

denen Theilen dieser Stufe sind lange Bindersteine *A* angeordnet, deren keilförmiger Fugenschnitt das Verschieben der Theile dieser Stufe verhindert.

Auf diese einfache Stufe folgt eine Doppelstufe, deren Theile ohne Binder stumpf zusammenstossen, da die untere Stufe das Verschieben der Doppelstufe verhindert. Auf diese Doppelstufe folgt wieder eine einfache Stufe mit Bindersteinen *A*, welche ihr festes Lager theils durch das Gewicht der Doppelstufe erhalten, theils auch dadurch, dass sie in den unter der Treppe befindlichen Stützmauern fest eingemauert werden.

Es ist einleuchtend, dass bei diesem Steinverbande ein Verschieben der Treppenstufen nicht möglich ist. Es kann zwar nicht in Abrede gestellt werden, dass eine Freitreppe in dieser Art angeordnet mehr Kosten verursacht, als eine Treppe mit einfachen Stufen, da bei jeder Doppelstufe eine einfache Stufe verloren geht und deshalb bedeutend mehr rohes Material erforderlich ist, als bei der Konstruktion aus einfachen Stufen. Man hat aber auch den Vortheil, dass die Treppe in gutem Stande bleibt, ohne nöthig zu haben, Ausbesserungen daran zu machen, so lange die Steine den Ursachen der Zerstörung widerstehen, denen sie ausgesetzt sind.

Das Profil der Treppenstufen wird entweder so angeordnet, wie Fig. 521 *B* zeigt oder wie Fig. 527 vorstellt, wo an der vordern obern Kante eine Welle mit einem kleinen Plättchen darunter angeordnet ist, oder ein breites Band, welches fast die halbe Höhe der Stufe einnimmt, bildet den Saum der Stufe, wie aus Fig. 528 zu ersehen ist.

Die unterste Stufe einer Freitreppe erhält stets eine grössere Höhe als die übrigen Stufen, da sie stets in den Fussboden eingelassen wird; auch ist sie auf ein solides Fundament zu legen, denn von der absolut unverschieblichen Lage des Antrittes hängt namentlich bei freitragenden Treppen die Solidität der ganzen Konstruktion ab.

§. 143.

Fig. 531 ist der Grundriss einer Freitreppe mit drei Armen, welche zwei Aufgänge bilden; Fig. 530 stellt die Ansicht dieser Freitreppe vor. Die beiden untern Arme führen zu einem grossen Podest, von welchem der dritte Arm zum obern Podest führt. Diese Treppenanlage bildet einen zweckmässigen Vorbau bei Landhäusern oder anderen freistehenden Gebäuden.

Fig. 532 Taf. XLV ist der Grundriss und Fig. 533 der vertikale Durchschnitt einer kleinen Freitreppe mit rechtwinkliger Wiederkehr. Die vier untern Stufen werden von zwei Doppelstufen gebildet und nur die obere Stufe *E* ist einfach. Die rechtwinklige Wiederkehr befindet sich an den Doppelstufen *A* und *B*, mit welchen die Doppelstufen *C* und *D* in den Fugen *ab* und *cd* stumpf zusammenstossen. Die Stufen dieser Treppe ruhen auf einer vollen Mauer, welche so breit angenommen worden ist, dass nicht allein die Stufen der Treppe ihr Lager auf derselben erhalten, sondern auch noch Granitplatten *F*, welche vor der Treppe angebracht sind und die dazu dienen, das Verschieben der Stufen zu hindern.

Von den Treppen mit geraden Armen zwischen zwei Mauern.

§. 144.

Die Treppen dieser Art werden nur im Innern der Gebäude angeordnet und erhalten einen oder mehrere Aufgänge; jeder Aufgang hat eine oder mehrere Arme, zwischen welchen entweder Ruheplätze oder Podeste angeordnet sind oder nicht. Je breiter diese Treppen sind und je mehr Arme sie haben, eine desto bessere Wirkung bringen sie hervor.

Wenn die Anzahl der Arme beträchtlich ist, so ist es zweckmässig, die Anzahl der Stufen von einem Arm zum andern, von dem untern an gerechnet, zu vermindern, etwa in der Art, dass der untere Arm 19 Stufen, der folgende 17, der dritte 15 Stufen erhalte u. s. f. Diese Anordnung dient theils zur Verschönerung der Treppe, theils dazu, dass man beim Ersteigen der Treppe häufiger Ruheplätze antreffe, je mehr man ermüdet.

Je nach der Wichtigkeit der Treppe giebt man den Ruheplätzen 0,80, 1,25, 1,75 und 2,00 m zur Breite.

Bei der Anlage dieser Treppen sind besonders zwei Fälle zu unterscheiden, welchen der Baumeister genügen muss:

1. die Anordnung einer Treppe sei gegeben, so wie die Höhe, zu welcher sie gehen soll; den Raum zu berechnen, den die Treppe in der Horizontalprojektion einnimmt;
2. die schickliche Anordnung einer Treppe zu treffen, wenn der Raum, den eine Treppe in der Horizontalprojektion einnehmen soll, und die Höhe, zu welcher sie führen soll, gegeben sind.

Der erste von diesen zwei Fällen bietet keine Schwierigkeiten weiter dar, in sofern das Ermitteln des Grundrisses eines Gegenstandes nicht schwierig ist, wenn dieser Gegenstand im Raum gegeben ist, die Lösung des zweiten Falles führt aber häufig auf

Schwierigkeiten, welche nicht immer auf befriedigende Art gelöst werden können.

Gesetzt, es liege der erste Fall vor, die Lokalität der Treppe sei gegeben, so wie die Höhe derselben, in diesem Falle ist das Erste, was man zu thun hat, dass man die Anzahl der Stufen ermittelt, welche die Treppe erhalten soll. Zu dem Ende theile man die Höhe, zu welcher man steigen will, durch die Höhe einer Stufe; der Quotient giebt die Anzahl der Stufen der Treppe. Enthielte dieser Quotient eine ganze Zahl und einen Bruch, so lässt man den Bruchtheil unbeachtet, wenn derselbe kleiner als $\frac{1}{2}$ ist, ist der Bruchtheil aber grösser als $\frac{1}{2}$, so vermehrt man die vorhergegangene ganze Zahl um Eins und dividirt das Maass der gegebenen Höhe der Treppe durch diese Zahl, um die Höhe zu finden, welche man jeder Stufe zu geben hat.

Angenommen, die Höhe, zu welcher man steigen wolle, betrage 4,8 m und die Höhe jeder Stufe sei 16 cm, so dividire man die Zahl 480 durch 16, der Quotient 30 giebt die Anzahl der Steigungen, welche die Treppe erhalten muss.

Wäre aber die Höhe, zu welcher man steigen wolle, etwa 5 m und die Höhe, welche man jeder Stufe geben wolle, betrage 17,5 cm, so drücke man die Höhe der Treppe in Centimetern aus und dividire die erhaltene Zahl 500 durch die Steigung 17,5; der Quotient 28,59 kann natürlicher Weise nicht beibehalten werden, da man keine Bruchzahl von Stufen haben kann. Man ändere nun die Steigung jeder Stufe dahin, dass die Treppe 29 Steigungen bekomme; zu dem Ende darf man nur die Zahl 500 dividiren durch die Zahl 29, der Quotient 17,24 giebt das Maass der Steigung in Centimetern, welche jede Stufe bekommen muss.

Nachdem man die Anzahl der Steigungen der Treppe ermittelt hat, theile man diese Zahl in so viele Theile, als die Treppe Absätze erhalten soll; dadurch erhält man die Anzahl der Steigungen, welche jeder Treppenarm aufnehmen muss. Diese Anzahl Steigungen in jedem Treppenarm muss ungerade sein. Hierauf bestimme man die Breite der Ruheplätze oder Podeste, so wie auch die Breite des Auftritts jeder Stufe; diese letztere erhält man, wenn die Steigung jeder Stufe in Centimetern ausgedrückt doppelt genommen und die hervorgehende Zahl von der Zahl 63 hinweggenommen wird, der Rest giebt die Breite des Auftritts jeder Stufe.

Bei einer Steigung von 17,24 cm ist 34,48 das Doppelte derselben, daher der Unterschied $63 - 34,48 = 28,52$ cm die Breite des Auftritts jeder Stufe.

Da in jedem Treppenarm eine Stufenbreite weniger enthalten ist, als Steigungen vorhanden sind, indem die oberste Stufenbreite mit der Podestfläche zusammenfällt, darf man nur die Anzahl der Ruheplätze (den obern Austritt mitgerechnet) von der Anzahl der Steigungen hinwegnehmen, um die Anzahl der Stufenbreiten zu erhalten, welche in der Treppe vorhanden sein müssen. Diese Stufenbreiten addire man nun zusammen, füge die Breiten der Ruheplätze hinzu, dadurch erhält man die Ausdehnung der Treppe in der Horizontalprojektion, wonach der Grundriss angefertigt werden kann

§. 145.

Die Stufen einer Treppe zwischen zwei geraden Mauern ruhen entweder auf einem steigenden Tonnengewölbe, welches zwischen den zwei einschliessenden Mauern sich befindet, oder die Stufen überdecken sich nur um 4 bis 5 cm und haben keine weitere Unterstützung. In diesem letzteren Falle müssen aber die Kopfenden der Stufen in den beiden einschliessenden Mauern gut eingefügt werden, damit die Stufen ein festes Lager erhalten. Ruhen die Stufen auf einem steigenden Tonnengewölbe, so werden die Kopfenden jeder Stufe entweder auch in den einschliessenden Mauern eingefügt oder sie stossen nur stumpf gegen dieselben. Jedenfalls muss aber die unterste Stufe jedes Treppenarmes in den Mauern gut eingefügt werden, damit dieselbe nicht verschoben werden kann; jede der übrigen Stufen erhält dann einen 4 bis 5 cm tiefen rechtwinkligen Falz an ihrer vordern untern Kante, welcher die feste Lagerung der Stufen vermittelt.

Dies steigende Tonnengewölbe unter den Treppenstufen erhält nur schwache Dimensionen, und weil die Ruheplätze oder Podeste eine horizontale Lage haben, muss das Gewölbe unter denselben entweder ein Klostersgewölbe oder ein Kreuzgewölbe sein; auch das konische Gewölbe kann hier mit Vortheil angewendet werden.

Die viereckig gewundene Wendeltreppe mit rechtwinkliger Spindel.

§. 146.

Von den Treppen mit geraden Armen zwischen zwei einschliessenden Mauern bildet die viereckig gewundene Wendeltreppe eine besondere Art. Die Anlage dieser Treppe ist in Fig. 535 Tafel XLV im Grundriss zur Hälfte dargestellt, und man ersieht aus dieser Figur, dass die Grundrisse der Vorderseiten der Stufen nicht parallel sind, sondern eine konvergierende Richtung haben, welche durch den gemeinschaftlichen Mittelpunkt der vier Quadrate