



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

Constructionen des Bruchstein- und Quaderbaues

Möllinger, Karl

Halle, 1869

5. Vorsichtsmassregeln bei dem Versetzen der Quader.

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

Winkel zusammen passen und im Uebrigen auf $\frac{1}{16}$ Zoll genau schliessend sein.

Da hier auf die Bearbeitung oder Zurichtung der Quader und Gesimssteine, als einen besondern Gegenstand, der in die Lehre des Stein- oder Fugenschnittes gehört, nicht weiter eingegangen werden kann, so bemerken wir blos, dass wenn auch das Versetzen der Werkstücke nicht durch den Steinmetzen vollzogen wird, derselbe doch alle jene Unebenheiten und Unrichtigkeiten in den Ansichtflächen oder Fugen, ohne Entschädigung nach oder während dem Versetzen zu berichtigen hat, die gewöhnlich erst, sobald der Stein in Verband gelegt werden soll, bemerkt werden können. Oft begnügt man sich damit, einzelne Theile des Aeussern, sowie auch Stossfugen, blos in den Bossen zu stellen oder rauh zu lassen und nachher erst (unmittelbar auf dem Gerüst, der Mauer) für das Versetzen zu vollenden. — Die alten Griechen gingen darin noch weiter, indem sie bei ihren Tempelbauten nicht blos die Cannelirungen der Säulenschäfte, sondern oft die ganzen Wände der Cellamauern, erst nachträglich zur Vollendung des Bauwerks, glatt bearbeiten und schleifen liessen. Ebenso sieht man häufig in Italien, Frankreich und bei Prachtbauten auch in Deutschland, die Fagaden, besonders die ornamentirten Gesimse nachträglich überarbeiten und bleibt dies Verfahren als ein althergebrachtes, das sich bewährt hat, besonders bei schweren Hausteinmassen, die eine reiche Ausstattung an Zierrathen in erhabener Arbeit erhalten sollen, besonders deshalb zu empfehlen, weil durch das Versetzen die feinen Gliederungen immerhin, auch bei der grössten Vorsicht, leicht beschädigt werden können.

5. Vorsichtsmassregeln bei dem Versetzen der Quader.

Bei allen jenen Mauern, die durchaus aus Quadersteinen ausgeführt werden sollen, würde es ein Fehler sein, bei unserem gewöhnlichen und zumeist weichen Sand- und Kalksteinmaterial, die Lagerflächen nicht voll und eben oder parallel herstellen zu lassen. Hierbei kann es zwar als zweckmässig empfohlen werden, die Säume oder Ränder in der Ansicht so zu bearbeiten, dass, wie Holzschnitt 27. zeigt, die Kante des Unterlagers auf *a b* abgefasst und die Kante des Oberlagers des darunter liegenden Quaders blos berührt wird, welche nach *b c* abgefasst ist, so dass die Abfassung der Fuge *a b c* sichtbar bleibt.

Ein ähnliches Verfahren befolgten auch die alten Griechen sowohl bei dem Unterlager des Anfängers der Säulenschäfte über dem Stufenunterbau der Säulen-

Fig. 28. Vom T. des Theseus (Opisthodon).



Fig. 29. Hals des Kapitäl.



Vom Apollotempel zu Bassae.

sie suchten noch durch Einschnitte oder Zurücksetzen der Lager, die scharfen Kanten derselben gegen das Abdrücken zu sichern. Am Hals des dorischen Kapitäl wiederholen sich diese Einschnitte oft mehrmals als Zierrath und an verschiedenen Bauten in verschiedener Form; die Holzschnitte 28. und 29. veranschaulichen einen Einschnitt mit einfacher Abfassung und ein bis auf den Kern des Schaftes zurückgesetzten Saum von 0,002 oder cc. $\frac{1}{16}$ Zoll Stärke. Einen eben solchen Saum brachte man auch am Oberlager des Kapitäl unter dem Architrav und überall da an, wo eine Aufnahme oder Uebertragung der Last stattfand und wo man auch stets voll und eben geschliffene Lagerflächen anwendete. — So zeigt der Holzschnitt 30. in A. und B. ein weiteres Beispiel von dieser Regel, indem die Lagerfläche des ersten Säulentambours über dem Stufenunterbau, eine kreisförmige Vertiefung erhielt, während die scharfen Kanten der Cannelirung durch einen schmalen Saum um ein Weniges zurückgesetzt sind. Das Profil der Cannelirung, welches sich wie der Säulenschaft nach Oben verjüngt, ist bei C. und D. dargestellt und ergibt der Grundriss B. zugleich den Betrag der Verjüngung der $\frac{5}{16}$ u. r. Dehm. hohen Säulen.

Alle übrigen Stoss- und Lagerflächen der Quaderconstructions des griechi-

Von den Propyläen zu Sunion.

$C = 0,0146$ breit als Sehne gemessen. Steg = 0,0018 breit.

Tiefe in der Mitte der Clg. = 0,0029; bei $\frac{1}{16}$ = 0,0027; bei $\frac{2}{16}$ = 0,0023 und bei $\frac{3}{16}$ Sehne = 0,0010.

$D = 0,0126$ breit als Sehne gemessen. Steg = 0,0018 breit.

Tiefe in der Mitte der Clg. = 0,0019; bei $\frac{1}{16}$ = 0,0016; bei $\frac{2}{16}$ = 0,0012 und bei $\frac{3}{16}$ Sehne = 0,0009.

Erster Tambour.



Fig. 30.

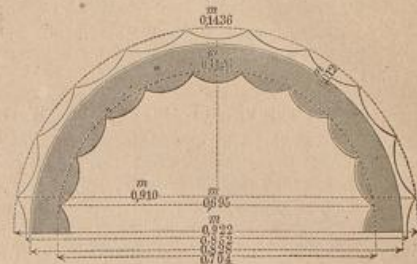
D.



C.



B.



Cannelirungen.

schen Säulenhäuser erhielten dagegen, bei der bedeutenden rückwirkenden Festigkeit des Marmors, nicht die durchgehends voll oder eben bearbeitete Fuge zur Trag-, sondern man begnügte sich z. B. für die mittleren Lagerflächen der einzelnen Tambours, schon damit, die Last der oberen Theile blos auf einen gewissen Flächen-

theil der Lagerfuge zu übertragen, indem man das Innere des Lagers im Ver-

hältnisse der grössern oder geringern Belastung, auch mehr oder minder aushöhlte.

So zeigt die Lagerfläche (Holzschnitt 31.) der

Tambours der Säulenschäfte des Parthenon in

Athen als dorischer Bau, eine vertiefte Zone

von $\frac{3}{12}$ Breite des Durchmessers der Säule

(und diam. = 1,9.); während die korin-

thischen Säulentrommeln vom Tempel des Ju-

piter Olympius in Athen in der Mitte bei *m*,

Fig. 16. A. Tafel 3., blos auf $\frac{1}{16}$ des

Durchmessers vom Schaft ausgehöhlt sind.

— Bei dieser Einrichtung musste für

das Versetzen der einzelnen Trommeln der

Säulenschäfte, um die zur Aufnahme der

Last in Anspruch genommenen Lager-

flächen schleifen zu können, eine gewisse

Hilfe geschaffen werden; indem schon bei

dem Aufbringen der einzelnen Stücke leicht

eine Verschiebung hätte eintreten können und zwar gerade deshalb um so mehr,

weil alle mittleren Fugen des Schaftes hohl gearbeitet und mithin die Reibung

sehr vermindert war. Zu diesem Zwecke wurden, wie der Holzschnitt 31. bei *m*

ersichtlich macht, im Mittel einer jeden Lagerfläche würfelförmige Dübel aus einem

festen Holze (Cypressen) eingebracht, durch welche jede Verschiebung verhindert

werden musste. Durch die Mitte der Würfel passte ein cylindrisches Stück Holz

in senkrechter Richtung, wobei mit der untern und obren Lagerfläche die Würfel

bündig waren und der Cylinder die Höhe beider zusammen hatte. Diese Einrich-

tung macht es nicht unwahrscheinlich, dass man nach dem Versetzen der Trom-

meln, die annähernd genau gearbeiteten Lagerflächen, durch Umdrehen bei da-

zwischen gebrachttem feinen scharfen Quarzsand etc., auf das Genaueste zusamen-

geschliffen habe.

Da die ausserordentliche Dauer verschiedener noch vorhandener Bauwerke

der alten Griechen, sehr zu Gunsten dieser Anordnung mit hohl gearbeiteten

Fugen bei Marmorquaden spricht, so haben sich verschiedene Baumeister der Gegen-

wart dadurch verleiten lassen, auch bei unserm Sand- und Kalksteinquader Lager-

flächen einzuführen, die blos am Rande auf einige Zoll breit eben, innen aber hohl ge-

arbeitet sind, um dadurch, wie der Holzschnitt 27. bei *n* zeigt, dem Bindemittel einigen

Platz zu verschaffen. Bei unsern viel weniger festen Baumaterialien, muss dieses

Verfahren aber offenbar bald Sprünge oder Absplitterungen an der Aussenseite

wie bei *v o x* zur Folge haben, die um so gefährlicher werden, je stärker die

Lagerfläche ausgehöhlt und je schmaler die Säume bei *z* und *s* sind. Bei Form-

ziegeln hingegen, sind die mit vertieften Lagerflächen versehenen, selbst den gleich

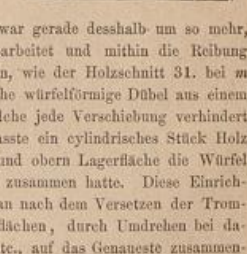
dieken Backsteinen schon deshalb vorzuziehen, weil hier in Rücksicht auf die viel

stärkere Bindekraft des Mörtels, von keiner Abschieferung der äussern Säume die

Rede sein kann.

Ein Unterschied für die Anwendung der Quader bei Hochbauten der Gegen-

wart, liegt auch noch darin, dass wenn das Gebäude aus Ziegel- oder Bruchsteinen



auszuführen ist, und sollen Quader mit verwendet werden, man diese stets auf einer bestimmten und zwar solchen Stelle anbringt, die wegen zu grosser Last durch die Quaderconstruction verstärkt werden soll. Hierbei verfährt man jedoch fast stets sehr fahrlässig und wird gewöhnlich nach dem herkömmlichen Verfahren Mörtel angezogen, hölzerne Keile untergeschoben, der Stein mit Hilfe des Senkels oder der Setzwaage gerichtet und dann zum Schlusse Schieferstücke in die Fugen eingetrieben; auf diese Art wäre der Stein versetzt. Die Erfahrung hat aber gelehrt, dass später, bei so versetzten zumeist sehr kostspieligen Steinen, an der Standfuge grosse Stöße abspalten, indem die ganze Last des darüber befindlichen Gebäudes obertheils, bloss auf einzelne Punkte, die Schieferstücke übertragen wird und auf diese zumeist selbst ungleichartig. Auch hier kann uns das Verfahren der alten Griechen wieder nur als Lehre dienen, welche die Standfugen ihrer Marmorquader auf einander geschliffen hatten, so, dass wenn dieselben auch immer einestheils ausgehöhlt waren, doch der für das Tragen der obren Last in Anspruch genommene Theil der Lagerfläche sich in allen Punkten berührte. Bei dem viel weicheren Material unserer gewöhnlichen Sand- und Kalksteine, die bei dem Wohnhausbau in grossen Städten etc., gewöhnlich eine zwei bis drei Mal so grosse Last, als die Marmorquader der alten Griechen auszuhalten haben, (auf rückwirkende Festigkeit in Anspruch genommen werden,) bleibt kein anderes Mittel, als der geringeren Tragfähigkeit des Steins durch angemessene Veränderung der Standfuge zu Hilfe zu kommen. Die Standfuge muss hier nämlich bei allen Quadern eben sein und nicht wie bei den Griechen bloss da, wo die Hauptentlastung zwischen lastenden und tragenden Theilen zu vermitteln sind (dem Architrav, Kapitäl und Säulenschaft, dem Anfänger des Schafes über dem Stufenunterbau u. s. w.), berücksichtigt werden, indem sie von den Rändern gegen Innen auf etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll Breite und zum Wenigsten $\frac{1}{10}$ Zoll dick sich verlaufend abzuschärfen ist, um dadurch dem Rand des Steines die Tragkraft zu nehmen. Der Quader bei unseren Neubauten, darf also nicht am Rand der Lagerfläche mittragen, sondern nur der mittlere Kern des Lagers soll seine Standfläche bilden, wodurch das Abspringen an den Kanten der Lagerflächen nur allein verhindert werden kann.

Um den letztern Zweck noch besser zu erreichen, legt man auch häufig eine dünne Bleiplatte (von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{30}$ Zoll Dicke) und so gross, wie der Kern der Standfläche ist (also bis an die abgeschragten $1\frac{1}{2}$ Zoll breiten Säume), ein, so dass der durch die Last ausgeübte Druck vermittelt der Bleiplatte, auf alle Punkte des sonst möglichst vollkommen eben bearbeiteten Lagers, übertragen wird. Dieses Verfahren sowohl, wie das genaue Zusammenschleifen der Lagerflächen der alten Griechen, wie das Zurücksetzen der Ränder durch mässige Abschärfung, sind nothwendige Hilfsmittel bei dem Versetzen von Quadern in geraden Mauern, bei Säulen oder Gewölbfeldern und Gewölben; in Ermangelung der Bleiplatten gebraucht man auch dünne Pappe oder ersetzt diese durch Kalkbrei.

Sämmtliche Stossfugen aller sauber bearbeiteten oder geschliffenen Quader, werden am besten mit der Steinsäge, feinen Quarzsand und Wasser zusammengepasst und müssen alsdann aber durchaus auf etwa $\frac{1}{8}$ Zoll unter Winkel, bearbeitet sein; nach dem Zusammenpassen werden die Fugen mit Cement ausgegossen. — Grössere Aufmerksamkeit erfordert das Versetzen oder Dichten der Fugen mit Cement solcher Quader, wo die Lager- und Stossfugen schief unterbauen sind und kann dieser Fehler um so bedeutender sich herausstellen, je stärker die darauf kommende Last anwächst. Sollte es aber der Fall sein, am Schweiß verjüngt behaltene Quader dennoch versetzen zu müssen, so können zwar auch hölzerne, etwa 3 bis 5 Zoll lange, 1 bis 2 Zoll breite und $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke Keile untergeschoben werden, aber diese bloss nur zur Probe, um zu sehen, welche Fuge der Quader bei richtiger Lage und Bearbeitung erhält. Der Stein wird alsdann wieder gehoben und eine dünne Fuge mit möglichst steif zubereitetem Cement aufgetragen, wobei alle tiefern Stellen durch Splitten aus hartem Stein oder Klinker auszugleichen sind. Der Quader kommt hierauf wieder auf sein Lager (resp. die hölzernen Keile zurück) und wird die innere Fuge durch Nachtreiben von Steinsplitten und Cement mit Hilfe starker eiserner Schienen so gedichtet, bis ohne Gewalt zu gebrauchen, keine Splitten mehr eingetrieben werden können; alsdann wird die Fuge an den drei innern Rändern noch mit Steinsplitten und Cement gut versetzt und dann die hölzernen Keile erst entfernt. Dasselbe Verfahren befolgt man bei dem Dichten der Stossfugen mit Cement, nur dass hier die Fuge am Schweiß zuerst mit steifem Cement und Steinsplitten geschlossen wird, worauf man mit dünnem Cementguss die Fuge bis oben füllt oder ausgiesst. Verstopfungen des Eingussmörtels werden mit einer gezahnten schmalen langen Kelle, oder einem anderen langen und dünnen Werkzeug verbittet, welches man während des Eingiessens in der Stossfuge hin- und herbewegt und um das Eingiessen zu erleichtern, fasst man einen Theil derselben mit einem Kranze oben etwas ein.

Sobald der Cementguss sich in der Fuge zu setzen, oder fest zu werden beginnt, müssen auch hier mittelst eines schmalen Eisens oder starker Holzschiene steifer Cementmörtel und flachgeschlagene harte Steinsplitten, so lange in die Stossfuge eingetrieben werden, bis dieselbe so dicht mit Cement ausgefüllt ist, dass sie keine weitem Splitten mehr aufzunehmen vermag. Da nach diesem Verfahren (durch Schliessen der Ränder an Lager- und Stossfugen mit steifem Cement) das Innere der beiden Fugen (bei am Schweiß verjüngt bearbeiteten Quadern) als hohler Raum (Holzschnitt 25. u. 26.) noch mit einander in Verbindung steht, aber die Fugen vollständig mit Mörtelguss etc. ausgefüllt werden, so ist offenbar, dass

nun die Last nicht mehr auf einzelnen Punkten der vorderen Kante oder Zwickeln ruht, und dass auch der Mörtel, weil er von verschiedenen Seiten in die Fugen fest eingepresst wird, nicht durch Austrocknen schwinden kann, sondern es bildet derselbe eine gleichartige unter dem Steine verbreitete Schicht, die, nachdem sie erhärtet ist, den Druck ebensogut wie der Quader selbst aufnehmen kann. Es muss ferner noch bemerkt werden, dass wenn der Quader ganz richtig und zwar so, wie er zu liegen kommen soll, durch Hilfe der Setzwaage, des Richtscheites und des Senkels, zur Probe auf hölzerne Keile versetzt ist, und es sich findet, dass er keine Unrichtigkeiten durch den Steinmetzen habe, wird er immer wieder weggehoben, die Lager- und Stossflächen, sowie das Lager der Unterschicht mit Wasser benetzt, dann eine schwache Schicht Cementmörtel aufgegeben und derselbe gleichfalls mit Wasser angefeuchtet; hierauf wird der Quader erst auf sein Lager vorsichtig und wo möglich gleich so gehoben, dass derselbe weiter nicht, oder doch nur wenig gerückt werden darf, welches, da die Probe oder erste Legung vorausgegangen ist, meistens leicht erzielt werden kann. In jedem andern Falle muss wieder Alles sauber weggeräumt und der Quader von neuem versetzt werden.

Ein anderer gleich wichtiger Grundsatz bei lasttragenden Mauern aus Werkstücken ist der, dass die Quader auf Bruchlager versetzt werden, — wogegen die Steinhauer besonders gern bei Tragsteinen fehlen. Sind die Steine der Atmosphäre ausgesetzt, so spalten sie sich leicht, blättern in der Witterung bald und brechen deshalb leichter, sofern sie auf das Haupt gestellt, anstatt gelegt werden. Aus demselben Grunde ist bei allen Decksteinen und Belageplatten darauf zu sehen, dass dies eingehalten werde; desgleichen bei Fenster- und Thürbänken und überhaupt überall da, wo die zerstörende Einwirkung der Feuchtigkeit, Frost und Sonnenstrahlen auf die Hausteine zu vermeiden sind. Vorzüglich sind alle vorspringenden Gesimse platt zu legen, denn von gestellten Stücken würden sich die ausladenden Theile ablösen. Nur die verkleidenden Stücke werden, um Kosten zu sparen, mit dem Bruchlager aufs Haupt gestellt (gleichsam gerollt); in diesem Falle muss die Belastung jedoch von ihnen entfernt werden. Bei den Stützen und Seitengewänden der Thüren und Fenster, muss das Lager nach Aussen in die Flucht der Mauerfläche, das Haupt dagegen in die Leibung kommen, um gegen Nässe, Frost und Sonne geschützt zu sein. Sockelplatten, gestellte Friestücke u. s. w., müssen Lager- und Deckschichten erhalten, die an ihren Vorsprüngen mit einem Wasser-schlag versehen sind; bei gestellten Geländertheilen und Brüstungen der Brücken, wo die Decksteine oft fortfallen, ist es zweckmässig, den obren Wassererschlag mit Bleitafeln abzudecken.

Bei Pfeilern und Säulen, welche ihrer geringen Ausmasse oder Stärke wegen gestellt werden, obgleich es bei stärkerem Querschnitte stets vorzuziehen ist, dieselben zu legen, soll der Stand so eingerichtet werden, dass das Auswärtsgehende der Fügung, der Verwitterung am wenigsten ausgesetzt ist. Bei dem Versetzen der gestellten Steine kommt es darauf an, dass dieselben unbeschädigt fest und richtig in ihre einzunehmende Lage gebracht werden und dies zugleich auf die möglichst wohlfeilste Weise. Es müssen hier jedenfalls vor dem Versetzen alle Fugenflächen hauptsächlich alle Tragseiten der Steine — möglichst vollkommen bearbeitet sein, so dass sie sich in allen Punkten berühren und dass die Fugen möglichst gleichmässig werden. Es sind zur Vertheilung des Druckes, Bleiplatten oder dünne Pappe besonders günstige Hilfsmittel, die von den Rändern der Lager, jedoch hier bloss nur etwa $\frac{1}{2}$ Zoll zurück zu stehen brauchen, um das Abdrücken der Kanten zu vermeiden. Dasselbe Verfahren ist auch bei Hausteinsbögen zu empfehlen, indem hier noch öfter durch die Spannkraft der Keilstücke die Ecken abspringen, welches durch Fugen-Abschärfung, Bleiplatten und Mörtelzwischenlagen vermieden wird.

Bei Festungsbauten geht man von dem richtigen Grundsatz aus, alle gebräuchlichen Hilfsmittel, welche sich nicht aus technischen Gründen rechtfertigen lassen, durch eine möglichst zweckmässige Construction dahin zu ersetzen, um diesen Bauten eine ebenso grosse Dauer zu verleihen, wie alle späteren Reparaturen auf ein Minimum thunlichst zu beschränken. So zeigt z. B. der Holzschnitt 32. (siehe pag. 14) A. den Grundriss, B. die Ansicht, C. den Querschnitt einer äusserst solid construirten Eingangstüre einer Grabencasematte; es stellt diese Zeichnung den Werkiss in verkleinertem Massstabe dar und sind am Sockel und Kämpfer die Thürwände gegen jedes seitliche Verschieben mit Zapfen durch grosse gut gelagerte Bindersteine festgehalten. Da der Bogenschluss jedoch immer noch einen darüber geschlagenen Entlastungsbogen im Mauerwerk erfordert, so konnte diese Construction dadurch noch vereinfacht werden, indem man die beiden Kämpfersteine als geraden Sturz hätte durchgehen lassen können, um über letzterem dann den Entlastungsbogen zu spannen. Wir bemerken nur noch, dass die Oefnung der Abwässerung des permanenten Abschnittes, durch ein eisernes bewegliches Gitter überdeckt ist; das hier mitunter auch durch rostförmig auf die hohe Kante gestellte Hansteineplatten, die oben muldenartig ausgearbeitet sind und Zwischenräume haben, ersetzt wird. Besondere Vorsicht erfordern noch alle diejenigen Hansteineinfassungen, welche nur theilweise belastet werden, wie z. B. die Fenster- oder Thürbänke und dann wie vorher bemerkt ist, die geraden Stürze u. s. w. — So dürfen z. B. Fensterbänke anfänglich nur an den Punkten a. und b., Holzschnitt 33., worauf die obere Last ruht, untermauert werden und muss der mittlere Theil bei c., bis zur vollständigen Setzung der Mauerpfeiler hohl bleiben; der dann nach

Fig. 33.

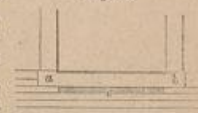
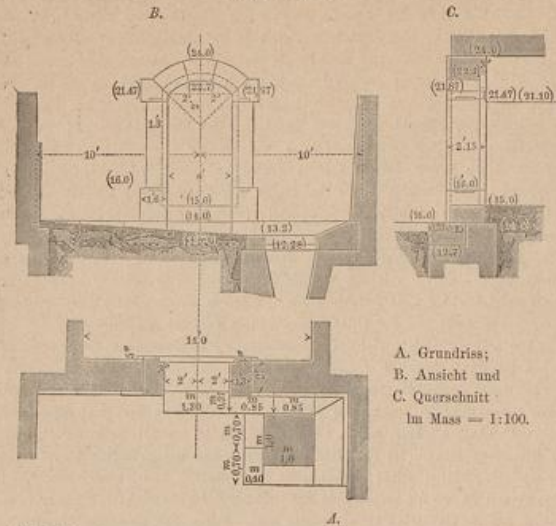


Fig. 32. A.—C.

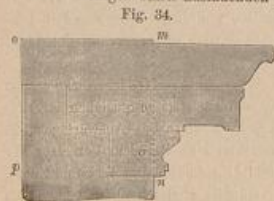


A. Grundriss;
B. Ansicht und
C. Querschnitt
Im Mass = 1:100.

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 Fugenausleitung 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 ausladenden in jeder Schicht durchaus als Läufer, die mehr ausladenden aber ebenfalls in jeder Schicht ohne Unterbrechung, bloß als Binder anzuordnen. 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 be-



merken, dass der ausladende Theil stets leichter sei und geringern Kubikinhalt enthalte, als der Theil welcher auf der Mauer *mnp* aufliegt; *pn* = 4 Stein stark.

Fig. 35.



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. 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 Verhältniss der Festigkeit des Steines kann *bc* die Hälfte, sicherer aber nur $\frac{1}{4}$ von seiner Höhe *bce* betragen. Würde der Balken *ab* als Trägerbalken noch eine Gebäcküberlage aufzunehmen haben, so wäre es auf jeden Fall notwendig, den Vorkopf

des Tragsteins auch bis *b* abzuschragen und den Balken auf dem vermauerten Theile desselben bis *f*, aufrufen zu lassen; so, dass der vortragende Theil des Tragsteins, 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 Banten 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 *ab* 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 schiefe abgearbeitete Ansichtsfäche 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 umständliche 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 $15\frac{1}{4}$ Zoll stark und die Thür- und Fensterstürze schieftrecht 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.

Die Fig. 9. stellt die isometrische Ansicht einer Mauer dar, welche aus Ziegeln ausgeführt ist und wobei die Ecke und bei wichtigen Banten 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 $\frac{1}{16}$ Zoll beträgt, keine andere Dicke erhalten, als $4(2\frac{1}{2} + \frac{3}{8}) = 11\frac{1}{16}$ Zoll, oder $14\frac{3}{16}$ Zoll; $17\frac{1}{16}$ 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 $\frac{1}{4}$ Zoll Vorsprung über das Ziegelgemäuer, welcher Vorsprung aber, um den Ablauf des Regenwassers besser zu bezwecken, entweder abgeschrägt 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