



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Lehre vom Steinschnitte der Mauern, Gewölbe, Bögen und Treppen

Paradies, Julius

Hannover, 1873

§. 5. Flügelmauern.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-66821](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-66821)

Verwendet man Quadern zum Verkleidemaerwerk, so muss man darauf sehen, dass die Steine zunächst wie bei andern Mauern aus Schnittsteinen vollkommen horizontal und eben hergestellt werden (weder concav noch convex); ferner wende man dünne Quaderschichten an, gebe dem innern Mauerwerk einen dünnern Mörtel als dem verkleidenden und führe die Mauern langsamer auf, damit eine gleichförmige Setzung stattfinden kann.

Vorteilhaft kann man bei Mauern, die nur ihrem eigenen Verticaldrucke (keinem seitlichen Drucke) unterworfen sind, statt des Mörtels Bleiplatten anwenden, welche zwischen je zwei Schichten zu legen sind; doch müssen die Steine nicht vollständig glatt, sondern rauh bearbeitet sein. Bei regelrecht gearbeiteten Paralleloipedern dürfen die Fugen bei dünnflüssigem Mörtel nicht grösser als 0,002 m. bis 0,004 m. sein.

Weitere Schwierigkeiten treten bei den Verbindungen an den Ecken ein, wo Umfassungsmauern unter einander sowohl, wie mit den Scheidemauern zusammenstossen und geben die Fig. 25—27, Tafel I, und Fig. 28, 29, Taf. II, Beispiele für die Anordnung derselben ohne besondern Steinschnitt, während die Fig. 30—37, Tafel II, Abzweigungen von Mauern darstellen, wobei zum Theil besondere Steine herzurichten sind, die von einer Mauer in die andere übergreifen, um dadurch den Verband zu erreichen.

Die Flächen der Steine können ein verschiedenes Aussehen erhalten und richtet sich dies nach der Bearbeitung. So können dieselben sein: gespitzt (Bearbeitung mit dem Spitzstein oder mit der Zweispitze), gekrönet (Bearbeitung mit dem Kröneisen), einfach scharirt, gut scharirt und aufgeschlagen, geschliffen u. s. w.

Man scharirt eine Fläche, indem der Stein zuerst gespitzt, dann mit dem Kröneisen in zu einander parallelen Richtungen bearbeitet wird, so zwar, dass das Kröneisen gegen den Stein geneigt gehalten wird und die Schläge dicht nebeneinander liegen. Gewöhnlich wird der Stein dann nochmals überarbeitet. Hierauf wird das Scharrireisen angewendet, indem die Fläche mit demselben 1—2mal scharirt wird. Während die Schläge des erstmaligen Scharrirens einen Winkel von 45° bis 46° etwa mit der Grund- oder Seitenkante bilden, laufen die Schläge der zweiten Bearbeitung mit einer von diesen Kanten parallel. Um ein genaues Einhalten der parallelen Richtungen zu ermöglichen, zieht der Arbeiter auf der Fläche in Entfernungen von etwa 0,15 m. bis 0,20 m. Linien parallel untereinander. Bilden sämtliche Schläge zusammenhängende Streifen, so spricht man von einer aufgeschlagenen scharirten Fläche.

Sollen die Flächen geschliffen werden, so stellt man zunächst ganz glatte Flächen her und schleift dieselben dann mit Sand und Sandsteinstücken, und kann dies entweder durch Menschen, Wasser oder Dampfkraft erfolgen. Der Art hergestellte Flächen verdienen den Vorzug jeder andern Bearbeitungsmethode gegenüber.

Um die Steine einer geraden Mauer zu bearbeiten, wählt man zunächst ein Werkstück mit um etwas grössere Dimensionen als der herzustellende Quader erfordert, und legt (bänkt ihn auf) ihn so, dass sein natürliches Lager (Lager im Bruche) sich oben befindet und bearbeitet dies eben. Um die übrigen an den Stein herzustellenden Ebenen der Paralleloipeds zu erhalten, wählt man den Satz der Geometrie, nach welchem 2 parallele Gerade oder 2 sich schneidende Gerade eine Ebene bestimmen.

Die erste Methode (Bearbeitung der Fläche nach Schlägen) besteht darin, dass man an der einen Kante des Steines eine Gerade vorreiss, hieran einen Schlag arbeitet, der mittelst des Richtscheites geebnet wird; an diesen geebneten Theil wird sodann ein Richtscheit angelegt und in der an der Seite sich befindlichen Ebene eine Gerade der Art gezogen, dass sie mit der ersten sich in einer Ebene befindet, dieser aber gegenüberliegt. Man überzeugt sich hiervon durch das Anlegen eines Richtscheites auch an diese Kante; es müssen dann nämlich die Unterkanten der Liniale bei gleicher Breite derselben, besser die Oberkanten sich vollständig decken, nicht aber kreuzen. Auch an diese Linie wird ein Schlag gearbeitet, der ebenso wie der erste vollständig mit Hilfe des Richtscheites geebnet werden muss und verbindet dann diese beiden Schläge durch einen dritten, der am bequemsten längs einer der andern Kanten des Steines geführt

werden kann. Soll untersucht werden, ob die hergestellte Fläche eine Ebene ist, so müssen die sämtlichen Punkte der Fläche von den Punkten des normal zu den Schlägen bewegten Richtscheites berührt werden.

Bei grössern Flächen bedient man sich der zweiten Methode (Bearbeitung des Steines aus dem Lager). Es werden längs der Kanten der Fläche Schläge gemacht und die Fläche durch weitere zwei rechtwinkelig zu einander sich befindliche Schläge in 4 Theile getheilt und hierauf jedes Stück der Fläche einzeln hergestellt. In derselben Weise werden die sämtlichen Flächen des Steines bearbeitet, indem die an den Seiten sich befindlichen Ebenen aus dem fertigen natürlichen Lager gewinkelt werden; zum Schlusse wird erst das obere Lager hergestellt. Das Herabwinkeln der Flächen geschieht nach bekannten Sätzen der Geometrie.

Zur Zusammenfügung der Steine zu einer Mauer bedarf man in der Regel nicht eines sogenannten Musterrisses. Für den Fall, dass die beiden zur Darstellung der Mauer notwendigen Projectionen Grundriss und Aufriss, nicht hinreichen, bedient man sich noch einer weitem Hilfsprojection, die normal zur ersten oder zur zweiten oder zu beiden Bildebenen gestellt werden muss, je nach Erforderniss. Zur Darstellung der einzelnen Steine, um dieselben danach bearbeiten zu können, bedient man sich einer schrägen Parallell-Projection, der sogenannten Cavalier-Perspective (Isometrie), und zwar der Art, dass die Bearbeitung der einzelnen Steine nicht nur, sondern auch gleichzeitig das bei derselben erforderliche Prisma, aus welchem etwa der Stein herzustellen ist, sowie ferner die einzelnen Dimensionen der Abschrägungen mit Leichtigkeit und Genauigkeit entnommen werden können.

§ 4. Geböschte Mauern.

Man versteht unter Böschungsfäche, geböschte Fläche, Anlauf, die geneigte Begrenzungsfläche einer Mauer, und unter Böschungswinkel den Winkel, den dieselbe mit einer Vertikalen einschliesst. In der Praxis wird dies durch eine Verhältnisszahl ausgedrückt, in welcher der Zähler die Einheit, der Nenner aber eine Zahl ist, welche angiebt, wie oft die horizontale Kathete des Böschungsdreiecks in der Vertikalen enthalten ist.

Die geböschten Mauern können hauptsächlich sein:

- 1) Flügelmauern, 2) Stütz- und Futtermauern.

Dämme, welche recht- oder schiefwinkelig gegen deren Achse durchschnitten sind, werden durch Flügelmauern gestützt, hingegen dienen Stütz- und Futtermauern dazu, Erdmassen vor Abrutschen zu sichern, welche ihre natürliche Böschung nicht erhalten können oder sollen, und schützen Stützmauern natürliches Erdreich gegen Abgleiten Fig. 38, Tafel V, während Futtermauern künstlich aufgeführtes Erdreich zu stützen und vor Abrutschen zu bewahren haben. Fig. 39, Tafel V.

§ 5. Flügelmauern.

Die von Ebenen begrenzten Flügelmauern können sein:

- 1) Normale senkrechte Flügel. Die Horizontal-Projection derselben ist normal gegen die Dammachse gerichtet, die Begrenzungswände normal. Fig. 40, Tafel III.
- 2) Schiefe Flügel mit senkrechten Wänden. Die Horizontal-Projection steht geneigt gegen die Dammachse, die Wände noch immer normal. Fig. 41, Tafel III.
- 3) Schiefe Flügel mit geneigten Wänden. Die Horizontal-Projection ist gegen die Dammachse geneigt und die Wände sind gebösch. Fig. 42, Tafel III.

Ausser den allgemeinen Regeln des Steinverbandes der Mauern, bei welchen der Druck vertikal wirkt, also die Lagerflächen horizontal, die Stossflächen vertikal sein müssen, hat man hier noch für die schiefwinkelige Begrenzung besondere Bearbeitungen einzelner Steine nöthig.

1. Normale senkrechte Flügel.

Durch die Anwendung horizontaler Schichten entstehen an der geböschten Fläche scharfe Kanten, die, für den Fall, als die Abweichung von der Vertikalen 15° nicht überschreitet, beibehalten werden können. Eine Regel, die bei sämtlichen Constructionen beobachtet wird. Ist jedoch dieser Winkel grösser als 15° , so führt man in der Nähe der Böschungfläche die Lagerflächen derart, dass sie in einer Entfernung von etwa 0,12 m. bis 0,15 m. von der Böschungfläche eine zur letztern winkelrechte Stellung erhalten. Man entnimmt diese Anordnung aus der 2. Vertikal-Projection oder aus der 2. Horizontal-Projection und ist die Bildebene jedes Mal so aufzustellen, dass sie eine zu beiden Hauptprojections-Ebenen normale Stellung erhält. Fig. 43—45, Tafel III.

2. Schiefe Flügel mit senkrechten Wänden.

Um hier überhaupt ein Bild für die Anordnung zu erhalten, legt man, wegen der geneigten Stellung der Mauer gegen die Vertikale, die eine der vertikalen Wände in die horizontale oder vertikale Projectionsebene um, wodurch man den Neigungswinkel der Böschungfläche gegen eine Vertikale erhält. Man gelangt hierzu, indem man ein Dreieck verzeichnet, in welchem die Horizontal-Projection der lothrechten Fläche $a'b'$ Fig. 48, Tafel III die Grundlinie, die Höhe $c'd'$ Fig. 49, Tafel III des Flügels die Höhe des Dreiecks ist. Diese Projection $a'b'd'$ wird ebenso behandelt wie bei dem vorhergehenden Flügel die 3. Projection, und wird die Anordnung der Steine in diesem Ritze vorgenommen, ebenfalls mit Berücksichtigung der Grösse des Böschungswinkels. Die Stossfugen sind Linien normal zur Linie $a'b'$ in der 3. Projection. Fig. 48—50, Taf. III.

3. Schiefe Flügel mit geneigten Wänden.

Sämtliche Wände dieser Art von Flügeln haben einen Anlauf und zwar ist jener der parallelen Flächen in der Regel ein ganz geringer und kleiner als der der Flügelböschung. Um nun hier die Anordnung der Schichten und Stossfugen vornehmen zu können, ist ebenfalls eine Umlegung nötig, die man, wie folgt, erhält: Man construirt ein rechtwinkeliges Dreieck $a'bb'$ Fig. 53, Tafel III aus den Stücken $a'b'$ Fig. 53 und $a'b''$ Fig. 54; die Hypothenuse $b'b'$ ist die Höhe der parallelen Flügelwand, welche mit der Horizontal-Projection cd derselben, als Grundlinie, zu einem Dreiecke zusammengesetzt wird. In dieses so erhaltene Dreieck $cd b'$ werden die Schichten eingezeichnet, deren Höhe sich aus dem Dreieck $a'b'b'$ auf die Hypothenuse $b'b'$ bezogen, bestimmen. Die Stossfugen sind normal zu den in dieser Hilfsprojection sich befindlichen Schichtenlinien. Aus dieser Projection werden nun auch die einzelnen Linien und Punkte in die Horizontal- und Vertikal-Projection projicirt und in dieser ist auch die Abweichung der Mauer gegen die Vertikale zu entnehmen, wobei ebenso zu verfahren ist, wie in den vorhergehenden Fällen. Fig. 53—55, Tafel III.

Bei den untersten Steinen in allen Flügeln werden entweder die spitzen Winkeln (scharfe Kanten) dadurch vermieden, dass man dieselben durch lothrechte Ebenen abschneidet, oder man denkt sich aus dem tiefsten Punkt der Böschungslinie eine Vertikalebene gelegt, so weit, bis sie von der ersten Schichtenlinie getroffen wird, und führt von da aus die Begrenzung gegen die gebrochene Lagerfläche durch eine sehr flach geneigte Ebene über. Fig. 45, 48, 53, Tafel III.

Zur Herstellung der Steine dieser Art von Mauern bedient man sich bei dem normalen Flügel der zweiten Vertikal-Projection, beim schiefen Flügel mit normalen sowohl wie mit schrägen Wänden der ersten Projection und können diese Darstellungen als Musterrisse für die Mauer und die einzelnen Steine betrachtet werden. Man zeichnet zu diesem Zwecke diese Projection entweder auf eine vollständig ebene und glatte Mauer oder auf einen besonders zu diesem Zwecke gearbeiteten, gut gehobelten und gefügten Bretterboden oder auch auf einen eben hergestellten Gypsboden in natürlicher Grösse.

Bei der Zeichnung eines Steines in der schiefen Projection verfährt man wie folgt: Man setzt drei Linien in einem Punkte so zusammen, dass die eine (Höhe des Parallelogrammes oder Paralleloipeds 4,6) Fig. 45, 46, lothrecht, die zweite (Länge dieses Körpers 4,3) wagrecht, die dritte (Tiefe, Stärke 4,12 Fig. 43) unter einem beliebigen Winkel geneigt sich befindet (gewöhnlich unter 30° , 45° , 60°) und zieht durch den Endpunkt jeder dieser Linien zwei Linien, von denen die eine zur einen, die andere zur anderen Richtung parallel

läuft und ergänzt hierauf durch noch weitere 3 Linien das Bild des Paralleloipeds. Dieses Paralleloiped schliesst den herzustellenden Stein in sich und die einzelnen Dimensionen des Steines werden auf dessen Kanten bezogen, gezeichnet. Man macht also $ad = 4,6$, $ab = 4,3$, $ak = 4,12$, zieht lk parallel ab , lb parallel ak , ebenso kq , bc , lr , cd , rq , cr , dq ; ferner $ae = 4,5$, $bh = 3,2$, $cg = 18$ u. s. w. zieht durch die Punkte e , f , g , h , Parallele zu ak und zeichnet an der rückwärtigen Seite genau dieselbe Figur wie an der vordern Seite des Steines, so erhält man dadurch die schiefe Projection des Anfängers A. Fig. 46, Tafel III. Ebenso verfährt man bei jedem andern Stein. Fig. 47, 50, 51, 52, 56, 57, Tafel III.

Man stellt nunmehr ein rechtwinkeliges Prisma mit den erforderlichen Dimensionen her und trägt mittelst der Schmiege den Winkel, welchen die Böschungfläche mit der horizontalen einschliesst, auf das Prisma und spitzt das hierdurch sich ergebende dreiseitige Prisma (ghcrmn Fig. 46) vom Steine ab. Der Winkel wird selbstredend von dem oben beschriebenen Musterrisse aus übertragen. In derselben Weise werden die übrigen Begrenzungen hergestellt. Man kann auch anstatt die Schmiege zu gebrauchen, die einzelnen Maasse der Begrenzungstücke mittelst Stichmaass und Winkel auf den Stein übertragen und hiernach den Stein bearbeiten. Man nennt diese Bearbeitungsmethode: „Den Stein aus dem Vollen mittelst Winkel und Stichmaass bearbeiten“, zum Unterschiede von der erst angeführten Art, welche „den Stein aus dem Vollen mittelst Winkel und Schmiege bearbeiten“ heisst.

Fertigt man genau nach dem in natürlicher Grösse vorhandenen Musterrisse eine Schablone oder Fugenbrett aus Eisenblech an, welche mit der gegebenen Form des Steines vollständig gleich ist, stellt das Lager und die Stirnseite des Steines her und legt dann diese Schablone so an die Stirne des Steines, dass die Unterkante derselben die Krone ab des Steines deckt, reisst dann die Begrenzung der Schablone auf diese Steinfläche, so bearbeitet man den Stein nach der „Abtretungsmethode“.

Die letztere Weise, einen Stein zu bearbeiten, erspart im Allgemeinen an Material, wird jedoch nie so genau als die ersten Methoden, welche wieder gegenüber der letzteren häufiger verwandt werden, weil sie trotz des grössern Materialgebrauchs eine grössere Genauigkeit in der Herstellung zulassen.

§ 6. Stütz- und Futtermauern.

Unter der Voraussetzung, dass diese von Ebenen begrenzt werden, können sie verschiedene Querschnitte haben. Fig. 58—63, Taf. V. Bei den an der rückwärtigen Seite geböschten Mauern kann man den Anlauf durch eine Abtreppung ersetzen und dadurch eine besondere Bearbeitung der Steine umgehen, wodurch diese Art von Mauern ebenso wie die Flügelmauern behandelt werden können.

Ist die Neigung nicht grösser als 15° oder ist die Mauer von lothrechten Wänden begrenzt, so werden die Schichten durch die ganze Mauer horizontal durchgeführt Fig. 64, Taf. V.; bei grösserer Böschung kann man in ähnlicher Weise wie bei den Flügeln verfahren Fig. 65, Taf. VII oder man construirt eine regelmässige Abtreppung Fig. 66, Taf. VII, eine Methode, die Material erspart, doch nicht aller Orten anwendbar ist, wie z. B. bei Festungsmauern, wo eine Abtreppung nach Fig. 67, Taf. VII vorzuziehen ist. Auch lassen sich sehr leicht Anordnungen nach Fig. 68, Taf. VII, Ueberdeckung mit gefalteten Platten (nicht besonders zu empfehlen) oder nach den Fig. 69, 70, Taf. VII leicht treffen.

Auch legt man sehr häufig die einzelnen Schichten geneigt, um dadurch den Widerstand gegen den Erddruck zu erhöhen, namentlich ist dies bei Mauern, die an der Aussenseite geböschet sind, leicht durchzuführen, da daselbst die Schichten bequem gegen die Böschungfläche normal gelegt werden können Fig. 70, Taf. VII und Fig. 71, 72 Taf. V. Zur weitem Sicherheit verbindet man auch noch die an denselben sich befindlichen Strebepfeiler durch Bögen Fig. 73, Taf. V.

§ 7. Windschiefe Mauern.

Es tritt manches Mal der Fall ein, dass die Stücke einer Böschungsmauer nicht gleiche Böschungen besitzen, so zwar, dass ein Stück eingeschaltet werden muss, welches den Uebergang von dem einen Anlauf zum andern herzustellen hat; dieses Stück der Mauer wird von einer windschiefen Böschungfläche begrenzt und heisst windschiefe