zwischen Frankfurt a. M. und Darmstadt. (Vergl. übrigens Theil II, Band 2 [Art. 130, S. 137] dieses »Handbuches«.)

Nach *Krieg v. Hochfelden*<sup>129)</sup> lag der Anlaß zur ausgedehnten Anwendung dieser Construction in Verona in der Art der zu verwendenden Steine, länglichen, sehr unregelmäßig abgerundeten Gefchieben der Etsch. Zwischen den wagrechten, zwei- oder dreireihigen Backsteinbändern wären wagrechte Lager dieser unregelmäßigen Gefchiebe nicht zu erlangen gewesen, hätte man sie in ihrer Längenrichtung legen wollen; schräg gestellt (hin und wieder mit kleinen als Ausfüllung) gestatteten sie dieses leicht.

Aehnlicher Ansicht ist *v. Cohausen*<sup>130)</sup> in seiner Beschreibung der auf 84 m Länge und 5 m Höhe erhaltenen, 2,15 bis 2,50 m dicken römischen Mauer in Wiesbaden. Sie wurde etwa im Jahr 260 n. Chr. zum Schutze eines Theiles der Stadt erbaut. Die äußeren Bekleidungssteine, aus Serizit-Schiefer und kieseliger Grauwacke der Umgegend, sind durchschnittlich 12 cm hoch, rechtwinkelig behauen und in ziemlich wagrechten Zeilen gelagert. Das Innere zeigt Schichten von der Höhe der Bekleidsteine aus kleinen Steinen, die meist auf der Hochkante mehr oder weniger schräg stehen, je nachdem es nöthig war, um die Schichthöhe der Bekleidsteine nicht zu überschreiten. Es wird hier der Entferrungsgrund des *opus spicatum* klar. Die hochkantigen Steine ruhen auf einem steifen Mörtelbett, in welches sie sich oft nur wenig eingedrückt haben, so daß häufig die Zwischenräume nicht gefüllt sind; sie sind mit einem eben so steifen Mörtel überschüttet. Nach *v. Cohausen* wurden diese Schichten leicht gerammt und durch die auf der Mauer erfolgende

<sup>128)</sup> Nach: CHABAT, P. *La brique et la terre cuite*. Paris 1881. Taf. 70.

<sup>129)</sup> Geschichte der Militär-Architektur in Deutschland etc. Stuttgart 1859. S. 149.

<sup>130)</sup> In: Mittheilungen über Wiesbaden und vom Mittelrhein. Beilage zur Zeitschr. f. Baukde. 1880, S. 13.

Materialbeförderung fest getreten. Das Rammen und die Steifigkeit des Mörtels soll ein schädliches Setzen verhindert haben.

Die Abficht, durch den Fischgrätenverband eine wagrechte Schichtenausgleichung in bequemer Weise herbeizuführen, scheint auch bei mittelalterlichen Bauten obgewaltet zu haben. Dafür spricht die Herstellung des Mauerwerkes der bekannten Burg Kyffhaufen<sup>131)</sup>. Dasselbe ist äußerlich mit Quadern in gleichmäßig durchlaufenden wagrechten Lagen verblendet; innerlich zeigt es den Fischgrätenverband, welcher mit jeder Quaderschicht abgeglichen und mit Gypsmörtel unter Verwendung sehr grobkörnigen Kiefes ausgeführt ist.

Auf die häufige Anwendung des Fischgrätenverbandes durch die Byzantiner, auch namentlich zu Militärbauten, mag hier noch hingewiesen werden<sup>132)</sup>.

Zu den Bruchsteinmauerwerken müssen auch die mit kleinen, regelmäßig bearbeiteten Steinen in verschiedener Weise oder mit dreieckigen Ziegeln verkleideten, aus kleinen Steinen mit sehr reichlicher Mörtelverwendung hergestellten Mauern der Römer nach *Choisy*<sup>133)</sup> gerechnet werden. Die kleinen Steine wurden alle wagrecht mit der flachen Seite in den mit der Schaufel aufgetragenen Mörtel gelegt. Es war dies offenbar weniger umständlich, als die Mischung eines Betons, der übrigens den Römern sehr wohl bekannt war. Die Wahl kleiner Steine für die zur Bildung von ebenen Wandflächen und als Lehre dienenden Verkleidungen erfolgte jedenfalls mit Rücksicht auf das starke Setzen des Mauerkernes. Diese wurde durch die in Abständen durchgeführten Binderschichten aus quadratischen Backsteinplatten in einzelne Abschnitte zerlegt; die Verkleidungen wurden gleichzeitig mit dem Inneren von geübteren, das letztere von geringeren Arbeitskräften ausgeführt. Eine ausführliche Besprechung der römischen Mauertechnik findet sich in Theil II, Band 2 dieses »Handbuches«.

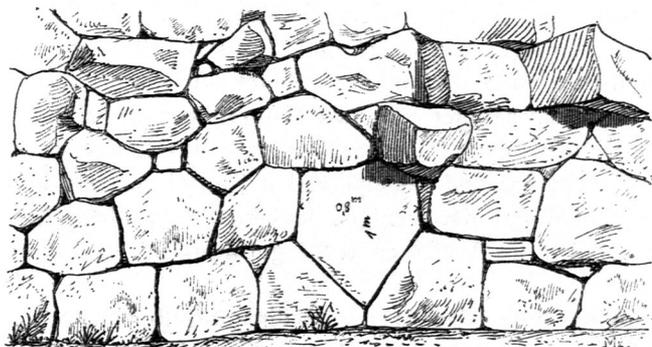
Das gewöhnliche Bruchsteinmauerwerk aus größeren Steinen ohne besondere Verkleidungen führte bei den Römern den Namen *opus incertum*, dasjenige mit Binderschichten aus Ziegelplatten *opus mixtum*.

Vom ordinären Bruchsteinmauerwerk unterscheidet sich das sog. Cyclophen-Mauerwerk durch die bedeutendere Größe der Steine. Die mit diesem Namen bezeichneten Mauerwerke der Pelasger und Phöniker sind immer ohne Mörtel ausgeführt und lassen sich nach der geringeren und größeren Sorgfalt der Herstellung und nach der Form der Steine in drei Gattungen theilen, worüber ausführliche Mittheilungen in Theil II, Band I (Art. 5 u. ff., S. 21 u. ff.) dieses »Handbuches« gebracht worden sind. Wenn von modernem Cyclophen-Mauerwerk die Rede ist, so versteht man darunter

63.  
Cyclophen-  
Mauerwerk.

wohl meist ein Mauerwerk aus großen, unregelmäßigen Stücken, die nur wenig zugerichtet, aber möglichst gut zusammengepaßt und mit oder meist ohne Mörtel vermauert sind. Die Steinhäupter erhalten zweckmäßiger Weise dabei wenig oder gar keine Bearbeitung; höchstens sollten sie mit einem Randchlag versehen werden, um das derbe, dem natürlichen

Fig. 133.



Von der Schwarzwaldbahn bei Hornberg.

131) Siehe: Deutsche Bauz. 1877, S. 438.

132) Siehe: CHOISY, A. *L'art de bâtir chez les Byzantins*. Paris 1882. S. 8.

133) *L'art de bâtir chez les Romains*. Paris 1873.

Gefüge der Felsen ähnelnde Gepräge dieses Mauerwerkes nicht zu beeinträchtigen, welche Eigenschaft dasselbe als besonders für gebirgige Gegenden geeignet erscheinen läßt. Selbstverständlich darf dasselbe nur aus Steinarten hergestellt werden, die in unregelmässiger, rundlicher Form brechen, aber nie künstlich aus lagerhaften Steinen.

Fig. 133 giebt ein Beispiel von Cyclophen-Mauerwerk von der Widerlagsmauer einer Eisenbahnbrücke im Kinzig-Thale im Schwarzwald.

64.  
Polygon-  
Mauerwerk.

Die Bezeichnungen Polygon- und Cyclophen-Mauerwerk werden häufig als gleich bedeutend gebraucht. Wir wollen aber unter Polygon-Mauerwerk nur solches verstehen, welches aus Steinen mit geradlinig begrenzten, scharf an einander passenden Stirnen besteht. Es erfordert also, wenn die Steine nicht eine ähnliche, oft sich wiederholende Begrenzungsform, wie beispielsweise der Säulenbasalt, von Natur aus haben, eine kostspielige, mit Materialverlust verbundene Bearbeitung der Steine und findet daher nur eingeschränkte Anwendung, am häufigsten noch bei Sockel- und Terrassen-Mauern. Vom ästhetischen Standpunkte betrachtet, kann man es nur für große, wenig unterbrochene Flächen zur malerischen Belebung derselben geeignet finden; für kleine würde es zu unruhig wirken. Am wenigsten paßt es für stark von Oeffnungen durchbrochene Mauern, da Fenster- und andere Pfeiler von solchem Mauerwerk wegen der geneigten Fugenflächen nicht bloß nicht standfest scheinen, sondern auch fein müssen<sup>134)</sup>.

65.  
Ausführung  
des  
Mauerwerkes.

Die Bruchsteine werden, wie die Quader, entweder durch Mörtel mit einander verbunden oder trocken, unter Zuziehung von Moos, Erde, Sand u. dergl., auf einander gesetzt. Man unterscheidet danach Mörtelmauerwerk und Trockenmauerwerk. Das erstere ist das bei Weitem gebräuchlichere; das letztere kommt nur in besonderen Fällen, so beispielsweise bei Futtermauern oder bei ganz untergeordneten Bauwerken (Schutzhütten im Gebirge, rohen Einfriedigungen) jetzt noch zur Anwendung, während es früher häufiger vorkam.

Dem im vorhergehenden Bande dieses »Handbuches« über die Verbandregeln und die Verbindung der Steine durch Bindemittel Gefagten ist hier wenig mehr hinzuzufügen. Die Einhaltung der wagrechten und lothrechten Richtung wird mit denselben Hilfsmitteln bewirkt, wie bei Quader- und Backsteinmauerwerk. Das richtige Verlegen der Steine in Mörtel und die Einhaltung eines regelrechten Verbandes bedarf aber fast noch gröfserer Aufsicht als bei letzterem, namentlich bei den ordinären und Füllmauerwerken, da hier die regelmässige Form der Steine nicht der Construction zu Hilfe kommt; es bedarf daher zur Herstellung von Bruchsteinmauern ganz gewissenhafter und besonders geübter Arbeiter. Leider wird auf das faubere Aussehen der Mauerhäupter von den Maurern nur zu häufig zu viel Werth gelegt, auch wenn dieselben geputzt werden, während das Innere wenig sorgfältig behandelt ist, die Steine nicht fest und ungenügend in Mörtel gelagert sind, die Ausfüllung dagegen fast nur aus Mörtel mit wenigen kleinen Steinen hergestellt wird. Eine derartige Mauer kann daher im Aeußeren recht gut aussehen, aber doch wenig Festigkeit besitzen.

Wichtig für die Dauerhaftigkeit von Mauern aus Sediment-Gesteinen ist die Festhaltung der Regel, die Steine auf ihr natürliches Lager (Bruchlager) zu legen. Je schichtiger das Gestein ist, um so weicher ist es auch in der Regel, und um

<sup>134)</sup> Siehe hierüber: Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1879, S. 157.

fo wichtiger ist auch die Befolgung dieser Vorsicht. Die aufrecht gestellten Steine haben in dieser Lage eine geringere Druckfestigkeit und verwittern leichter. Auch bei geputzten Mauern kommt das Erstere in Betracht; dazu tritt noch, das an der als Haupt genommenen glatteren Lagerfläche der Putz schlechter haftet.

Es ist hier darauf aufmerksam zu machen, das *Choisy*<sup>135)</sup> ein altes orientalisches Herkommen beobachtet hat, nach welchem man die Binder absichtlich mit aufrecht gestelltem Lager verlegte, um die hierbei gröfsere Biegefestigkeit ausnutzen und dieselben schmaler machen zu können.

Eine häufig vorkommende Untugend der Maurer ist die, sofort beim Mauern die Stofsugen, über die Breite derselben hinaus, und auch die oberen Lagerflächen mit Mörtel zu verstreichen, so das nicht mehr beobachtet werden kann, wie gemauert worden ist; gewöhnlich sind dabei die Stofsugen nicht genügend mit Mörtel ausgefüllt, sondern nur aufsen zugestrichen. Für Mauerwerk, das geputzt werden soll, ist es sogar wegen des festen Anhaftens des Putzes erforderlich, das die Stofsugen aufsen offen gehalten werden. Jedoch soll das im Allgemeinen für Rohbauten zu empfehlende Vollmauern der Fugen oder das gleich beim Mauern erfolgende Ausstreichen der Fugen so geschehen, das dieselben als faubere Linien erscheinen.

Bei dichten Steinen ist ein steiferer, bei porigen ein flüssigerer, bei stark belastetem Mauerwerk ein magerer, im anderen Falle ein fetterer Mörtel zu verwenden. Schwache, einer dauernden Feuchtigkeitsquelle nicht ausgesetzte Mauern können mit Luftmörtel ausgeführt werden. Starke Mauern trocknen, wegen des grofsen Mörtelgehaltes und der gewöhnlich noch vorhandenen Bergfeuchtigkeit der Steine, nur sehr langsam aus, weshalb man sie zweckmäfsiger Weise mit hydraulischem Mörtel mauert.

Der Mörtelbedarf ist je nach der Art der Steine sehr verschieden. Dünnplattige und unregelmäfsige Steine erfordern viel mehr Mörtel, als regelmäfsige und mehr würfelförmig gestaltete.

Wesentliche Vortheile sind für das Bruchsteinmauerwerk durch Anwendung von magerem Cement-Mörtel zu erreichen. Es wird nicht wesentlich theurer, als gewöhnliches Kalkmörtelmauerwerk; Kostenersparnisse lassen sich aber durch Verringerung der Massen wegen der gröfsen Festigkeit des Mauerwerkes erzielen. Es läfst sich mit Cement-Mörtel, allerdings unter der Voraussetzung sehr gewissenhafter, auf Einhaltung guten Verbandes und Füllung aller Fugen mit Mörtel bedachter Maurer und richtiger Mörtelbereitung, ein Mauerwerk herstellen, das gleichförmiger, als vieles Quadermauerwerk ist, weil bei letzterem wegen der Ungefügigkeit der Stücke auf Verkittung durch den Fugenmörtel nicht gerechnet werden kann, das gegenüber dem Backsteinmauerwerk den Vortheil besitzt, mit der gröfsen Leichtigkeit stetige Querschnittsveränderungen eintreten zu lassen, und das billiger, als die genannten Mauerwerksarten ist. Zu beachten ist auch der Vortheil, der durch die Schnelligkeit der Ausführung, welche keine grofsen Vorbereitungen erfordert, erwachsen kann.

Mittheilungen von *Liebold* über Erfahrungen mit aus Cement-Bruchsteinmauerwerk ausgeführten Canälen und Brückengewölben finden sich in unten genannten Quellen<sup>136)</sup>.

Bei den Trockenmauerwerken beruht die Festigkeit nur auf der richtigen und ficheren Lagerung der Steine, wenn auch nicht geleugnet werden kann, das durch

<sup>135)</sup> In: *L'art de bâtir chez les Byzantins*. Paris 1883. S. 12.

<sup>136)</sup> *Baugwks-Ztg.* 1880, S. 295. — *Zeitschr. f. Bauhdw.* 1882, S. 9. — *Wochbl. f. Arch. u. Ing.* 1883, S. 401. — *Zeitschr. f. Baukde.* 1881, S. 519.

das in der zum Ausstopfen der Fugen benutzten Erde sich ausbreitende und verfilzende Wurzelwerk von Pflanzen allmählig eine wirkliche Verbindung der Steine herbeigeführt wird. Da diese Wurzelbildung zugleich aber die Verwitterung der Steine befördert und bei frei stehenden Mauern weniger eintritt, als bei Futtermauern, denen von der Bergseite immer Feuchtigkeit zugeführt wird, so kann im Allgemeinen von Trockenmauern aus kleinen und mittelgroßen Steinen keine große Dauer erwartet werden. Während die aus mächtigen Blöcken aufgebauten cyclopischen Mauern Griechenlands und Italiens zum Theile außerordentlich dauerhaft sich gezeigt haben, sind die aus kleineren Stücken hergestellten germanischen Befestigungsmauern von Bergkuppen in Deutschland zu wüsten Trümmerhaufen, die unter dem Namen »Ringwälle« bekannt sind, geworden.

Dafs diese Ringwälle wenigstens zum Theile ehemals regelrecht aufgeführte Mauern waren beweisen die Nachforschungen v. *Cohausen's*<sup>137)</sup> auf dem Altkönig im Taunus, welcher nach Befestigung des Steingerölles an einer Stelle auf eine Länge von 16 m eine 1,00 bis 1,25 m hohe, lothrecht aufgemauerte Wand von 0,6 m Dicke bloßlegte. Auf beiden Seiten derselben fanden sich in Abständen von etwa 1,50 m 25 cm breite und tiefe lothrechte Nuthen, welche dahin gedeutet werden, dafs sie zur Aufnahme von jetzt verwesten Holzstämmen gedient haben, die in Gemeinschaft mit mehrfach in der Höhe sich wiederholenden Holzankern oder Zangen die Mauer zusammenhielten.

Bekannt ist auch die Construction der »gallischen« Mauern, welche nach der Beschreibung *Cäsar's* schichtenweise aus mit Steinen und Erde ausgefüllten Holzrosten und Mauerwerk bestanden. Auch das Relief der *Trajan-Säule* in Rom giebt uns eine Darstellung einer mit Holzeinlagen hergestellten dacischen Festungsmauer. Hier wechseln Mauerwerksätze mit senkrecht zur Flucht dicht gelegten Rundhölzern, deren Köpfe von Langhölzern gefaßt sind.

66.  
Bruchstein-  
Rohbau.

Hat man zur Herstellung von Mauern oder Mauerflächen, welche der Witterung ausgesetzt bleiben, ein wetterfestes, gut aussehendes Material zur Verfügung, so ist die Behandlung desselben als Rohbau empfehlenswerth; es ist dies um so mehr der Fall, je dichter und glatter in den Bruchflächen das betreffende Gestein ist, um so weniger gut also ein Mörtelputz auf demselben haften würde. Für die Herstellung solcher Bruchstein-Rohbauten kann im Allgemeinen auf dasjenige verwiesen werden, was in Art. 19 u. 20 (S. 29 bis 31) u. Art. 41 bis 45 (S. 59 bis 62) über das Ausfügen, den Fugenmörtel und die Reinigung der Mauerflächen bei Besprechung der Quader- und Backstein-Rohbauten gesagt wurde; es bleibt dem hier wenig nur hinzuzufügen.

Noch mehr, als bei Backstein-Rohbauten wird es bei Mauern aus unregelmäßigen Steinen nothwendig sein, darauf zu sehen, dafs durch die Art der Behandlung der Fugen nicht die unruhige Wirkung des Fugennetzes verstärkt werde. Deshalb wird man dem Fugenmörtel in der Regel einen Farbenzusatz geben müssen, um ihn in Einklang, wenn auch nicht immer gerade in Uebereinstimmung, mit der Steinfarbe zu bringen; deshalb sind auch die mitunter zur Ausführung kommenden vorgelegten Fugen nicht gerade empfehlenswerth. Noch weniger ist dies aber die schon in Art. 65 (S. 81) aus anderen Gründen gerügte Unart vieler Maurer, beim Mauern die Fugen über die Breite derselben hinaus mit Mörtel zu verstreichen und dabei die Steinflächen zu beschmutzen. Die nachträgliche Reinigung ist immer eine mühsame, nicht immer ganz durchführbare und auch mit Nachtheilen verknüpfte Arbeit. Untergeordnete Mauern pflegt man allerdings auf diese Weise in den Fugen zu dichten, aber dieses sog. »Befestchen« sollte immer erst einige Monate nach Fertigstellung der Mauer erfolgen, um derselben Zeit zum Austrocknen zu gewähren.

<sup>137)</sup> Siehe: Anzeiger f. Kunde d. deutschen Vorzeit 1883, S. 237. — Zeitschr. f. Bauw. 1887, S. 239.

Durch ein ähnliches Verfahren suchten die Römer und nach ihnen das frühe Mittelalter Mauern aus unregelmäßigen Bruchsteinen das Ansehen von regelmäßig geschichteten zu verleihen, indem sie in den frischen Bestich der Fugen nach dem Lineal Fugenlinien mit der Kelle einschnitten.

Für die dauernde Erhaltung von der Witterung ausgesetzten Bruchsteinmauern ist es eben so wichtig, wie bei solchen Quader- und Backsteinmauern den oberen Abschluss so zu bilden, daß alles Regen- und Thauwasser rasch abgeführt und am Eindringen in das Mauerwerk verhindert wird. Es kommen auch hier dieselben Mittel, wie beim Quaderbau zur Anwendung und kann daher auf das in Art. 14 u. 15 (S. 23 bis 25) Gefagte verwiesen werden.

67.  
Oberer  
Abschluss der  
Mauern.

Am unvollkommensten und von sehr geringer Dauer ist die bei ordinären Bruchsteinmauern oft angewendete Bildung eines Kammes mit ein- oder zweiseitigem Gefälle von Mörtel und eben solchen unregelmäßigen Steinen, wie sie zur Mauer verwendet wurden. Für alle Bruchsteinmauern empfiehlt sich die Anwendung von Abdeckungsplatten oder, bei geneigtem Abschluss, auch von geeignet geformten Stücken aus natürlichem Stein oder gebranntem Thon mit genügendem seitlichem Gefälle, wenn nicht eine der noch in Kap. 12 (Schutz der Wände gegen Feuchtigkeit) zu besprechenden anderen Abdeckungsarten gleichfalls in Betracht kommen kann.

Der Kostenersparnis wegen werden zumeist die Grund- und Kellermauern, weil dieselben nicht sichtbar oder wenigstens in versteckter Lage bleiben, aus Bruchsteinmauerwerk hergestellt, auch wenn anderes Material leicht zu beschaffen ist.

68.  
Grundmauern.

Ogleich nun jede Bruchsteinmauer, wenn sie fest sein soll, in sorgfältigem Verband ausgeführt werden muß, so ist doch diese Sorgfalt und auch noch manche andere Rücksichtnahme bei den Fundamentmauern ganz besonders notwendig, weil sie die am stärksten belasteten Mauern der Bauwerke und schädlichen Einflüssen des sich an sie anlagernden Erdbodens ausgesetzt sind; deshalb erscheint es auch angezeigt, auf diese einzelne Mauergattung in Ergänzung des im vorhergehenden Bande (Art. 388 bis 390, S. 273 bis 275) in dieser Richtung Gefagten hier gefondert einzugehen, und zwar in Vergleichung mit anderen Steinmaterialien.

Der starken Belastung wegen und um die Last des Bauwerkes auf eine entsprechend große Fläche des Baugrundes zu übertragen, macht man die Grundmauern stärker, als die Gefchofsmauern. Man erreicht dadurch auch, wenn die Grundmauern zugleich Kellermauern sind, eine von äußeren Einflüssen möglichst unabhängige und gleichmäßige Wärme der Kellerräume, so wie genügende Widerlager für die etwa anzuwendenden Ueberwölbungen. Diese Mauerverstärkung wird nun entweder in der Weise beschafft, daß die Grundmauer bis zur Bodenoberfläche die gleiche, für die Druckübertragung auf den Baugrund genügende Stärke erhält, oder indem man die Aufmauerung in von unten nach oben an Stärke abnehmenden Abätzen ausführt. Das Letztere ist häufig das Zweckmäßiger; man beschränkt sich aber in der Regel darauf, nur einen untersten breiten Absatz, das sog. Banket, auszuführen, namentlich dann, wenn man es mit Kellermauern zu thun hat, die auf der Innenseite eine ungebrochene Ebene bilden müssen. Von besonderer Wichtigkeit und in der Form schwierig zu bemessen ist die Absatzbildung oder Abtreppung von Gründungen für stark belastete Pfeiler.

Bei vollem Quaderwerk mit regelmäßigem Verband macht die Herstellung der Grundmauern keine Schwierigkeit; bei Ziegelmauerwerk ist schon darauf Rücksicht zu nehmen, daß die geringe Dicke der Steine eine gleichförmige Abtreppung mit jeder Schicht als unzulässig und die geringe Lagerfläche der Steine dieselben für

eine gleichmäßige Druckübertragung auf den Baugrund als ungeeignet erscheinen läßt. Man wird daher bei Verwendung von Backsteinen die Abfätze aus einer Anzahl von Schichten zusammensetzen müssen und, um den für den Verband nachtheiligen Verbrauch an Quartierstücken einzuschränken, die Abfätze bei beiderseitiger Abtreppung  $\frac{1}{4}$  Stein, bei einseitiger Abtreppung  $\frac{1}{2}$  Stein breit machen, so daß die Veränderung der Mauerstärke in jedem Absatz  $\frac{1}{2}$  Stein beträgt. Für das Banket ist aber der Anwendung von Backsteinen die eines großstückigeren Materials vorzuziehen. Das Letztere gilt auch für Grundmauern aus Bruchsteinen. Man stellt entweder das Banket aus Quadern, vielleicht in Kästelverband, oder aus großen lagerhaften Platten oder in Ermangelung dieser geeigneteren Materialien aus den größten und lagerhaftesten der vorhandenen Bruchsteine her. Wo möglich fucht man Binderfichten zu bilden. Die Verwendung vieler Binder ist nun auch nothwendig bei der Aufmauerung der Abtreppungen; ein Füllmauerwerk ohne guten Verband ist unzulässig, da für den Bestand der Mauer nichts schädlicher sein würde, als wenn ein oberer Absatz in der Hauptsache nur auf die Fülle des darunter befindlichen zu stehen käme. Bei Anwendung von gewöhnlichem Kalkmörtel müßten Spaltungen, die Trennung des Kernes von der Schale, die Folge sein. Nach der Größe der Vorsetzsteine sind denn auch hier die Breiten der Abfätze zu bemessen. Bei ordinärem Bruchsteinmauerwerk macht es keine Schwierigkeiten, die Mauerhäupter mit Böschungen zu versehen, und es ist deshalb auch die Anordnung von solchen an Stelle von Abtreppungen vorzuziehen. Bei der auch hierbei immer anzustrebenden wagrechten Schichtung ist nur eine geringe Zurichtung der Steinhäupter nach dem Böschungswinkel mit dem Hammer erforderlich, während Schichtsteine mit rechteckigem Querschnitt mehr Arbeit verurfachen würden.

Für die Ausführung der Grundmauern werden Fundamentgräben hergestellt, die unten auf der Sohle um den Banket-Vorsprung oder, wenn dieser fehlt, je nach der Tiefe 30 bis 45 cm breiter als die Mauerstärke gemacht werden. Die Wandungen der Gräben sind je nach der Bodenart mit mehr oder weniger Böschung zu versehen. Diese Fundamentgräben werden nun mit wachsender Höhe der Mauern gewöhnlich gleich zugeschüttet, das Mauerwerk also verfüllt, um den Maurern die Rüstung zu ersparen und um sonstigen mit den offenen Gräben verknüpften Unannehmlichkeiten zu entgehen. Dies hat nun aber den großen Nachtheil zur Folge, daß das Grundmauerwerk nicht austrocknen und der Mörtel wegen mangelnden Luftzutrittes nur langsam abbinden kann. Es bleibt also einestheils eine Feuchtigkeitsquelle im Mauerwerk zurück; anderentheils erhält das Mauerwerk erst nach längerer Zeit diejenige Festigkeit, auf welche bei der Bemessung der Mauerdicke in Bezug auf die zu tragenden Lasten gerechnet wurde. Bei der raschen Bauweise unserer Zeit ist es nicht mehr, wie früher, üblich, das Grundmauerwerk dem Luftzutritt ausgesetzt stehen zu lassen, bis dieser Zeitpunkt erreicht ist und man mit Sicherheit weiter bauen kann; deshalb ist es nothwendig, um den aus unserer Bauweise entspringenden Gefahren zu entgehen, auch dann, wenn die Grundmauern in trockenem, dem Zutritt von Feuchtigkeit nicht ausgesetztem Boden ausgeführt werden, zum mindesten dieselben mit hydraulischem Mörtel, besser noch mit Kalk-Cement-Mörtel oder magerem Cement-Mörtel aufzumauern und so ein rasches Abbinden zu erzielen.

Die Vortheile des Bruchsteinbaues sind wirthschaftlicher Natur, die Nachtheile theils constructiver, theils gefundheitlicher Art, je nach der Beschaffenheit des Gesteines. In constructiver Beziehung werden die Nachtheile sich verringern, ja ganz

verschwinden können bei Verwendung von regelmässig bearbeiteten Bruchsteinen (Schichtsteinen) und Heranziehung von Cement als Bindemittel, wobei immerhin noch Kostenersparnisse gegenüber Quader- und Backsteinbau erzielt werden können; besonders gilt dies vom Bruchstein-Cement-Mauerwerk. Das letztere kann indefs keinen höheren ästhetischen Anforderungen genügen, während dies beim Schichtsteinmauerwerk möglich ist. Dieses nähert sich in dieser Beziehung dem Quaderbau.

Anders liegen die Verhältnisse beim Rohbau aus unregelmässigen Bruchsteinen. Mit diesem wird nur eine befriedigende Wirkung erzielt werden können, wenn es sich um malerische Belebung grösserer Flächen handelt, die in Einklang mit der umgebenden Landschaft stehen sollen. Es wird dies am ehesten mit den einfachsten, in der Natur des Materials begründeten Mitteln zu erreichen sein.

Dem Backsteinbau gegenüber hat das Bruchsteinmauerwerk den Vortheil, dass über die natürlichen Steine meist ausreichende Erfahrungen in Bezug auf ihre Eigenschaften, namentlich Wetterbeständigkeit, vorliegen, während bei den Backsteinen dieselben ganz von der Herstellungsweise abhängig sind. Man wird also im Allgemeinen mit Bruchsteinen mit grösserem Sicherheitsgefühl in Hinsicht auf Verwitterung bauen, als mit Backsteinen.

Nachtheile in gesundheitlicher Beziehung ergeben sich bei der Verwendung der constructiv so vortheilhaften Durchbinder durch das Durchschlagen der Feuchtigkeit, ferner durch die in der Regel in den Bruchsteinen noch in Menge enthaltene Bruchfeuchtigkeit, wenn denselben vor der Vermauerung nicht Zeit zum Austrocknen gelassen wurde, endlich bei den dichten Steinen in dem Mangel an Durchlässigkeit, welcher die Lufterneuerung durch die Wände verhindert und Feuchtigkeitsniederschläge veranlasst. Zum Theile lassen sich diese Nachtheile durch Verblendung mit Backsteinmauerwerk verringern.

#### 4. Kapitel.

### Geputzte Mauern aus Bruch- und Backsteinen.

(Putzbau.)

#### a) Putz.

Putz, Verputz, Abputz, Bewurf, Bemörtelung, Tünche (letzterer Ausdruck wird mitunter nur für einen einfachen Anstrich gebraucht) ist die Bekleidung einer Wand- oder Deckenfläche mit einem Mörtel. Diese wird von besonderen Handwerkern, den Tünchern oder Weissbindern, in manchen Gegenden von den Maurern, mitunter von besonders auf diese Arbeiten geübten sog. Putzmaurern, ausgeführt.

Zweck des Putzes ist Herstellung einer Schutzdecke gegen Witterungseinflüsse, bei nicht witterungsbeständigem Mauer-Material, oder gegen das Eindringen von Feuchtigkeit in die Wände oder Verhüllung von schlecht aussehendem Mauerwerk. In inneren Räumen verwendet man den Putz hauptsächlich, um glatte Wand- und Deckenflächen zu erzielen und zur weiteren Ausschmückung vorzubereiten (hierüber siehe Theil III, Band 3, Heft 3 dieses »Handbuches«). Hier haben wir es zunächst nur mit dem Putz auf steinernen Aussenwänden zu thun, müssen jedoch bemerken, dass die Herstellung von Putz auf den Innenwänden im Allgemeinen die gleiche ist und nur noch häufig Verfeinerungen erfährt. Die Ausführung des Putzes auf in den Wänden enthaltenen Holztheilen wird in Kap. 6 besprochen werden.