



Die Bau- und Kunstarbeiten des Steinhauers

Text

Krauth, Theodor

Leipzig, 1896

3. Die Maurerverbände.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-93821](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-93821)

darthut. Hierauf stellt man den Würfel auf eine Ecke, indem man den Aufriss nach Belieben dreht. Der Grundriss ergibt dann für die axonometrische Darstellung die Breitenabstände, der Aufriss die Höhenabstände für die Eckpunkte. (Figur 261 rechts.) Wir haben den Würfel links im ganzen dargestellt; thatsächlich genügt die Projektion von 3 zusammenstossenden Kanten zur Entwicklung des Systems. Die Kanten in der Richtung der Pfeile und ihre Parallelen verkürzen sich diesesmal nicht gleichmässig, sondern nach drei verschiedenen Weisen. Zum Auftragen und Abmessen sind also im Verhältnis der betreffenden Kantenlängen 3 verschiedene Massstäbe zu fertigen, wie es die Figur 261 andeutet. Nimmt man eine der 3 Kanten als unverkürzt an und benützt für ihre Richtung das Metermass, so sind nur 2 besondere Massstäbe für die anderen Richtungen zu machen. In diesem Falle wird dann die Abbildung wieder grösser, als es die eigentliche regelrechte Projektion wäre. Die axonometrischen Darstellungen, von denen die isometrischen nur ein besonderer Fall sind, können als die Aufrisse von Körpern gelten, die auf eine Ecke gestellt sind. Will man statt einer Aufsicht eine Untersicht darstellen, so kommen statt der ausgezogenen Würfekanten die punktierten in Betracht. Sie vertauschen ihre Rollen.

3. Die Mauerverbände.

(Tafel 1 und 2.)

Von den verschiedenen Arten der Mauern kommen für dieses Buch nur die Quadermauern in Betracht. Quader sind Hausteine, die im allgemeinen die Form des Parallelflächners haben und allseitig oder wenigstens auf 5 Seiten bearbeitet sind, was von der Art der Mauer abhängt.

Zeigt die Mauer beiderseits den Quaderverband — derartige Mauern kommen übrigens selten vor — so heisst sie zweihäuptig. Bei geringer Dicke besteht sie dann nur aus Quadern und diese sind allseitig zu bearbeiten. Bei grösserer Dicke kann der Kern aus Füllmauerwerk bestehen und die Quader der beiderseitigen Verkleidung oder Verblendung können auf der Fläche, mit welcher sie an das Füllwerk stossen, bossiert sein. Das gleiche ist der Fall, wenn die Mauer nur einerseits den Quaderverband zeigt, wenn sie einhäuptig ist. Das letztere trifft in der Mehrzahl aller Fälle zu und die Hintermauerung geschieht mit Bruchsteinen oder Backsteinen. Die Hauptvertreter derartiger Mauern sind die Fassaden der Gebäude und die Futter- oder Stützmauern von Böschungen, Terrassen, Brücken etc.

Die Form und Grösse des Quaders ist nur innerhalb gewisser Grenzen beliebig. Das Format hängt vom Material, von praktischen Erwägungen und von der beabsichtigten Wirkung ab. Die Höhe des Quaders bestimmt sich gewöhnlich aus Gründen der Wirkung. Zu hohe Quaderreihen sehen schlecht aus; zu niedrige ebenfalls. Ein absolutes Mass lässt sich jedoch in dieser Beziehung nicht geben, weil die Grösse des Bauwerkes mitspricht. Grosse Bauten verlangen höhere Quaderschichten als kleine. Als ungefährer Anhalt kann die Regel gelten, wonach auf die Höhe eines Fensters 7 Quaderschichten kommen, was einer durchschnittlichen Quaderhöhe von 30 cm entspricht. Es gilt ferner als ästhetischer Grundsatz, die Quaderschichten im untern Teil des Baues kräftiger zu halten und in den oberen Stockwerken deren Ausladung und deren Höhe zu verringern. (Figur 262.) Auch im nämlichen Stockwerk müssen nicht alle Quaderreihen unbedingt gleich hoch sein. Ein beliebiger Wechsel verbietet sich allerdings. Eine niedrige Zwischenschicht an passender Stelle kann aber ganz gut wirken (Fig. 262 a); sie fällt dann meistens auf die Höhe der Fensterbank oder auf die Kämpferhöhe der Bogenstellungen. Es können aus praktischen oder aesthetischen Gründen auch hohe und niedrige Schichten regelrecht wechseln. Dieses sog. pseudisodomone Mauerwerk zeigt Figur 262 c. Bei Mauerfach-

26*

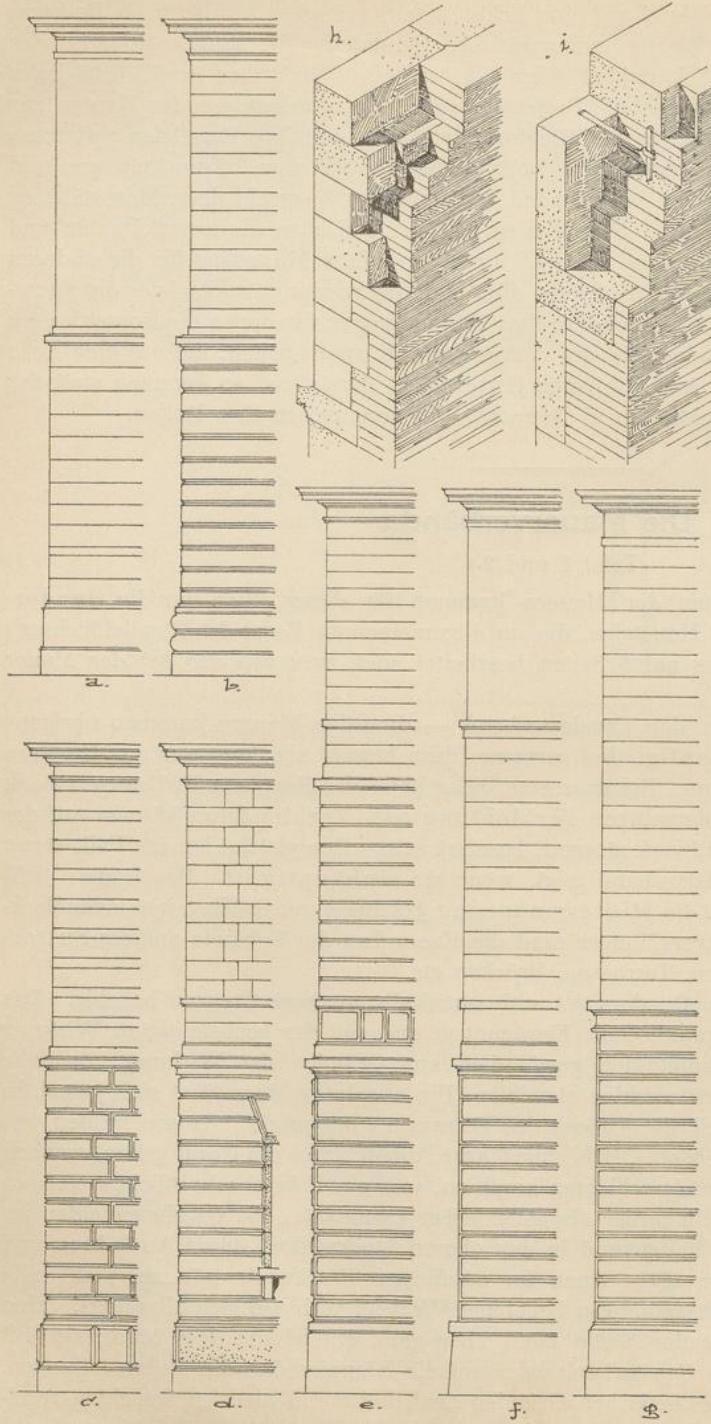


Fig. 262. Quadermauerwerk der Fassaden.

werk, d. h. bei Mauern, die abwechselnd aus Hausteinen und Backsteinverblendern bestehen, richtet sich außerdem die Quaderhöhe nach der Höhe der Backsteine. Sie beträgt dann ein Vielfaches der Backsteinhöhe, wobei aber auch die Fugen zu berücksichtigen sind. Die Quaderhöhe ist dann, auf 3, 4 oder 5 Backsteine passend, ca. 24, 32 oder 40 cm.

Nach der Höhe der Quader richtet sich aber deren übrige Abmessung. Die Erfahrung hat gelehrt, dass der Quader zweckmässigerweise so geformt wird, dass seine drei Abmessungen sich annähernd verhalten wie $1:2:3$, was etwa dem Format einer schwedischen Streichholzschachtel entspricht.

Um einen ordentlichen Quaderverband zu erzielen, müssen Läufer und Binder wechseln. Läufer sind Quader, deren Länge in die Fassade fällt. Binder sind Quader, deren Länge in die Mauer eingreift, also senkrecht auf der Ebene der Fassade steht. Nach obigem Verhältnis würden die Läufer also in der Fassade als Rechtecke, dreimal so lang wie hoch, erscheinen, die Binder aber zweimal so breit wie hoch. Des Verbandes und der richtigen Fugenverteilung halber lässt sich dies nicht streng durchführen. Man ist zu Abweichungen genötigt. Jedenfalls soll aber die Binderbreite mindestens der Höhe gleichkommen und anderseits kann die Läuferlänge auch 4 mal so gross sein als die Höhe, wenn ein festes Material vorliegt und die Steine grosse Dimensionen haben. Bei der Quadereinteilung

ist ferner zu berücksichtigen, dass die Steine genügend weit übereinandergreifen. Soweit es thunlich ist, nimmt man dieses Mass nicht unter 30 cm. Dies alles im Auge behaltend, lässt sich kurz wiederholt sagen: Binder sind 1 bis 2 mal so breit wie hoch; Läufer sind $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ mal so lang wie hoch.

Mit dem Eingreifen in die Mauer nimmt man es leider oft weniger genau. Man lässt die Binder wohl tiefer eingreifen als die Läufer, giebt ihnen aber nicht immer die Länge der letztern. Jedenfalls soll bei einhäuptigen Fassadenmauern hinter dem Binder noch Raum für eine Backsteinbreite verbleiben. In zweihäuptigen Mauern kann der Binder zwei Stirnflächen haben und Durchbinder sein.

Der gewöhnliche Quaderverband lässt Läufer- und Binderschichten wechseln. (Fig. 262 h.) Weniger bequem, aber bei guter Arbeit einen bessern Verband liefernd, ist es, Läufer und Binder in jeder Schicht verschränkt mit der Ober- und Unterschicht wechseln zu lassen. Das Normal-schema beider Arten von Verbänden führt Figur 263 vor, welche auch zeigt, wie der Verband an der Ecke sich etwa zu gestalten hat. (Die Verbindung nach Figur 263 a entspricht dem Blockverband; die nach b dem gotischen Verband der Backsteine.)

Auf Kosten der Festigkeit des Mauerwerks haben sich in der Praxis verschiedene nicht zu empfehlende Gepflogenheiten eingenistet. Hierher ist zu rechnen, dass die Quader unterarbeitet werden, d. h. dass sie sich nach dem Innern der Mauer verjüngen. Dabei entstehen dann Keilfugen und wenn diese als Stossfugen auch angehen mögen, so sind sie als Lagerfugen jedenfalls verwerflich. Hierher gehört auch das Verfahren, aus Sparsamkeit nur hin und wieder einen Binder anzuordnen und die Hauptsache mit Läufern abzumachen. Billig aber wenig zu billigen ist die Methode der Plattenverbündung mit blinden Quaderfugen. (Figur 262 i.) Die Platten sollten nicht unter 20 cm stark sein; sie sind, wie die Figur zeigt, mit der Hintermauerung zu verschlaudern und jeder Plattschicht hat eine Binderschicht zu folgen. Neben anderen Mängeln hat das Verfahren der Plattenverbündung den Nachteil, dass zahlreichen Fugen der Hintermauerung nur wenige Fassadenfugen gegenüberstehen. Infolgedessen kann leicht ein ungleiches Senken eintreten, welches das Mauerwerk in Unordnung bringt. Der Hintermauerung ist deshalb doppelte Vorsicht zuzuwenden. Man mauert mit Cement, macht kleine Lagerfugen und hütet sich vor Ueberhastung. Die Quaderfugenstärke hängt von der Genauigkeit der Bearbeitung und der Art des Versetzens ab; sie beträgt für gewöhnlich 4 bis 6 mm. Schön gearbeitete Fugen bleiben am besten nach aussen auf 3 bis 4 cm offen, gleichgültig ob mit Mörtel oder mit Bleiblechen versetzt wird.

Die Bearbeitung des Quaderhauptes kann sehr verschieden sein je nach der beabsichtigten Wirkung. Sie wechselt gewöhnlich an der nämlichen Fassade, um der letzteren Abwechslung zu geben und, wie bereits angedeutet, tritt dann die kräftige, ausladende Behandlung hauptsächlich in den unteren Geschossen auf, während die oberen mehr glatt gehalten werden. (Fig. 262.)

Die **Tafel 1** stellt zwölf verschiedene Behandlungsweisen der meist vorkommenden Art zusammen. Nach A sind die Häupter durchweg glatt, aufgeschlagen, gestockt oder geschliffen. Nach B sind die Steinflächen durch rechtwinklige, nach C durch Spitzfugen von 60° getrennt; das Quaderhaupt ist dementsprechend allseitig abgefast. Nach D bleibt innerhalb des allseitigen Umfassungsschlages ein Bossen stehen, der wiederum aufgeschlagen, geschliffen, gestockt, gespitzt etc. sein kann. Bei sorgfältiger Bearbeitung und Versetzung ist eine derartige Schlaganordnung auch von der besten Wirkung. Andernfalls wird eine bessere Wirkung erzielt und das Geschäft wird etwas vereinfacht, wenn der säumende Zierschlag nur auf zwei Quaderseiten — einer langen und einer kurzen — angebracht wird, wie es die Beispiele E, F und H bis M zeigen. Die Bearbeitungen nach F und G sind Combinationen der einfachen Fälle;

nach H ist die gerade Abfasung durch Viertelskehlen ersetzt; nach J ist der Bossen an den Kanten abgerundet und nach K setzt er über der Rundung mit einem Plättchen ab. In L ist die

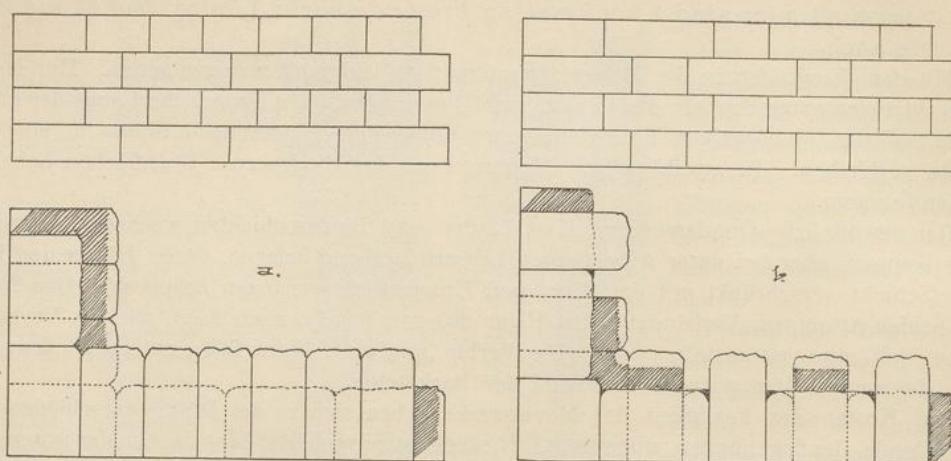


Fig. 263.
Quaderverbände.

sog. Rustikabildung angedeutet, wobei der Bossen nicht glatt bearbeitet, sondern nur anständig bossiert, geprellt oder gespitzt wird. Eine richtig behandelte und am rechten Ort angebrachte

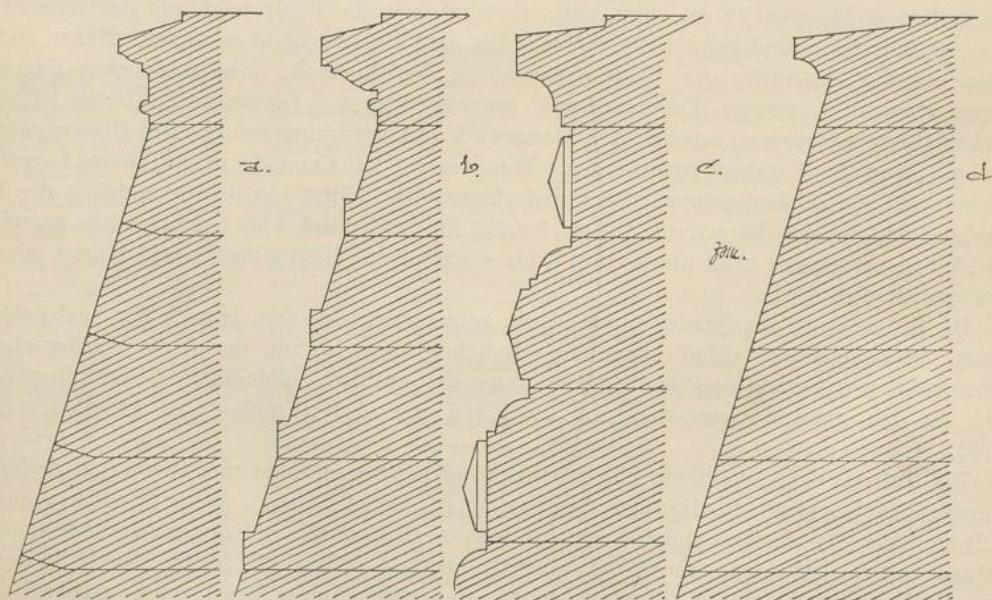


Fig. 264.
Querschnitte von Futtermauern.

Rustika verfehlt gewöhnlich ihre Wirkung nicht. Sie eignet sich in erster Linie für grosse, monumentale Fassaden, für schwere Sockel und dergleichen und insbesondere auch da, wo feine Bearbeitungen leicht zu Schaden kommen. Ein zufällig von der Rustika abgeschlagenes Stück

stört weniger, als der Defekt einer feinen Profilierung. In M ist der sog. Diamantquader, eingefasst von einem Karniesprofil, gegeben. Er giebt eine lebhafte Schattenwirkung, kann aber gerade deswegen auch eine unruhige Erscheinung im gesamten hervorrufen, weshalb er mit Mass und Ziel zu verwenden ist. Weiter wird selten gegangen, weil der Quader seiner Bestimmung nach kein Zierstück sein soll, sondern ein solid und einfach zum Ausdruck kommender Mauerbestandteil.

Nächst den Fassaden sind es wohl die Futter- und Stützmauern, an denen der Quaderverband am häufigsten in Anwendung kommt. Während jene hauptsächlich den Architekten beschäftigen, liegen die letzteren mehr im Bereich der Ingenieure.

Futtermauern sind einhäuptige Mauern, welche einerseits freiliegen, anderseits an das Erdreich stossen und dasselbe am Nachrutschen verhindern. Die Stützmauern sind ähnlich; sie kommen hauptsächlich an Böschungen vor, über denen eine Strasse oder Eisenbahn hinzieht. Der Erschütterungen wegen haben sie mehr auszuhalten und sind sie stärker auszuführen, als die Futtermauern der Terrassen.

Futter- und Stützmauern werden zweckmässigerweise nach unten verstärkt; sie erhalten Anzug. Das sichtbare Mauerhaupt stellt deshalb gewöhnlich keine senkrechte Ebene vor, sondern bildet mit einer solchen einen Winkel, der kleiner oder grösser sein kann und den man meistens durch das Verhältnis des oberen Abstandes von der Senkrechten zur Höhe ausdrückt (durch das Verhältnis der beiden Katheten eines rechtwinkligen Dreiecks), also beispielsweise 1:5, siehe Tafel 2.

Bezüglich des Steinverbandes im allgemeinen gilt nun einerseits die Regel, die Steine horizontal zu legen und anderseits soll ein richtig behauener Stein keine Kanten haben, deren Flächen einen spitzen Winkel einschliessen. Der gewöhnliche Fugenschnitt kann nun bei einer verjüngten Mauer beiden Bedingungen gleichzeitig nicht Rechnung tragen. Entweder muss man die Steine geneigt lagern (Taf. 2), oder man muss die spitzen Kanten mit hingehen lassen. (Fig. 264 d.) Beides ist nun innerhalb gewisser Grenzen zulässig und man hat die Wahl. Will man die Regel jedoch einhalten, so ist dies ebenfalls durchzuführen, wenn man die Werkstücke in ihrer Form dahin abändert, wie es die Fig. 264 in a, b und c zeigt. Bricht man die Fugen nach a und setzt ihre Enden senkrecht zum Haupt, so läuft das Regenwasser in dieselben, was bei einer Bearbeitung nach b und c nicht der Fall ist, wofür man aber die einheitliche Fläche für eine abgetreppete aufgeben muss. Im übrigen lässt ein gutes, festes Material schon spitze Kanten zu, etwa bis zu einem Winkel von 75° im Minimum und dieser einfache Steinschnitt (Fig. 264 d) ist in vielen Fällen besser am Ort, als die umständlichen, ausgeklügelten Formen.

Anstatt das Wasser mit zweifelhaften Mitteln am Eindringen verhindern zu wollen, kann man auch mit diesem Eindringen rechnen und für einen ordentlichen Ablauf Sorge tragen. Dann wird die Sache wieder verhältnismässig einfach.

Die **Tafel 2** bringt mit Quadern verkleidete Futter- und Stützmauern von Eisenbahn-dämmen, konstruiert nach den Normen der Gr. Badischen Eisenbahnverwaltung. Der Fugenschnitt ist durchgängig senkrecht zur Vorderschicht geführt. Die Schichtstärken sollen nicht unter 30 cm betragen. Die Binder sollen die Läuferstossfugen beiderseits mit mindestens 30 cm übergreifen, so dass der schmälste Binder immerhin 60 cm breit ist. Die Abdecksteine werden stumpf aufgesetzt oder überfalzt. Die Lagerfugen sollen 6 mm, die Stossfugen 7 mm haben. Die Fugen sollen auf 30 cm Tiefe senkrecht zum Haupt gearbeitet sein. Hinter den Mauern, die oben gut mit Cement abgedeckt werden, bringt man eine Sickerung aus losen Steinen an, deren Sammelwasser durch schmale Mauerschlüsse in das Freie abgeleitet wird. Die Sohlen der Schlüsse werden mit Cement ausgeglichen.

Nachstehend geben wir für derartige Mauern die betreffende Tabelle, wobei vorausgesetzt wird, dass die Hinterkante der Mauer senkrecht steht und dass die Vorderflucht mit $\frac{1}{5}$ Anzug auszuführen ist.

Tabelle
über die Abmessungen von Futter- und Stützmauern nach Tafel 2.

Tiefe a m	Höhe b m	Höhe der Böschung c		
		1 m Breite der Fundamentsohle	2 m	4 m
1,00	1,00	1,04	1,09	1,14
1,00	2,00	1,36	1,46	1,56
1,00	3,00	1,68	1,83	1,93
1,00	4,00	2,19	2,25	2,40

Diese Zahlen gelten für ungünstige Bodenverhältnisse. Unter günstigen Umständen verringern sich die Sohlenmasse um 9 bis 15%, wobei die höheren Prozentsätze für die stärkeren Mauern gelten.

4. Die Bogenverbände.

(Tafel 3 bis 9.)

Wird eine in einer Mauer angebrachte Oeffnung oder Vertiefung (Thüren, Fenster und Nischen) nicht durch einen einzigen Stein, den Sturz, abgedeckt, so geschieht es durch einen Mauerbogen der einen oder anderen Art und der Verband des Bogens erfolgt dann nach andern Grundsätzen, als wie beim gewöhnlichen Mauerverband. Während der letztere sich durch horizontale Schichtung parallelellflächiger Steine bildet, so nehmen diese beim Bogenverband die Form von Keilen an. Vorder- und Hinterhaupt sind wohl parallel, die übrigen 4 Flächen oder wenigstens 2 derselben aber nicht. An Stelle der Lager- und Stossfugen treten Fugen, die radial nach einem Mittelpunkt laufen, wenn man sie ihrer äusseren Erscheinung nach als Linien auffasst. Als Flächen betrachtet, laufen sie in einer horizontalen Bogenaxe zusammen. Die Fugen können beliebig geneigt, also auch horizontal oder senkrecht sein. Mit horizontalen Fugen pflegen die Bogen beiderseits zu beginnen. Senkrechte Fugen sind selten, weil im Scheitel des Bogens gewöhnlich ein Schlussstein angebracht wird. Die innere, freie Fläche der Bogensteine heisst Leibung.*)

Die auf dem Bogen ruhende Last überträgt sich von Stein zu Stein, um an den Enden des Bogens von den Widerlagern aufgenommen zu werden, die deshalb genügend stark sein müssen. Die Konstruktion muss nun einerseits mit diesem Umstände rechnen. Andererseits sollen spitze Kanten thunlichst vermieden werden oder nur in zulässiger Weise auftreten, also mit nicht unter 75° geneigten Flächen. Als dritte Bedingung kommt bei Fassaden hinzu, dass die Einteilung der Bogensteine für das Auge eine gefällige Form ergiebt. Diese Einteilung wird aber dadurch erschwert, dass das Format der Steine kein beliebiges sein kann, sondern ähnlichen Beschränkungen unterliegt, wie das Format der Mauerquader.

*) Nach anderer Schreibweise auch Laibung; richtiger wäre wohl Läufung, da sich als Provinzialismus für die gleiche Sache der Ausdruck Geläufe findet.