



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Elemente des Steinbaues systematisch bearbeitet nach den Resultaten der praktischen Baukunst

ein Lehrbuch und Vorlagenwerk für Baugewerksmeister, Steinhauer,
Architekten, Ingenieure und bautechnische Anstalten

Constructions des Bruchstein- und Quaderbaues

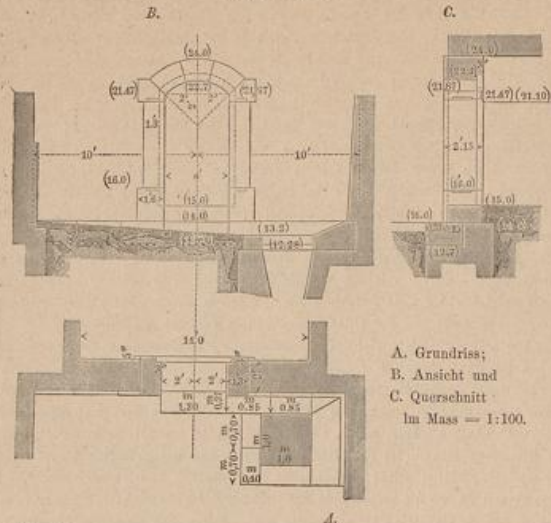
Möllinger, Karl

Halle, 1869

6. Gemischtes Mauerwerk.

urn:nbn:de:hbz:466:1-15450

Fig. 32. A.—C.



A. Grundriss;
B. Ansicht und
C. Querschnitt
Im Mass = 1:100.

NB. Die in Fig. 32. A.—C. eingeklammerten Zahlen (Cotirungen) zeigen die Höhen-differenzen in pariser Fussen an.

Eindeckung des Daches über dem Gebäude, nur leicht ausgemauert zu werden pflegt.

Bei der Fugenausheilung der Gesims- und Deckquader ist es Regel, dieselben nie in einer Schicht als Läufer und Binder zu nehmen, sondern alle und zwar die weniger stark ansladenden in jeder Schicht durchaus als Läufer, die mehr ausladenden aber ebenfalls in jeder Schicht ohne Unterbrechung, als Binder anzuordnen.

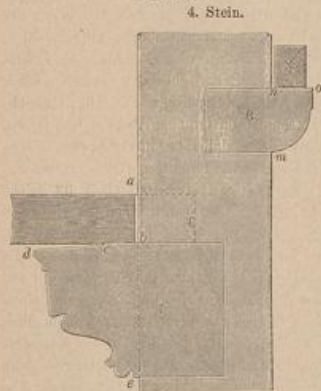
Fig. 34.



Der Holzschnitt 34. zeigt den Querschnitt eines Hauptgesimses, welches aus drei Schichten besteht und wobei *a* die Läufer-schicht ist. Die Stossfugen der Schichte *b* müssen, wie bei jedem andern Steinverband auf die Mitte der darunter liegenden Läufer angeordnet werden und bleibt nur für die Gestalt der Ecksteine zu bemerken, dass der ausladende Theil stets leichter sei und geringern Kubikinhalt enthalte, als der Theil welcher auf der Mauer *mnp* aufliegt; *pn* = 4 Stein stark.

Tragsteine wie A. und B. Holzschnitt 35., leisten nur dann kräftigen Widerstand, wenn ihre Ausladung *bd* und *no* kleiner als ihre Dicke *eb* und *mn* ist.

Fig. 35.



Soll ein weit ausladender Tragstein *A*, dessen Bestimmung bloss die ist, einem Balken *ab* zum Auflager zu dienen, angebracht werden, so ist es rathsam, denselben nur bei *eb* aufliegen zu lassen, *cd* aber abzuschragen, damit der Balken, welcher sich voraussichtlich in seiner Mitte einschlagen möchte, den Vorkopf des Tragsteines nicht abdrücke. Nach Verhältnis der Festigkeit des Steines kann *bc* die Hälfte, sicherer aber nur $\frac{1}{4}$ von seiner Höhe *be* betragen. Würde der Balken *ab* als Trägerbalken noch eine Gebäküberlage aufnehmen haben, so wäre es auf jeden Fall notwendig, den Vorkopf des Tragsteines auch bis *b* abzuschragen und den Balken auf dem vermauerten Theile desselben bis *f*, aufrufen zu lassen; so, dass der vorragende Theil des Tragsteines, hier nur in rein architektonischer Hinsicht zierräthlich durch Ausfüllung des Winkels zu wirken hat, indem, nun bei *b* der kl. Ansatz *C*. angebracht wird.

Tafel 2.

6. Gemischtes Mauerwerk.

In Fällen, wo die Herstellung der Mauern aus blossen Quadersteinen zu kostspielig wäre, macht man von dem gemischten Mauerwerke Gebrauch. Dasselbe kann entweder aus Quadern und Bruchsteinen, aus Quadern und Ziegeln, oder aus Ziegeln

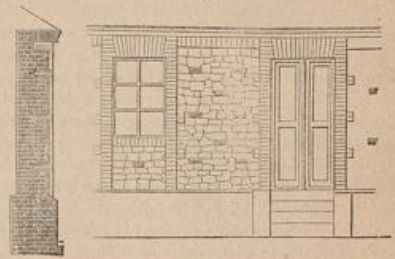
und Bruchsteinen hergestellt werden. — Sollen die Mauern der Ersparnis wegen nur aus Ziegeln und Bruchsteinen erbaut werden, so wird bloss die Aussenseite derselben ganz und bei noch geringeren Bauten selbst nur die Mauerecken mit Ziegeln verkleidet; desgleichen werden alle Fenster- und Thüröffnungen, die aus Bruchsteinen zu unformig ausfallen würden, damit verkleidet. Die Verschiedenartigkeit dieser beiden Materiale erfordert aber die grösste Aufmerksamkeit in Rücksicht auf ihre gegenseitige Verbindung und um diese möglichst vollständig zu erreichen, müssen alle 2 bis 3' Höhe drei oder mehr Schichten-Ziegel *a b* Fig. 7., durch die ganze Mauer gehen, welche man Ketten nennt und wodurch der Abtrennung der Ziegelverkleidung von dem Bruchsteinmauerwerk noch einigermaßen vorgebeugt und dadurch einige Regelmässigkeit erzielt wird, welche die unangenehmen Folgen, die in der ungleichen Setzung solcher Mauern ihren Grund finden, bei sonst zweckgemässer Anordnung des Verbandes, mehrtheils aufheben.

Sollen solche Mauern an ihrer Aussenseite Böschung erhalten, so muss die schiefe Lage dieser Ebene zuvor durch Profil-Latten auf je 10 bis 20' Entfernung genau bestimmt werden. Grosse Quaderstücke, die stets horizontal gelagert werden, müssen hier eine schief abgearbeitete Ansichtfläche erhalten und lassen es nur diejenigen geböschten Mauern, die keine aus- und eingehende Winkel bilden zu, die Lagerfugen der Werkstücke winkeltrecht auf die äussere Böschungsfäche zu richten und somit das schiefe Abarbeiten der Lager auf die Ansichtsfäche ersparen. Die Fig. 8. zeigt an der Sockelschicht bei *H* eine verkröpfte Lagerfuge; welche Mauer zugleich die zu unständliche Verbindung, die Schwierigkeit des Versetzens der Steine und den Nachtheil, der durch den Frost, die Nässe und den Schnee deren schädliche Einwirkungen von der geneigten Ebene befördert werden, erkennen lässt und welche Umstände es wünschenswerth erscheinen lassen, alle Mauern mit Böschungen in der Baukunst möglichst zu vermeiden.

Der Holzschnitt 36.

zeigt die Vorderansicht und den Durchschnitt der Mauer eines ländlichen Gebäudes in Ostpreussen, das aus Ziegeln und Feldsteinen ausgeführt ist. Auf dem Sockel von Ziegeln (sogenannte Klinker) sind die Umfassungsmauern mit zerschlagenen Findlingen 15 Zoll stark angeführt. Nur die vier Ecken des Gebäudes, die Thür- und Fenstereinfassungen und zwischen diesen eine Rollschicht unter dem Hauptgesimse, sind $1\frac{1}{2}$ Stein oder $15\frac{3}{4}$ Zoll stark und die Thür- und Fensterstütze scheidtrecht 1 Stein hoch, mit gut gebrannten Ziegeln in Cementmörtel hergestellt. Da die gebrannten Steine $\frac{3}{4}$ Zoll vorstehen, so bilden sich $\frac{3}{4}$ Zoll tiefe Felder über dem Feldsteingemäuer. Um dem Verputz einen bessern Halt zu geben, sind noch in den Feldern auf etwa 2' gegenseitige Entfernung, gebrannte Kopfstücke, ebenfalls $\frac{3}{4}$ Zoll vorspringend eingesetzt, wie dies die Ansicht und der Durchschnitt der Mauer darstellt. Diese Bekleidung aus Ziegeln und sofern der Verputz aus hydraulischem Mörtel oder Cement hergestellt wird, gewährt gegen die Witterung eine vollkommen schützende Decke.

Fig. 36.



Die Fig. 9. stellt die isometrische Ansicht einer Mauer dar, welche aus Ziegeln ausgeführt ist und wobei die Ecke und bei wichtigen Bauten auch der Sockel, wegen der grösseren Dauer aus Quadern hergestellt ist; diese Art Quaderverkleidung nennt man Eckarmirung (Armierung der aus- und eingehenden Winkel). Eine innige Verbindung der Quader mit dem anschliessenden Ziegelmauerwerk ist hier um so nöthiger, als wegen der Verschiedenheit der Mörtelfugen eine sehr ungleiche Setzung erfolgt, welche mehrtheils Trennungen der Quaderverkleidung vom Ziegelmauerwerk zur Folge hat. Die Höhe der Quaderschichten muss stets ein Vielfaches von der Dicke der Ziegelschichten sein und muss für die Höhe der Quader somit noch die stärkere Mörtelfuge der Ziegel mit berücksichtigt werden. Beträgt z. B. die Ziegeldicke $2\frac{1}{2}$ Zoll und die Mörtelfuge in Ziegelmauerwerk wie gewöhnlich $\frac{3}{8}$ Zoll, so können die bearbeiteten Quadersteine, wenn ihre eigene Mörtelfuge $\frac{1}{10}$ Zoll beträgt, keine andere Dicke erhalten, als $4(2\frac{1}{2} + \frac{3}{8}) - \frac{1}{10} = 11\frac{3}{10}$ Zoll; oder $14\frac{3}{10}$ Zoll; $17\frac{1}{5}$ Zoll u. s. w.; in der Zeichnung Fig. 9. ist jedoch angenommen, dass vier Ziegelschichten incl. der vier Fugen, 10" Höhe haben. Die Länge und Breite der Quader hängt gewöhnlich von Umständen ab, jedoch der Art, dass dieselben um $\frac{3}{4}$ bis 1 Backsteinlänge = $7\frac{1}{2}$ bis 10" differiren und gibt man in der Ansichtsfäche den Quadern gern $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{2}$ Zoll Vorsprung über das Ziegelgemäuer, welcher Vorsprung aber, um den Ablauf des Regenwassers besser zu bezwecken, entweder abgeschragt oder abgerundet, bearbeitet werden muss.

Die Fig. 11. A. stellt die Sockelverkleidung aus Werkstücken eines Gebäudes dar, das in den obern Theilen aus Ziegeln hergestellt ist, während die Hintermauerung der gestellten Sockelplatten und das Fundament aus Bruchsteinen besteht. Die 6" starken Platten sind am Fusse der Mauer und am Sockelgesims durch Binderschichten in Nuthen eingehackt, wodurch ein Ausweichen gegen Vorn ohne Anwendung von eisernen Klammern verhütet wird. Im Uebrigen zeigt die

Construction noch die Trottoirplatten mit Leistensteinen und der aus vorzüglichem Material hergestellten Strassenrinn-Steine, an welche sich das Pflaster der Fahrstrasse anschliesst. Die Fig. 11. B. gibt das Profil des Sockelgesimses in grösserem Massstabe. — Die Fig. 12. A. und 13. A. stellen zwei ähnliche Sockelverkleidungen aus Werksteinen vor, wobei jedoch die Fuss- und Deckschichten mit Läufern und Bindern abwechseln, indem auf je zwei oder drei Läufer ein Binder kommt; die Läufer der Deckschichten sind von den Stossfugen der Fig. 12. A. aus, alsdann noch mit dem Mauerwerk verankert. Die Fig. 12. B. und C., und 13. C. und B., geben die Profile der Sockelgesimse in grösserem Massstabe. Um so schmale Steinplatten auf ihre hohe Kante noch gut versetzen zu können, wird das Unterlager mit einem winkelrechten Kropf wie bei *abc* Fig. 12. B. bearbeitet und genügt dann gegen das Ausweichen, ein etwa um $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll über den Winkel gearbeitetes Oberlager, wie bei *de* Fig. 12. C. ersichtlich ist.

Die Fig. 10. A. zeigt eine den drei vorhergehenden Figuren ähnliche Werkstein-Verkleidung am Fusse der Bruchsteinmauer, um dieselbe gegen Nässe des Bodens u. s. w., zu schützen; gewöhnlich werden bloss gestellte Sockel-Platten als Läufer angebracht, es ist jedoch besser, die Verkleidung abwechselnd aus Bindern, wie *m, n* und Läufern wie *o, p, q*, herzustellen, wovon letztere an den Bindern einen Versatz *a, b* und *c* erhalten. Da bei diesem Verband die obere Binder- oder Deckschicht und die Fusschicht weggelassen ist, so erfordern die Sockelplatten, ihrer gestellten Lage wegen eine Verbindung mit der Hintermauerung, welche hier durch zwei-, drei-, oder auch vierpratige Steinklammern bewirkt wird und wobei die Pratzen an dem einen Ende in die Werkstücke eingelassen, mit Blei oder Schwefel vergossen, die Pratzen an dem anderen Ende aber verkehrt verkröpft oder aufgebogen, in die vertikalen Fugen der Ziegel- oder Bruchsteinmauer eingreifen und vermauert werden. Je länger diese Klammern sind, desto besser binden sie und sollen bei der folgenden Tafel die verschiedenen Arten der Klammern etc., noch weiter besprochen werden.

Tafel 3.

7. Quaderverband bei geraden Mauern mit rechtwinkligen Ecken etc.; Verankern oder Verdübeln der Quader.

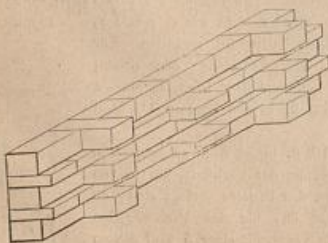
Da es in Betracht der Fig. 10. bis 13. Tafel 2., stets schwierig ist, durch die Hintermauerung der Quader einen festen Verband mit den Quaderschichten zu erzielen, so wendet man für das Werkstückmauerwerk verschiedene Steinverbände an, die um so fester sein werden, je mehr Binder oder Ankersteine in denselben vorkommen. Der beste Quaderverband wird daher stets der sein, in welchem auf jede Läuferseite eine Binderschicht folgt; da aber die Bindersteine immer die kostspieligsten sind, so würde ein solcher Verband sehr theuer werden, weshalb man ihn nur bei Unterbauten, dem Sockel von Futtermauern u. s. w. anwendet.

Ein sehr fester, und wohl für die meisten Fälle ausreichender Verband ist der, wenn in jeder Schicht zwischen zwei Läufern immer ein Binder folgt und letztere dabei so angeordnet werden, dass immer ein Binder auf die Mitte eines Läufers der untern und obern Schicht trifft; es würden indess auch hier bei den Läuferseiten auf kurze Strecken im Innern der Mauern, kein Verband stattfinden und um dies zu vermeiden, müssen die Läuferseiten eine verschiedene Breite erhalten, wodurch sich ein Quaderverband wie der der Fig. 10. B. ergibt.

Gebieten noch andere Gründe eine besonders feste Verbindung der Werkstücke unter einander, so bediene man sich des einfachen, schon bei dem Sockel Fig. 10. A. Tafel 2 besprochenen Mittels, den Läufern in der Mitte der Stossfugen einen rechtwinkligen, also leicht und richtig ausführbaren Einschnitt von 1 höchstens $1\frac{1}{2}$ Zoll Tiefe, an den Bindern zu verschaffen; wie dies die isometrische Ansicht der Quadermauer Fig. 10. A. anschaulich macht. Die oben besprochenen hackenförmigen Vorköpfe der Binder, haben deshalb noch den Vorzug vor den leichter herzustellenden verkröpften Stossfugen der Fig. 10. B., weil bei B. die Fugenlage nicht rechtwinklig auf das Haupt der Quader gerichtet ist; aber beide Arten des Verbandes halten indess die zwischen ihnen angeordneten Läufer mit einer ihrer Festigkeit gleichen Kraft, unverrückbar auf ihren Stellen.

Um Kosten zu sparen, ordnet man auch oft den Verband so an, dass in jeder Schicht zwischen je zwei Bindern, zwei, drei, oder auch vier Läufer liegen; aber man muss dann die Läuferlagen abwechselnd in der Art breiter

Fig. 37.



dargestellt sind und welche durch die Formen

machen, dass man der breiteren Lage eine geringere Höhe gibt. Der Holzschnitt 37. zeigt diesen Verband von der hinteren Seite ohne Hintermauerung, in isometrischer Projektion.

Aus dem Verband der Fig. 10. A. und B. und dem des Holzschnittes 37., ergeben sich für das Aeusserer aller geraden Quadermauern, zwei verschiedene Systeme, welche einestheils in den Fig. 1. bis 4. und 6. bis 9. der Quaderarchitekturen Tafel 5.

noch ihre weitere Ergänzung finden. Die Quader bei den Fig. 1. bis 4. sind gewöhnlich 1' hoch, die Läufer $1\frac{1}{2}$ ' und 1' 9" breit und sollen die Binder noch 1' bis $1\frac{1}{2}$ ' tiefer in die Mauer einbinden, als die Läufer. Bei weniger festem Material ist die Länge des Läufers höchstens 3 mal der Höhe, bei sehr festem Material 5 mal der Höhe. Bei den Verbänden Fig. 6. bis 9. sind dieselben Ausmasse zu empfehlen; nämlich: in den hohen Schichten die Läufer bei $1\frac{1}{4}$ ' Höhe, $1\frac{1}{2}$ ' breit, 3' lang; die Binder $1\frac{1}{2}$ ' breit, $3\frac{1}{2}$ ' lang; in den niederen Schichten die Läufer $1\frac{3}{4}$ ' und $2\frac{1}{4}$ ' breit und $4\frac{1}{2}$ ' lang; Binder 3' breit und $3\frac{1}{2}$ ' lang.

Zur Verstärkung der Ecken bei Quadermauern ist es zu empfehlen, grosse Werksteine anzuwenden, die in der einen Schicht als Läufer in der anderen als Binder erscheinen und wobei die Steine unter sich, in jeder Schicht verklammert werden. Die Fig. 11. A. und B. zeigen eine solche Anordnung für eine $5\frac{1}{2}$ ' dicke Mauer und Schichthöhen (Fig. 11. C.) von 10 Zoll Stärke. Die Fig. 12. A. und B. geben zwei ganz ähnliche Eckverbände wie vorher; die Fig. 13. A. und B. jedoch einen solchen, wo drei Quaderschichten im Verband mit einander wechseln; die Fig. 14. A. und B. und Fig. 15. zeigen einen mit der Fig. 12. übereinstimmenden Verband der Ecksteine.

Bei Quadermauern darf man, wie dies bei einer mit guten Materialien und in gutem Verbande aufgeführten Backsteinmauer der Fall ist, den Zusammenhang zwischen den einzelnen Steinen nicht als so gross voraussetzen, als wenn die Mauer wie aus einer Quadermasse bestehend, angesehen werden könnte. Um dies jedoch möglichst zu erreichen, wendet man da, wo die einzelnen Quader nicht sehr gross, mithin von nicht so bedeutendem Gewichte sind, um bei einem entstehenden Horizontalschub das Ausweichen zu verhüten, Dübel, d. h. eiserne oder besser messingene schwalbenschwanzförmige Dorne an, welche in einer auf die Lagerfugen senkrechten Stellung, um mehrere Zolle in die oberen und unteren Lager der Steine eingreifen.

So fand man die korinthischen Säulen am Tempel des Jupiter in Athen (von pentelischem Marmor) bei einer Höhe von 18 Meter, aus 15 Trommeln zusammengesetzt, und mit einem mittlern Durchmesser von 1,8 Meter mittelst Dübel verbunden. Die Fig. 16. A. zeigt bei *r* und *s*, an zwei diametral entgegengesetzten Punkten, die bronzenen Dübel. Ihre Stellung wechselt in der Art, dass, wenn sie bei einer Trommel an den Stellen *r s* stehen, die nächsten an den Punkten *o h* sich befinden. Ihre Masse sowie dem daran befindlichen Bleifüller, zeigt die Fig. 16. B. im Grundriss C. in der Vorderansicht und D. in der Seitenansicht. Die kleine dreieckige Rinne bei B. und D. zum Eingiessen des Bleies, hat eine obere Breite von 1" und eine Tiefe von $\frac{3}{8}$ " rhl.

Mit eben solchen nur flachern Dübeln erzielten die Alten gleichfalls eine wechselseitige Verbindung der Quader bei ein und derselben Schicht in den Lagerfugen, indem dieselben entweder wie bei Fig. 17. A. und B., oder wie Fig. 10. A. bei *y z* zeigt, über die Stossfugen je zweier Quader eingelassen worden sind und wobei der unbeträchtlich verbleibende leere Raum mit geschmolzenem Blei ausgegossen ist. Das Material dieser Dübel war bei den Alten aber nicht immer Eisen oder Bronze, sondern es finden sich auch solche aus sehr festem Stein, hartem und zähem Holze (Cypressen) und bei gothischen Steinverbänden selbst Schenkeln kleiner Thiere (wie von Schafen, Rehen, Ziegen etc.) in die gleich grossen Vertiefungen der zu verbindenden Steine eingetrieben. Die Grösse der metallenen Dübel richtet sich nach der Grösse der zu verbindenden Quader und dürften 6 Zoll Länge für die grössten Quader als höchstes Mass angesehen werden; wonach die äussere Breite 3, die mittlere 2 und die Dicke 1 bis 2 Zoll zu machen wäre. Werden die Dübel von Stein oder Holz gemacht, dann erfordern sie den fünften Theil der Grösse der zu verbindenden Quader zur Länge.

Die Verbindung der Werkstücke untereinander in derselben Schicht, wird ferner durch eiserne Steinklammern α Fig. 10. A. und Fig. 18. A. B. Fig. 13. C. erzielt, indem die umgebogenen und aufgehaunenen (geschöpften) Enden oder Pratzen in zwei gleich tiefe, oben enge, am Grunde aber etwas weitere Löcher eingelassen werden; damit die Klammer nicht über die Oberfläche der Steine vorstehe, muss dieselbe bis auf den Grund des Lagers verfräht werden, wodurch zum Eingiessen des Bleies, Schwefel etc. eine gleich grosse Rinne gebildet wird. Der leere Raum wird dann mit dem geschmolzenen Blei, überall da, wo die verbundenen Werkstücke frei sind, wo sie aber mit anderen Quadern wieder überdeckt werden, besser mit geschmolzenem Schwefel ausgegossen. Man verwendet zum Ausgiessen der Klammern auch oft Gyps oder Asphalt; der Gyps ist nur dann aber haltbar, wo er trocken bleibt und der Schwefel greift das Eisen leicht an. Asphalt hingegen, ist überall da, wo keine äussere Gewalt unmittelbar auf das befestigte Eisen wirken kann, schon deshalb zu empfehlen, weil er das Eisen gegen Rost schützt. Am häufigsten wird das Blei angewendet, dasselbe muss aber, da es sein Volumen beim Erkalten verringert, aufgekeilt werden, so dass es da, wo man nach dem Vergiessen nicht hinkommen kann, auch nicht zu gebrauchen ist.

Um ferner die Verbindung aufeinander gestellter oder gelegter Werkstücke zugleich mit den Werkstücken derselben Schicht zu erzielen, bedient man sich auch der Dornen (Dollen, Stüfen oder Bolzen) sowie der längeren ein- oder mehrarmigen Klammern, deren etwa 4" lange Pratzen, wie Fig. 10. A. Tafel 2. bei *a* ergibt, an einem Ende wie zuvor bemerkt ist, in die Werkstücke eingelassen, vergossen oder verkeilt, die Pratzen am anderen Ende aber verkehrt gebogen, in die senkrechten Fugen der Ziegel- oder Bruchstein-Mauer gestellt und vermauert