

Verchiedene antike Säulenverbände von Backsteinen aus Pompeji und Rom sind in Theil II, Band 2 dieses »Handbuches« zu finden.

65.
Runde
Hohl Pfeiler.

Fabrikchornsteine erhalten sehr häufig die Gestalt von Hohl Pfeilern mit kreisrundem Grundriss. Da bei solchen die Ausführung eines Putzes, sowohl innen als außen, unzweckmäßig ist, so müssen dieselben unter allen Umständen an den äußeren und inneren Flächen aus Formsteinen hergestellt werden (Fig. 175). Bei größeren Mauerstärken können dabei im Inneren des Mauerwerkes wohl auch theilweise gewöhnliche Backsteine Verwendung finden, wofür Fig. 174 ein Beispiel giebt.

Es mag hier noch angeführt werden, dass man in neuerer Zeit zur Herstellung von Fabrikchornsteinen, sowohl runden als polygonalen, die Verwendung von Hohlsteinen besonders empfiehlt.

8) Bogenverband.

66.
Fugenflächen
und
Fugenlinien.

Die Stein-Constructionen zur Ueberdeckung von Räumen und Oeffnungen müssen wie alle Mauerwerke nach den allgemeinen Gesetzen hergestellt werden, wie sie im I. Kapitel vorgeführt wurden. Es sind danach die für diese Zwecke zur Anwendung gelangenden Gewölbe aus Schichten herzustellen, deren Lagerflächen im Allgemeinen normal zur Richtung des Hauptdruckes liegen. Es führen dem entsprechend bei den Gewölben die so gelegenen Fugenflächen den Namen Lagerflächen und die Durchdringungen derselben mit den Ansichtsflächen der Gewölbe die Bezeichnung Lagerfugen; alle übrigen Fugenflächen und Fugen nennt man Stofsflächen, bezw. Stofs-fugen. Die Richtung des Fugendruckes ist in den Gewölben eine wechselnde; sie folgt einer gekrümmten Drucklinie. Die Schichten eines Gewölbes können demnach nicht von parallelen Lagerflächen begrenzt sein; sondern es müssen die letzteren convergiren. Gewöhnlich ist die Drucklinie nicht concentrisch zur Wöblinie oder Bogenlinie des Gewölbes. Da man aber um des Aussehens willen und um spitzwinkelige Aufsenkanten der Wölbsteine zu vermeiden, die Lagerfugen normal zur inneren Wöblinie annimmt, bei Kreisbogen also radial gerichtet, so ergiebt sich daraus für die Lagerflächen fast immer eine von der theoretisch richtigen abweichende Lage.

67.
Verband.

Diese Abweichung darf nach den Auseinanderfetzungen des I. Kapitels ein gewisses Mafß nicht überschreiten, wenn ein Gleiten der Wölbsteine auf einander ausgeschlossen sein soll. Hierauf ist bei der Construction der Gewölbe unter Umständen die gebührende Rücksicht zu nehmen. Dem Gleiten der Wölbsteine auf einander wirkt der zwischen die Fugenflächen gebrachte Mörtel entgegen. Da nun die Wölbsteine zum größten Theile im Bau eine solche Lage haben, dass sie dem Gesetze der Schwere folgen müssen, wenn sie nicht bei genügendem Widerstand der Widerlager durch die Spannung im Gewölbe daran verhindert werden, so folgt daraus, dass Mittel, welche die Reibung in den Fugenflächen vergrößern, für die Wölbungen willkommen sein müssen, also auch die Einbringung des Mörtels in die Fugen. Insbesondere gilt dies für die Gewölbe aus Backsteinen und Bruchsteinen, während bei den Haufteingewölben aus Gründen, die jetzt hier nicht zu erörtern sind, die Verhältnisse etwas anders liegen. Sehen wir also, dass für die Gewölbe aus Backsteinen der Mörtel eine bedeutame Rolle spielt, so ist klar, dass man die zur Anwendung kommenden Steinverbände nicht ohne Rücksicht auf die Wirkfamkeit des Fugenmörtels, die bei den verschiedenen Verbänden in verschiedener Weise Einfluss hat, besprechen kann, dass also deren Erörterung hier noch nicht am Platze ist, sondern auf Abth. III, Abchn. 2, A zweckmäßiger Weise zu verschieben ist. Nichts desto

weniger ist es möglich, hier wenigstens die gebräuchlichen Verbandanordnungen vorzuführen, welche bei der Construction der Mauer- und Gurtbogen zur Anwendung gelangen, weil sie ganz und gar den Pfeilerverbänden entsprechen, wenn man sich die lothrechte Axenlinie des Pfei-

Fig. 176.

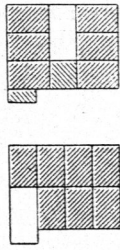


Fig. 177.

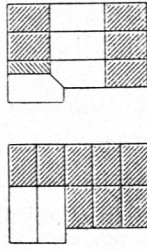


Fig. 178.

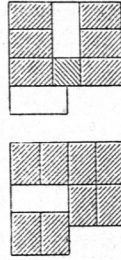
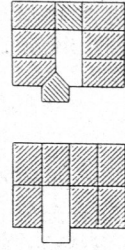
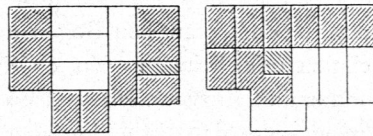


Fig. 179.



lers durch die gekrümmte des Bogens ersetzt denkt. Es können dann die für Freistützen früher gegebenen Verbandanordnungen als unmittelbar auch für Bogen gültig angenommen werden. Es brauchen diese Beispiele hier nur durch solche, die auf die Bildung eines Anschlages Bezug haben, vermehrt zu werden, da bei den zur Ueberdeckung von Fenster- und Thüröffnungen angewendeten Mauerbogen Anschläge aus denselben Gründen wie bei den Thür- und Fensterpfeilern erforderlich werden. Den für letztere in Fig. 101, 102, 105 bis 109 mitgetheilten Beispielen schliesen sich die unter Fig. 176 bis 180 für Bogen passend an.

Fig. 180.



Erhalten die Bogen eine bedeutende Tiefe, werden sie zu Tonnengewölben, so erhalten die Schichten die Verbandanlagen von Mauern mit lothrechten Abschlüssen an beiden Enden, wie ja auch die Pfeiler in ihrem Verband nichts Anderes zeigen, als die nahe zusammengedrängten Endigungen von Mauern.

Am besten werden die Bogen aus keilförmig gestalteten Steinen ausgeführt. Kann man solche für den gegebenen Radius des Bogens nicht geformt aus der Ziegelei beziehen, so muß man sie keilförmig zuhauen. Besonders wichtig wird dies für die Halbkreisbogen, weil bei diesen die Dicke des Bogens im Verhältniß zum Radius ziemlich groß ist, die Schichten also stark keilartig ausfallen. Die Keilform der Steine darf aber gewisse Grenzen nicht überschreiten. Beim Brennen würde eine sehr ungleichmäßige Dicke der Steine ein Verziehen zur Folge haben; eben so würde aber ein zu starkes Verhauen die Wölbsteine zu sehr schwächen. Man kann wohl annehmen, daß die Schwächung der Steine $\frac{1}{3}$ der Dicke, also beim Normalformat ca. 22 mm nicht übersteigen sollte. Nimmt man einen solchen noch zulässigen Unterschied in der Dicke der Steine an der inneren und äußeren Wölbfläche des Bogens an, so wird sich daraus berechnen lassen, welche Stärke ein Bogen, der im Verband eingewölbt werden soll, bei gegebenem Radius nicht übersteigen darf, oder bis zu welchem kleinsten Radius herab ein Bogen von gegebener Stärke im Verband hergestellt werden kann. Unter dieser Annahme berechnet sich der Radius eines Bogens

von $\frac{1}{2}$ Stein Stärke zu 251 mm,
» 1 » » » 523 » ,
» $1\frac{1}{2}$ » » » 796 » ,

also im Allgemeinen annähernd der Radius als Zweifaches der Bogenstärke³²⁾.

Bei flachen Bogen convergiren die Schichten nicht stark, so daß es möglich wird, dieselben aus den parallelepipedischen gewöhnlichen Backsteinen herzustellen und nur die Lagerfugen keilartig zu gestalten, ähnlich wie dies für rundes Mauer-

68.
Form
der
Steine.

³²⁾ Dieses Verhältniß würde genau richtig sein, wenn die Dimensionen der Backsteine sich genau wie 1 : 2 : 4 verhielten.

werk erörtert wurde. Nimmt man wie damals die zulässige Dicke der Fugen am Bogenrücken zu 15 mm und die Fugendicke an der Bogenlaibung zu 7,5 mm an, so berechnet sich dann der lichte Radius des Bogens

bei 1 Stein Bogenstärke zu 2,416 m,
 » 1½ » » » 3,671 » ,
 » 2 » » » 4,930 » ,

also ungefähr der Minimal-Radius, mit dem ein Bogen aus gewöhnlichen Backsteinen, ohne das die Fugen zu keilartig ausfallen, im Verband gewölbt werden kann, zur 10-fachen Bogenstärke.

Sind die Bogen im Verhältniß zum Radius so stark zu machen, das die Steine oder die Fugen in unzulässiger Weise keilförmig gemacht werden müßten, so muß man es aufgeben, in Verband zu wölben. Man muß dann von einem der ersten Grundsätze für alle Steinverbände absehen, nämlich dem, das in auf einander folgenden Schichten nie Stosfugen auf einander treffen sollen. Die Ausführung erfolgt dann entweder so, das man mehrere im Verbande gewölbte Ringe über einander anordnet, oder so, das man den Bogen aus einer Anzahl von concentrischen, ½ Stein starken Schalen oder Ringen (den englischen Verband, Schalen- oder Rouladen-Bogen) zusammensetzt. Bisweilen werden die Schalen an passenden Stellen durch Binder verbunden oder in Abtheilungen zerlegt. Das Nähere über diese Constructionen folgt später.

b) Quaderverbände.

69.
 Natürliche
 und künstliche
 Quader.

Regelmäßig bearbeitete natürliche Steine von ansehnlicher Größe nennt man Quader, Haussteine, Werksteine, Werkstücke oder Schnittsteine. Quader werden aber auch größere, aus Mörtelmaterialien durch Gießen oder Stampfen in Formen erzeugte künstliche Steine genannt (Beton-Quader). Zwischen natürlichen und künstlichen Quadern ist indess in Beziehung auf die Verbandanordnung weiter kein Unterschied zu machen als der, der sich daraus ergibt, das es für die künstlichen Quader bequemer ist, dieselben in genau regelmäßiger Form herzustellen, während bei den natürlichen Quadern häufig gewisse Abweichungen von der regelmäßigen Form zulässig erscheinen.

70.
 Dimensionen
 der
 Quader.

Würde man die Dimensionen der Quader nach den für die Backsteine gültigen Verhältnissen bestimmen, so würde über die Quaderverbände weiter gar nichts Besonderes zu sagen sein. Die Quader haben aber in der Regel kein vorher genau bestimmtes Maß; sondern sie werden für jeden Bau besonders bestellt und hergerichtet, so das man in der Lage ist, innerhalb gewisser Grenzen die Dimensionen nach den herzustellenden Mauerdicken fest zu setzen³³⁾. Die Dimensionen für jeden einzelnen Quader werden in den für jede Schicht zu zeichnenden und genau zu cotirenden Schichtenplänen ermittelt und bei der Bestellung angegeben. Die Lieferung muß dann unter Hinzufügung des sog. Arbeitszolles (2,5 bis 3 cm) erfolgen. Immerhin ist man aber bei der Festsetzung der Dimensionen abhängig von der Art des natürlichen Gesteines und von der Stärke der Bänke oder Schichten desselben in den Steinbrüchen. Hierüber, so wie über die Proportionierung der Quader ist schon im

³³⁾ Es ist hierzu anzuführen, das in einigen Gegenden mit ausgedehntem Steinbruchbetrieb gewisse Sorten von Quadern auf Vorrath gearbeitet und nach einem Marktpreis verkauft werden. Es finden dieselben dann in der Regel nur bei Massbauten Verwendung, beim Hochbau meist nur zu den Fundamenten. So ist es z. B. in den sächsischen Elb-Sandsteinbrüchen, wo die Maße für eine ziemliche Zahl von oft verlangten Steinwaren durch Vereinbarung fest gesetzt worden sind; diese werden nach dem Stück bezahlt, während alle übrigen nach Maß bestellten Steinstücke nach dem Rauminhalt verrechnet werden. — Gleiches ist in Baden der Fall.