

Fig. 563 gleich der Entfernung des Punktes  $p$  Fig. 564 von einer durch den Punkt  $o$  gedachten lothrechten Linie, also gleich dem Grundriss der Fuge  $op$ ; durch den Mittelpunkt  $M$  der Treppe und durch den Punkt  $e$  ziehe man sodann die gerade Linie  $em$  und aus  $n$  die Linie  $nd$  parallel mit  $em$ : die Figur  $abme$  ist alsdann der vollständige Grundriss der dritten Treppenstufe. Zieht man die Linie  $nd$  in einer Richtung, welche durch den Mittelpunkt  $M$  geht, so dass sie also nicht mehr parallel mit  $em$  wäre, so würde die Fläche der Lagerfuge, deren Grundriss die Fig.  $nemd$  vorstellt, eine windschiefe Ebene sein. Aber zwei windschiefe Ebenen so zu bearbeiten, dass sie aufeinander gelegt in allen Punkten innig sich berühren, ist stets eine schwierige Aufgabe, und es ist deshalb bei weitem zweckmässiger, die Linie  $nd$  parallel mit  $em$  zu konstruieren, um die Lagerfuge zweier Treppenstufen als Ebene darstellen zu können.

Nachdem der Grundriss einer Treppenstufe vollständig ermittelt worden ist, wende man sich zur Verstreckung der grösseren Stirnenden der Stufen. Zu dem Ende mache man Fig. 565 die Längen  $gh$ ,  $hl$ ,  $lx$  und  $xy$  einzeln gleich lang mit  $bf$  Fig. 563,  $ck$  Fig. 565 gleich  $bd$  Fig. 563, den Winkel  $ckq$  Fig. 565 gleich dem Winkel  $kop$  Fig. 564 und die Länge  $kq$  Fig. 565 gleich  $op$  Fig. 564: so stellt  $ik$  die grösste Ueberdeckung der Stufen vor und  $kq$  die Breite der Lagerfuge zweier Stufen. In derselben Weise erhält man die Kopfbrettung der übrigen Stufen und dadurch die gerade Linie  $vs$ , welche die Verstreckung der äussersten Schraubenlinie vorstellt, von welcher die Spiralfäche der Treppe begrenzt wird.

Um die Treppenstufen zu bearbeiten, bedient der Arbeiter sich der in Fig. 564 und Fig. 565 ausgetragenen beiden Stirnschablonen der Stufen, und stellt jede Stufe zunächst als Cylinderstück dar, wie Fig. 566 solches zeigt. Nachdem dies Cylinderstück vollständig bearbeitet ist, wird an beiden Stirnenden der Umriss der Stirnschablone vorgeschrieben, und danach die Stufe so bearbeitet, wie Fig. 567 dieselbe zeigt.

#### Von den freitragenden Treppen mit Wangen.

##### §. 153.

Fig. 569 Taf. XLVIII ist der Grundriss einer freitragenden Treppe mit drei geraden Armen und zwei Ruheplätzen, und Fig. 570

ist eine gerade Ansicht derselben. Der Fugenschnitt der Stufen dieser Treppen ist derselbe, wie der Fugenschnitt der freitragenden Treppen ohne Wange und nur die Anordnung der Wange, welche auf der innern Seite der Treppe sich befindet, ändert das Princip der Struktur. Dies Princip ist entweder das, welches Fig. 570 deutlich zeigt, wo die Wangensteine unter sich ein scheinrechtes Gewölbe bilden, indem die Fugen dieser Steine in dem Punkte  $M$  sich schneiden. Die Wangensteine bestehen aber nicht für sich, sondern jeder Wangenstein ist mit der zugehörigen Treppenstufe, an deren innern Stirnende derselbe sich befindet, aus einem Block dargestellt. Die innere Stirnschablone einer Treppenstufe hat alsdann die Form von Fig. 571.

Ein zweites Princip der Anordnung der Wangensteine zeigt Fig. 572. Die Fugen der Wangensteine schneiden sich hier nicht in einem gemeinschaftlichen Punkte, sondern sie sind parallel, indem sie auf der untern oder der obern Ebene der Wange normal stehen. Die vollständig bearbeitete Stufe einer in dieser Weise aufgeführten Treppe hat die Form, welche Fig. 574 zeigt, wenn der normale Querschnitt der Stufen die Form der Fig. 575 hat. Fig. 577 zeigt die innere Kopfbrettung jeder Stufe.

Drittens können die einzelnen Treppenstufen so dargestellt werden, wie Fig. 573 zeigt. Jede Treppenstufe erhält nämlich einen vorspringenden Haken mit horizontaler Fuge. Fig. 576 zeigt die Stirnschablone einer in dieser Art konstruirten Treppenstufe.

Es kann wohl nicht in Abrede gestellt werden, dass, wenn die Treppenstufen nur wenig sich senken oder setzen, alsdann die an den Stufen befindlichen Haken abbrechen müssen, weshalb diese Konstruktion eben nicht zu empfehlen ist.

Wenn ein Treppenarm nicht lang ist, kann die Wange auch nach Art der Holzkonstruktion ausgeführt werden, wo die Wange für sich besteht und die Treppenstufen ihr Lager in der Wange erhalten.

##### §. 154.

In Fig. 580 haben wir eine freitragende Treppe mit runder Oeffnung in der Mitte dargestellt, deren innere Seite mit einer Wange versehen ist. Fig. 578 stellt die Verstreckung der innern Seite der Wangensteine vor und Fig. 579 die Verstreckung der äussern Stirnfläche der Stufen.

## ZWÖLFTES KAPITEL.

### Abbrettung der Säulen, der Gesimse und der Giebel, und vom Versetzen der Steine.

##### §. 155.

Die Abbrettung der Säulen, der Gesimse und der Giebel muss einem doppelten Zweck entsprechen, nämlich der Festigkeit der Steine, welche verwendet werden, und zweitens der Verzierung derselben.

Die Säulen können aus drei Stücken dargestellt werden, von welchen das untere den Säulenschaft enthält, das zweite den Säulenschaft und das dritte das Kapitäl. Wenn aber die Dicke der Steine, die man hat, und die Dimensionen des Säulenschaftes nicht gestatten, den letztern aus einem einzigen Stein herzustellen, so wird derselbe aus mehreren Steinen gebildet. Es kann aber nicht genug empfohlen werden, die Lager der Säulenstücke gut zuzurichten, damit sie in ihrer ganzen Ausdehnung tragen; alle Fugen sorgfältig glatt zu schleifen, damit eine innige Berührung der Flächen der auf einander liegenden Steine stattfindet. Sind die Lager auch nur ein klein wenig hohl gearbeitet worden, so tragen die Säulenstücke nur auf den Kanten, welche nothwendig von der grossen Last, welche die Säulen zu tragen haben, zerspringen müssen.

Bei der Abbrettung der Hauptgesimse müssen die Fugen so vertheilt werden, dass sie in den Schatten der Gesimglieder fallen, und man konstruirt deshalb das Hauptgesims gewöhnlich aus drei Steinschichten, von welchen die untere den Architrav einnimmt, die mittlere den Fries und die obere Steinschicht den Kranz.

Wenn das Hauptgesims von einer Mauer getragen wird, so findet die Abbrettung des Architravs und des Frieses keine Schwierigkeiten. Was aber die Abbrettung des Kranzes betrifft, so muss darauf gesehen werden, dass die Steine, welche das Kranzgesims bilden, auf der Mauer ein hinreichend breites Lager haben, damit

ein Ueberkippen derselben nicht stattfinden könne. Dies Auflager muss immer so breit sein, dass der Schwerpunkt des Steins hinreichend unterstützt werde. Es genügt in den meisten Fällen, wenn die Breite des Auflagers dem Vorsprunge des Kranzes gleich gemacht wird. Wäre aber die Dicke der Mauer geringer als der Vorsprung des Gesimses, so muss der auf der Mauer ruhende Theil der Gesimssteine entweder durch eine Aufmauerung hinreichend beschwert werden, oder man muss durch eine künstliche Verankerung die feste Lagerung zu sichern suchen. Besonders nothwendig ist dies bei den Steinen, welche auf den Ecken die Wiederkehrung bilden.

Wird aber das Hauptgesims von Säulen getragen, so wird der Architrav bei kleinen Zwischenweiten auf die Länge von Säule zu Säule aus einem einzigen Stein gebildet und bei grössern Zwischenweiten der Säulen aus mehreren einzelnen Steinen, welche unter sich zwischen je zwei Säulen ein scheinrechtes Gewölbe bilden. Da aber in diesem Falle auf den Ecken des Gebäudes dem scheinrechten Gewölbe das Widerlager mangelt würde, muss hier durch eine Verankerung von der Art, wie in Fig. 293 und Fig. 294 Taf. XXI gezeigt wurde, das Gewölbe gesichert werden.

Die Friessteine dürfen in diesem Falle nicht die ganze Breite des Architravs einnehmen, dadurch würde eine zu grosse Last für den Architrav hervorgehen, sondern es muss der Fugenschnitt der Friessteine und der Steine des Kranzes so angeordnet werden, dass die gesammte Belastung den Säulen zugeführt wird, welches man dadurch erreicht, dass man auf den Ecken und über jeder Säule sogenannte Friesbinder auf den Architrav legt, deren Dicke der Breite des Architravs und deren Länge ungefähr dem obern Säulen-

durchmesser gleich ist. Zwischen je zwei Friesbinder wird dann zur Ausfüllung des Frieses eine 15 cm starke Steinplatte auf die hohe Kante gestellt, welche unterhalb und oberhalb etwas hohl gearbeitet ist und die in den beiden Stirnenden nicht mit vertikalen Fugen, sondern mit keilartigen Centrifugen gegen die Friesbinder stösst, damit diese Friesplatte nur von den Friesbindern getragen werde, ohne den Architrav in seiner Mitte zu belasten. Und damit die Steine des Kranzes ein gehöriges Auflager finden, wird von einem Friesbinder zum andern hinter der Friesplatte ein Entlastungsbogen aus Mauersteinen aufgeführt, auf welchem die Steine des Kranzes ruhen.

Bei kleinen Zwischenweiten der Säulen kann jener Entlastungsbogen auch wegbleiben, es müssen aber alsdann die Steine des Kranzes so lang gewählt werden, dass sie mit ihren Stirnenden auf die Friesbinder zu liegen kommen, ohne die Friesplatten zu beschweren, welche ihrer geringen Dicke wegen zum Tragen durchaus nicht geeignet sind.

Was die Abbreitung des Giebels anbetrifft, so muss man suchen, diese in der Art zu treffen, dass die Last des Giebels ebenfalls den Säulen zugewiesen werde. Man erreicht dies auf einfachem Wege mittelst Bindersteine, welche in der Richtung der Säulen auf die Steine des horizontalen Kranzgesimses gelegt werden; die Zwischensteine des Giebels erhalten dann horizontale Fugen mit einem Spund auf jeder Stirnseite.

Die Steine des schräg ansteigenden Kranzgesimses erhalten Stossfugen, deren Richtung auf der Richtung des ansteigenden Kranzes normal steht, und jeder Stein auf der Ecke nimmt einen Theil des horizontalen Kranzes auf, sowie auch einen Theil des schräg ansteigenden Kranzes. Die Spitze des Giebels wird von einem gemeinschaftlichen Schlussstein eingenommen, welcher unterhalb ein horizontales Lager, an beiden Seiten aber auf der Richtung der Gesimsglieder normal stehende Stossfugen hat.

Aehnlich werden kleinere Gesimse abgebreitet. Es muss jedoch noch bemerkt werden, dass schwache Gesimssteine ausserordentlich leicht zerbrechen, wo dies möglich ist. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn ein Gesimsstein die Solbank einer Fensteröffnung bildet, dessen beide Stirnenden in den Fensterschäften vermauert werden. Wird ein solcher Gesimsstein sogleich nach seinem Versetzen untermauert, so findet ein ungleich vertheilter Druck auf den Stein statt, ein mächtiger Druck auf die beiden Stirnenden und ein entgegengesetzter in der Mitte des Steins, weshalb ein Zerbrechen desselben nur zu leicht möglich ist.

Dergleichen Gesimssteine dürfen erst dann untermauert werden, wenn alles Mauerwerk hinreichend sich gesetzt hat. Aus demselben Grunde müssen die Steine der Band- oder Gurtgesimse bei einer Pfeilerarchitektur innerhalb der Pfeiler für sich bestehen, sowie auch innerhalb der Zwischenweiten derselben, denn die Masse der Pfeiler ist einem grössern Setzen unterworfen, als die Masse der Zwischenweiten, welche meistentheils grosse Oeffnungen erhalten, und es müssen deshalb die Stossfugen der Gesimssteine hier so angeordnet werden, dass der Gesimsstein im Pfeiler das Setzen desselben theilen kann, ohne dies Bestreben den nebenliegenden Steinen mittheilen zu können.

#### Vom Verlegen der Steine.

##### §. 156.

Unter Verlegen oder Versetzen der Steine versteht man die Art und Weise, wie jeder einzelne Stein an dem Ort seiner Bestimmung dem Musterriss entsprechend aufgestellt und mit den übrigen Steinen verbunden wird. Das Verlegen der Steine einer geraden Mauer findet keine erheblichen Schwierigkeiten. Die Fundamentmauern, auf welchen die Schnittsteine verlegt werden sollen, werden gehörig abgeglichen und geebnet. Sodann wird auf denselben eine Lage Mörtel von 1 bis 1½ cm Dicke ausgebreitet, der Stein auf Walzen herangebracht und auf das zubereitete Mörtelbett so gelegt, dass das Vorderhaupt des Steins genau in das Haupt der Mauer zu liegen komme. Hierauf wird der Stein mittelst einer kleinen Handramme, welche unten nicht mit Eisen beschlagen werden darf, behutsam angerammt, bis derselbe nicht weiter nachgiebt, dadurch wird der überflüssige Mörtel herausgepresst.

Damit die Richtung der Mauer nicht verfehlt werde, müssen zunächst die Ecksteine versetzt werden, an welchen man in der Aussenseite eine Schnur befestigt, die dem Setzer dazu dient, die übrigen Steine nach gerader Richtung zu versetzen.

In den Stossfugen müssen die Steine scharf an einander gedrückt werden, nachdem auch hier eine feine Lage Mörtel oder Kittmasse ausgebreitet worden ist. Ist das Legen einer Steinschicht vollendet, so ebnet man das obere Lager derselben sowohl der Länge als der Breite nach gut ab und fährt auf ähnliche Weise fort, neue Schichten auf einander zu legen.

##### §. 157.

Bei hohen Mauern können die Steine nicht weiter auf Walzen auf ihr Lager gebracht werden, sondern sie werden mittelst *Ringleb*, Steinschnitt.

Hebezeug und Winde hoch gewunden und so auf die Mauer gebracht. Um nun das Windetau an dem Steine befestigen zu können, welcher hoch gewunden werden soll, bedient der Steinmetz sich der Scheere. Dieselbe ist von Eisen und besteht nach Fig. 15 Taf. I aus dem Mittelstück *d*, den keilförmigen Seitenstücken *e* und *f*, dem Bügel *m* und dem Bolzen *n*, welcher jene vier Stücke als Ganzes verbindet.

Die Scheere wird in dem sogenannten Scheerloche, welches im obern Lager des Steins angebracht wird, befestigt. Dies Scheerloch erhält nach Maassgabe der Scheere zur Breite 3 bis 5 cm, zur obern Länge 8 bis 12 cm, zur untern 12 bis 20 cm und zur Tiefe 15 bis 28 cm. Ein schwerer grosser Stein erfordert eine grössere Scheere, also auch ein grösseres Scheerloch, wobei jedoch die absolute Festigkeit des Steins nicht übersehen werden darf, indem dieselbe stets gross genug sein muss, damit nicht etwa das eigene Gewicht des Steins im Stande sei, während des Hochwindens denselben die Scheere durch Ausbrechen des Scheerloches herauszusprengen. Fälle dieser Art kommen zuweilen bei dem lagerreichen weichen Magdeburger Sandsteine vor und insbesondere beim Abbruch alter Gebäude, wo der Sandstein durch den Zahn der Zeit bereits sehr mitgenommen worden ist.

Um die eiserne Scheere in das Scheerloch einbringen zu können, wird dieselbe auseinander genommen, indem man den Bolzen *n* herauszieht. Nachdem dies geschehen ist, bringt man die beiden Seitenstücke *e* und *f* einzeln in das Scheerloch, schiebt das Mittelstück *d* zwischen beide, legt den Bügel an und führt den Bolzen *n* durch diese vier Stücke hindurch; damit ist die Scheere als Ganzes wieder hergestellt. Damit nicht etwa der Bolzen *n* beim Anzuge des Windetaues herausspringen könne, wird durch denselben der Vorschiebekeil *o* geschoben, welcher unten aus zwei Federn besteht.

Gewöhnlich hält man das Scheerloch etwas grösser als die Scheere und es verbleibt daher zwischen dem Eisen und dem Steine ein Zwischenraum, welchen man mit trockenem feinem Sande ausfüllt, wodurch die Scheere einen festen Anschluss an den Stein gewinnt. Nachdem die Scheere in dieser Art im Stein befestigt worden ist, bringt man den Haken des Windetaues in den Bügel *m* und lässt den Stein hochwinden.

Ist der Stein etwa so schwer, dass ein Auspringen des Scheerloches zu befürchten wäre, so wird der Stein noch mittelst Seilen fest umschlungen und der Haken des Windetaues an denselben befestigt.

Es ist keineswegs gleichgültig, wo das Scheerloch angebracht wird, denn es ist Erforderniss, dass das untere Lager des Steins während des Hochwindens eine horizontale Lage annehme, damit beim Niederlassen desselben nicht etwa die Kanten abgestossen werden können. Aus diesem Grunde muss bei einem prismatischen Stein das Scheerloch durch den Schwerpunkt der obern Grundebene gehen.

##### §. 158.

Das Verlegen der Gewölbsteine erfordert eine ganz besondere Aufmerksamkeit und Vorsicht, damit nicht allein jeder Stein den Ort einnehme, welchen der Musterriss demselben vorschreibt, sondern auch alle Gewölbsteine ohne Zwischenlagen von hölzernen Keilen oder Mörtel unmittelbar mit ihren Lagerfugen aufeinander gelegt werden. Dergleichen Zwischenlagen werden nach Wegnahme des Bogengerüsts nur zu leicht zerdrückt, in Folge dessen ein bedeutendes Setzen der Gewölbsteine erfolgen muss, sowie ein Zerspringen derjenigen Gewölbsteine, welche nicht gleichmässig auf ihren Lagern ruhen. Welche Vorrichtungen nun zu treffen sind und welche Mittel angewendet werden müssen, um jeden Gewölbstein richtig versetzen zu können, das ist daher eine Frage von besonderer Wichtigkeit.

Wir denken uns ein Tonnengewölbe Fig. 581, dessen Gewölbsteine versetzt werden sollen, und setzen voraus, das Bogengerüst, worauf man die Gewölbsteine versetzen wolle, sei richtig aufgestellt und die Mauern, welche als Widerlager dienen, seien bis zum Kämpfergesims oder dem Gewölbeanfang aufgeführt und gehörig geebnet worden.

Damit nun die Steine regelrecht versetzt werden können, beginne man damit, an jeder Stirnfläche des Gewölbes einen glatt bearbeiteten geraden Balken *AB* Fig. 581 in der Art zu befestigen, dass dessen obere Ebene eine horizontale Lage annehme und mit der Ebene des Gewölbeanfanges zusammenfalle. Auf diesem Balken bezeichne man die Punkte, in welchen die Wölbung beginnen soll, deren Entfernung von einander sonach der lichten Weite des Gewölbes gleich sein muss. Diese Punkte dienen als Anfangspunkte der Abscissen für die Leibungskanten der verschiedenen Steinschichten des Gewölbes.

Wenn die Dimensionen eines Gewölbes nicht sonderlich gross sind, können diese Abscissen der inneren horizontalen Leibungsfugen aus dem Musterrisse entnommen werden; bei grössern Gewölben müssen aber besondere Tabellen angefertigt werden, in welchen jeder Stein mit seiner laufenden Nummer einzeln aufgeführt wird, sowie die Maasse der Abscisse und der zugehörigen Ordinate der innern Oberkante der Leibung, als Abstand der letztern von