

1) Ueberdeckung mit Steinbalken.

Die zur Ueberdeckung von Oeffnungen benutzten Steinbalken werden meistens aus Hautfein-Werkstücken hergestellt. Es sind hierzu, bei einigermaßen erheblichen Spannweiten, die festesten Steinarten zu verwenden. Da auch bei diesen die Biegefestigkeit verhältnißmäßig gering ist, so vermeidet man zumeist eine Belastung der Steinbalken auf ihre freie Spannweite und bringt zu diesem Zwecke über ihnen Entlastungs-Constructions an. Sollen letztere nicht angewendet werden, so muß man die Steinbalken so hoch machen, daß sie der gegebenen Belastung genügen, oder man muß sie durch untergelegte Eifenträger unterstützen. Das Letztere wird auch nöthig, wenn die Steinbalken nicht mit Sicherheit ihre eigene Last zu tragen vermögen; doch werden in diesem Falle mitunter die Balken an über ihnen angeordneten Entlastungs-Constructions aufgehängt.

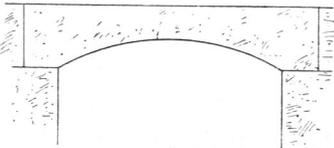
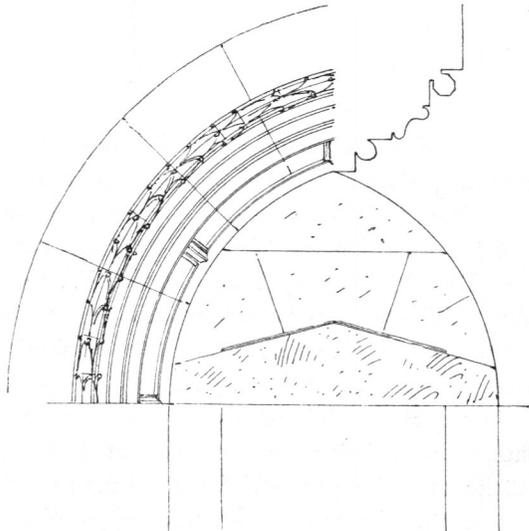
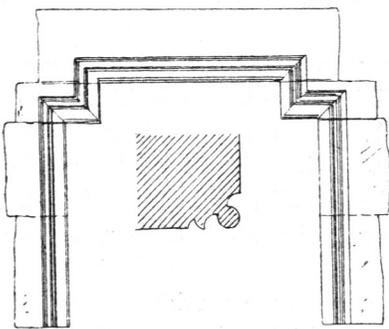
401.
Hautfein.

Ist die Dicke der Mauer, in welcher die Oeffnung anzubringen ist, so groß, daß ein einziges Werkstück für die Ueberdeckung derselben zu schwer werden würde, so kann man nach dem Vorbilde der griechischen Epistyl-Constructions die Ueberdeckung durch mehrere neben einander gelegte Steinbalken bewirken. Die Fugen zwischen denselben werden entweder so scharf gehalten, daß sie nicht auffallen, oder man sucht sie durch die Gliederung der Unterseite mit Soffiten zu verdecken, oder man kennzeichnet sie durch Nuthen.

Die Steinbalken erhalten eine gesicherte Lage in der Mauer, wenn man ihre Enden auf die Länge des Auflagers durch Mauerwerk belastet. Gleichzeitig wird dadurch auch ihre Tragfähigkeit erhöht, welche man noch weiter dadurch fördern kann, daß man auch die lothrechten Endflächen scharf an das benachbarte Mauerwerk stoßen läßt.

Das Belasten der Enden bringt allerdings die Gefahr des Bruches in der Nähe der Auflager mit sich. Diese wird vermindert, wenn man der Auflagerfläche keine

Fig. 815.

Fig. 816⁸⁴⁴).Fig. 817⁸⁴⁴).

⁸⁴⁴) Facf.-Repr. nach: REDTENBACHER, R. Beiträge zur Kenntniß der Architektur des Mittelalters in Deutschland. 2. Heft. Karlsruhe 1872.

überflüssige Länge giebt, sondern sie nur dem vorhandenen Auflagerdrucke entsprechend groß macht.

Wenn ein Ueberdeckungs-Steinbalken bricht, so ist daran in der Regel die zu geringe Zugfestigkeit desselben Schuld; immerhin wirkt dieselbe auf der Unterseite nach Art einer Verankerung gegen Durchbiegung. Diese Sicherung wird vermindert, wenn man den Stein auf seiner Unterseite aushöhlt; es ist damit eben eine Schwächung des Querschnittes an derjenigen Stelle verbunden, wo das größte Biegemoment sich bildet. Deshalb ist die in Fig. 815 dargestellte, häufig angewendete Herstellungsweise der stichbogenförmigen Ueberdeckung unzweckmäßig; sie straft sich oft durch Eintreten von Rissen. Vortheilhaft muß dagegen die Verstärkung des Balkens nach oben (Fig. 816⁸⁴⁴) erachtet werden.

Zur Abkürzung der Spannweite können Kragsteine angewendet werden (Fig. 817⁸⁴⁴). Durch Vermehrung der Zahl derselben gelangt man zur vollständigen Ueberdeckung durch Auskragung (Fig. 818).

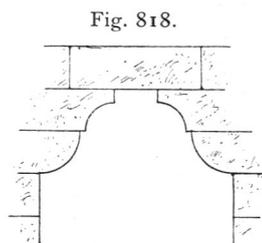


Fig. 818.

Kann man einen Steinbalken nicht so stark machen, daß er die zu erwartende Belastung mit Sicherheit zu tragen vermag, so muß man ihn, wie schon erwähnt wurde, entweder entlasten oder ihn durch untergelegte Eifenträger stützen.

Die Entlastung kann bei geringer Spannweite durch eine Hohlfuge bewirkt werden, wenn darüber ein genügend tragfähiges anderes Werkstück folgt (Fig. 819 u. 820).

Fig. 819.

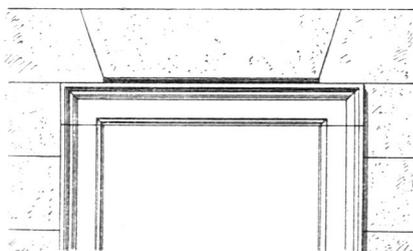
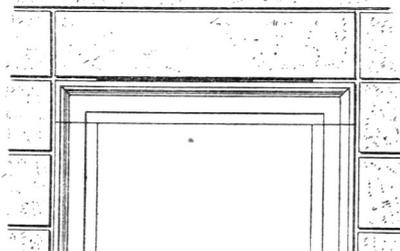


Fig. 820.



Ist dies nicht der Fall, so muß man zur Entlastung Auskragungen, Spannschichten, Bogen oder Eifenträger über dem Steinbalken anwenden.

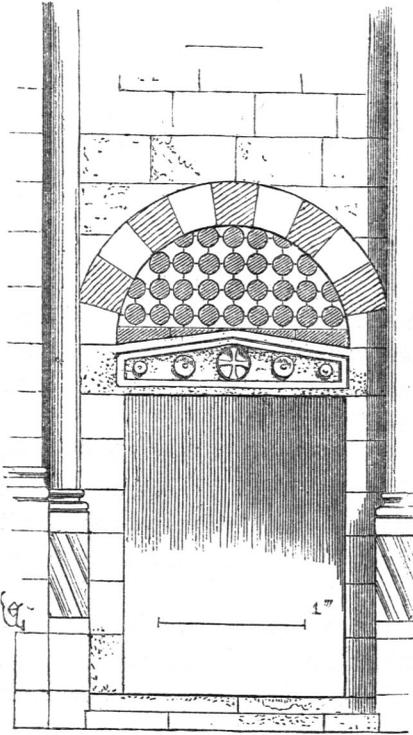
Wie die Entlastungs-Hohlfugen, so werden die beiden eben zuerst erwähnten Mittel namentlich bei Haufstein-Façaden benutzt.

Die Auskragung kann in der Weise ausgeführt werden, wie bei den pelagischen Thorbauten Griechenlands⁸⁴⁵), wobei die sich bildenden dreieckigen Oeffnungen durch eine verzierte Platte zu schließsen sind, oder so, wie bei der Mittelhalle der Propyläen auf der Akropolis zu Athen, wo über der Mittelöffnung der dorischen Säulenstellung das Epistyl dadurch entlastet wurde, daß man über den Säulen nach beiden Seiten bis zur Mitte der Säulen-Zwischenweiten übergreifende Stücke des Triglyphenfrieses anordnete⁸⁴⁶).

Unter Spannschichten sind gegen einander sich stemmende Werkstücke zu verstehen, welche die Belastung wie ein Bogen nach dem seitlich sich anschließenden

⁸⁴⁵) Siehe: Theil II, Band 1 (Art. 8, S. 24) dieses »Handbuchs«.

⁸⁴⁶) Vergl.: BOHN, R. Die Propyläen der Akropolis zu Athen. Berlin u. Stuttgart 1882. S. 20.

Fig. 821⁸⁴⁷⁾.

Mauerwerk, das daher diesem Schube genügenden Widerstand bieten muss, übertragen. Nöthigenfalls kann über der Spannschicht noch ein Werkstück mit Hohlfuge verlegt werden (Fig. 822). Diese Construction ist nur bei geringen Spannweiten zweckmäfsig.

In vielen Fällen förrender für die architektonische Ausbildung, als die bisher besprochenen Anordnungen, aber vollkommener, sind die Entlastungsbogen. Sie können je nach Bedarf bei den Rohbauten aus Haufsteinen oder Backsteinen, beim Putzbau auch aus Bruchsteinen hergestellt werden. Sie bedürfen selbstredend eines genügenden Widerlagers. Verwendbar sind die verschiedensten Bogenformen; doch ist zu beachten, dass bei grofser Pfeilhöhe sich durch die nothwendige Ausfüllung des Bogenfeldes wieder eine Belastung des Steinbalkens ergibt. Allerdings kann die Ausfüllung mit dünnen Platten oder Wänden, bei grofser Mauerdicke mit eingeflossenem Hohlraum, bewirkt werden.

Fig. 821⁸⁴⁷⁾ und Fig. 823 bis 827 zeigen einige Anordnungen des Entlastens durch Voll- oder Stichbogen aus Haufsteinen, bezw. Backsteinen. Die durch Fig. 827 mitgetheilte Entlastung durch einen flachen, $\frac{1}{2}$ Stein starken Backsteinbogen, dessen Widerlager an den Steinbalken angearbeitet sind, hat geringen Werth, da ohne die Verchwächung der Steinbalken zur Gewinnung der Widerlager nahezu eben so tragfähig sein würde.

Fig. 822.

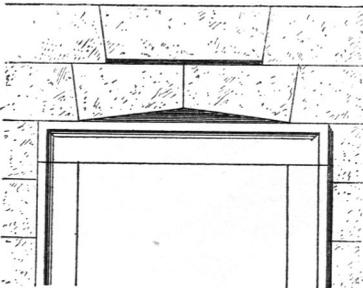


Fig. 823.

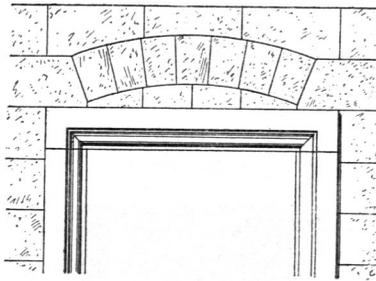


Fig. 824.

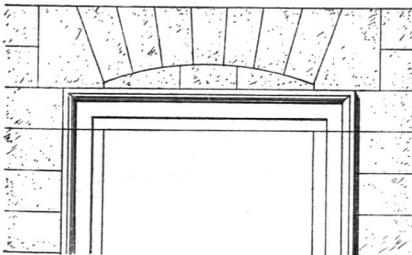


Fig. 825.

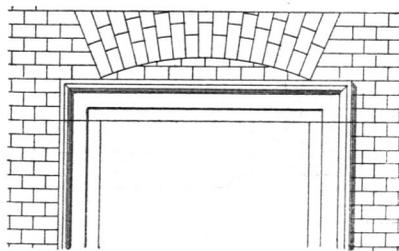


Fig. 826.

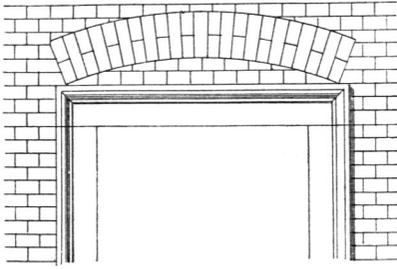
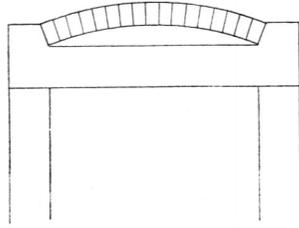


Fig. 827.



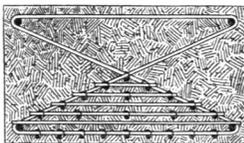
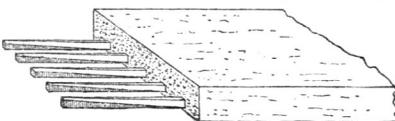
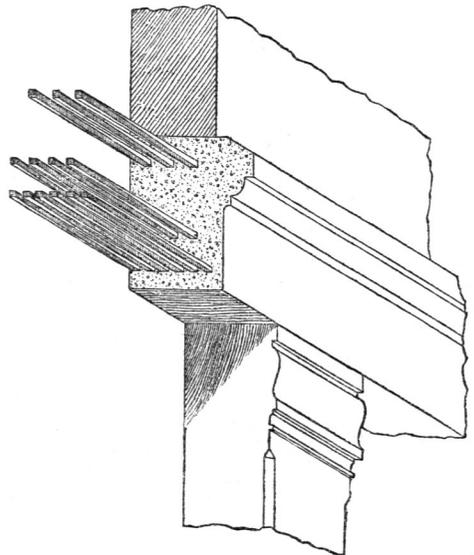
Bei den Spannweiten gewöhnlicher Thüren und Fenster genügen in der Regel 1 Stein starke Entlastungsbogen; bei größeren Spannweiten muß man sie $1\frac{1}{2}$ Stein und stärker machen. Bei großen Spannweiten und starken Belastungen kann fogar eine Verdoppelung der Entlastungsbogen nöthig werden.

Der Raum zwischen Entlastungsbogen und Ueberdeckungsbalken ist eben so, wie derjenige der Entlastungsfugen und Spannflächen möglichst lange offen zu halten und erst während des Ausbaues leicht anzumauern, bezw. zu verputzen, damit durch die Ausfüllung beim Setzen des Gebäudes kein Druck auf die Steinbalken übertragen wird.

Die Entlastung der Steinbalken durch übergelegte Träger, so wie das Aufhängen der ersteren an letztere und die Unterstützung durch Eifenträger wird im nächst folgenden Hefte (unter D: Gefimfe) dieses »Handbuches« besprochen werden.

Zur Ueberdeckung von Oeffnungen wird an Stelle von Haufstein auch Beton, insbesondere bei Betonbauten verwendet, worüber in Art. 135 (S. 132) schon das Nöthige mitgetheilt worden ist.

403.
Künstlicher
Stein.

Fig. 828⁸⁴⁸⁾.Fig. 829⁸⁴⁸⁾.Fig. 830⁸⁴⁹⁾.Fig. 831⁸⁵⁰⁾.

⁸⁴⁸⁾ Nach: Wavss, G. A. Das System Monier. Berlin 1887. S. 101.

⁸⁴⁹⁾ Facf.-Repr. nach: *American architect*, Bd. 24, S. 159.

⁸⁵⁰⁾ Facf.-Repr. nach ebendaf., S. 161.

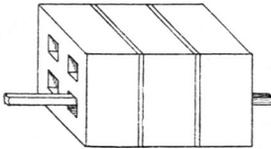
Für diesen Zweck läßt sich die Tragfähigkeit des Cement-Betons durch Eiseinlagen wesentlich verbessern. Diese Einlagen sind vorzugsweise in den unteren, auf Zug beanspruchten Hälften der Balken anzubringen und aus Drähten, Rundeisen, Flacheisen oder Quadrateisen herzustellen.

Bei den nach dem System *Monier* hergestellten Steinbalken werden durch Draht verbundene Rundeiseneinlagen benutzt, welche nach der in Fig. 828 u. 829⁸⁴⁸⁾ dargestellten Weise im Querschnitt vertheilt sind. Die Abmessungen der für gewöhnliche Thür- und Fenster-Spannweiten bestimmten Balken sind mit Rücksicht auf den bequemen Anschluß an das benachbarte Backsteinmauerwerk gewählt und in den abgebildeten Querschnitten zu 1 Stein und $2\frac{1}{2}$ Stein Breite, bzw. 3 Schichten und 5 Schichten Höhe angenommen.

Durch Versuche fand *Hyatt* (1877) die in Fig. 830⁸⁴⁹⁾ dargestellte Anordnung von Flacheisen, durch welche in der Querrichtung Rundeisen gefleckt sind, als die bezüglich der Tragfähigkeit und Kosten vortheilhafteste.

Noch vortheilhafter soll aber das von *Ransome* vorgeschlagene und seit 1885 vielfach in Nordamerika angewendete Einbetten von gewundenen Quadrateisenstäben sein, wie dies in Fig. 831⁸⁵⁰⁾ für eine Schaufenster-Ueberdeckung dargestellt ist. Die Balken haben 4,57 m freie Spannweite und tragen 3 Stockwerke hohe Backsteinmauern mit aufgelagerten Balkenlagen. Sie sind 0,56 m breit und 0,86 m hoch und enthalten im unteren Theile des Querschnittes 10, im oberen 3 gewundene Eisenstäbe von 25 mm Stärke.

Fig. 832.



Künstliche Steinbalken sind auch schon aus in Cement gemauerten Lochsteinen mit durchgesteckten, 1 cm starken Quadrateisenstäben (fog. Nageleisen) hergestellt worden (Fig. 832). So soll dies mit Vortheil beim Bau der Sonnenwarte bei Potsdam geschehen sein⁸⁵¹⁾. Die Eisenstäbe sind am Ende des Balkens aufzubiegen.

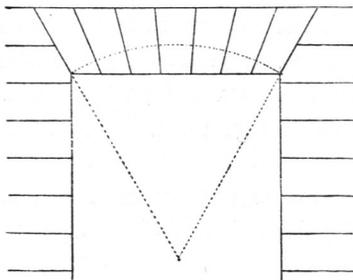
2) Ueberwölbung.

In Art. 398 (S. 465) wurden schon die gebräuchlichsten Formen der Ueberwölbung mit Bogen vorgeführt. Es wird hier darauf verzichtet, die vielerlei anderen vorkommenden Bogenformen zu besprechen; nur eine derselben ist hier noch zu erwähnen, der scheinrechte Bogen. Trotzdem derselbe durch gerade Linien begrenzt wird (Fig. 833), gehört er doch zu den Bogen, weil er deren charakteristische Eigenschaft, aus keilförmig gestalteten Steinen zusammengesetzt zu werden⁸⁵²⁾, besitzt.

Das Verzeichnen der Bogenlinien wird in Theil III, Band 2, Heft 3 (Abth. III, Abchn. 2, unter B: Gewölbte Decken) dieses »Handbuches« behandelt werden.

Bei den Bogen sind für die einzelnen Theile und Abmessungen die folgenden Benennungen üblich.

Fig. 833.



Die Mauerstücke *W*, *W* (Fig. 834), auf welchen der Bogen ruht und zwischen welchen sich derselbe stützt, heißen Widerlagsmauern oder Widerlager. Die Anichtsfläche *A S A* des Bogens nennt man Stirn oder Haupt. Die innere oder untere Fläche *L* des Bogens heißt Laibung, die äußere oder obere, von der in Fig. 834 nur das kleine Stück *R* sichtbar ist, Rücken.

Eine zur Laibung winkelrechte, dabei loth-

⁸⁵¹⁾ Vergl.: Deutsche Bauz. 1889, S. 326.

⁸⁵²⁾ Vergl. hierüber den vorhergehenden Band dieses »Handbuches«, Art. 66, S. 58 (2. Aufl.: S. —).