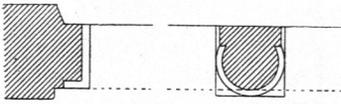


verfehen, um sie vor dem Zerbrechen zu schützen (Fig. 928). Bei den nach gothischer Weise hergestellten Fenstern ist dies nicht nothwendig, da gewöhnlich die Sohlbänke unter den Oeffnungen Stofsfugen haben (vergl. Fig. 911, S. 495).

Auch für die Mittelgewände oder Theilungspfoften müssen an den Sohlbankstücken wagrechte Standfugen angearbeitet werden.

Die Mittelgewände unterscheiden sich von den Seitengewänden nur dadurch, daß sie ringsum gut bearbeitet fein und den Anschlag für den Verschluss der beiden benachbarten Oeffnungen bieten müssen. Wo Säulen zur Theilung der Oeffnungen benutzt werden, finden wir sie deshalb auch gewöhnlich nicht vollrund bearbeitet, sondern nach innen mit einem im Grundrisse rechteckigen Theile verbunden (Fig. 929).

Fig. 929.



Bei nach antiker Weise gestalteten Fensteröffnungen sind die Mittelgewände gewöhnlich verhältnißmäfsig breit und haben in Folge dessen einen sicheren Stand. Bei den gothischen Fenstern, namentlich denen der mittleren und späteren Zeit, sind die Mittelpfoften dagegen schmal und sehr schlank und werden gegen seitliche Ausbiegung nur durch die für die Verglasung angebrachten Eisenstäbe gesichert. In der Tiefenrichtung fällt diese Verspannung weg; nur die Belastung durch das Maßwerk trägt zur Erhöhung der Standfestigkeit bei, so daß eine beträchtliche Stärke der Pfoften in dieser Richtung nothwendig ist. Die Querschnittsverhältnisse bewegen sich daher zwischen 1 : 2 und 1 : 4.

Die Mittelgewände und Mittelpfoften werden gewöhnlich aus langen, auf das Haupt gestellten Werkstücken hergestellt, deren lothrechter Stand bei den überflanken Kirchenfenstern der Spätgothik mit durchgehenden Eisenschienen gesichert werden mußte, bzw. durch Vermehrung der Maßwerksfläche und damit der Belastung der Pfoften oder durch Anordnung von steinernen Querverbindungen.

Solche steinerne Querverbindungen, Kämpfer oder Zwischenstürze kommen auch bei Fenstern von Profanbauten vor und geben bei Anordnung von Mittelgewänden die Fenster mit steinernen Kreuzstöcken. Ein einschlägiges Beispiel liefert Fig. 930⁸⁸¹⁾.

Der Zwischensturz hat nicht nur die Ueberdeckung der unteren Fensterabtheilung zu bieten, sondern muß zugleich als Sohlbank für die obere dienen und ist daher dieser letzteren Bestimmung entsprechend zu bilden. Er ist auch über dem Mittelgewände zu stofsen, um ihn gegen Zerbrechen zu schützen. Das Gleiche gilt übrigens auch für jeden wagrechten Sturz von gekuppelten Fenstern.

Bei letzteren erfolgt die Entlastung in der Regel durch einen über die ganze Oeffnung gespannten Bogen. Bei den gothischen Bogenfenstern erfüllt diesen Dienst der die Nischenlaibungen verbindende Bogen, der deshalb auch das Maßwerk nicht belasten darf. Um eine Bewegung des letzteren senkrecht zu seiner Ebene zu verhindern, läßt man dasselbe unter Wahrung der Entlastungsfuge mit einem vorspringenden, gewöhnlich abgerundeten Rücken in eine entsprechende Rinne des Bogens oder mit einer Feder in eine Nuth desselben eingreifen⁸⁸²⁾.

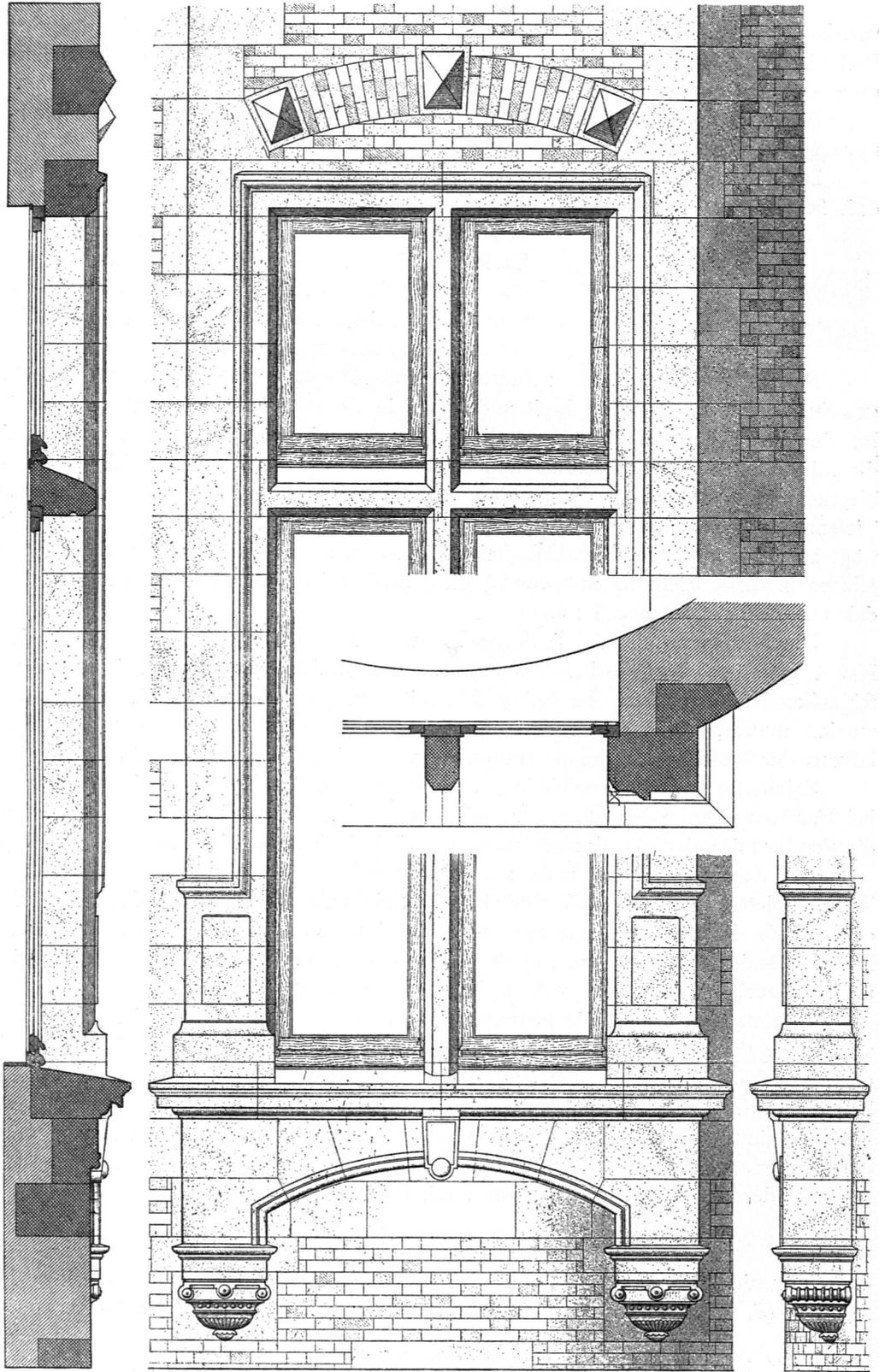
5) Fensternisse.

Von der Anlage der Nischen von Oeffnungen ist schon im Allgemeinen in Art. 421 (S. 490) die Rede gewesen, besonders von der Anordnung auf einer oder

⁸⁸¹⁾ Facf.-Repr. nach: BEYAERT, H. *Travaux d'architecture etc.* Brüssel. Taf. 29.

⁸⁸²⁾ Vergl. den vorhergehenden Band dieses »Handbuches«, Fig. 232, S. 80 (2. Aufl.: Fig. 232, S. 82).

Fig. 930.



Von der Nationalbank zu Antwerpen ⁸⁸¹).

$\frac{1}{30}$ n. Gr.

auf beiden Seiten der Oeffnung und von der rechtwinkeligen, bezw. schiefwinkeligen Stellung der lothrechten Theile der Nischenlaibung zur Mauerflucht.

Der Vortheil, den die schiefwinkelige Stellung der Laibung für den Lichteinfall den Fenstern gewährt, ist nur auf Kosten der einfachen und bequemen Ausführung, namentlich in Backstein, zu erkaufen⁸⁸³⁾. Bei Verwendung von Haufstein oder Bruchstein sind diese Schwierigkeiten zwar geringer; sie bleiben jedoch auch bei diesen für die Ueberwölbung der Nische bestehen, worauf noch zurückzukommen sein wird. Wo daher die Schrägstellung der Laibungen nicht im Wesen des Baustils begründet ist, wird man für gewöhnlich gut thun, von derselben abzusehen, zumal meistens die Vergrößerung des Lichteinfalles bis zu dem durch die Schrägstellung zu erreichenden Mafse leicht durch Verbreiterung der Oeffnung oder der rechtwinkelig gestalteten Nische zu erreichen ist.

Die Weite der Nische bestimmt sich durch die Lichtweite des Fensters und den Anschlag (vergl. Art. 423, S. 492) zu beiden Seiten des letzteren.

Für die Ueberdeckung der Fensternischen kommen die verschiedenen im vorigen Kapitel unter b besprochenen Constructionen in Frage. Für zu Wohnzwecken bestimmte Gebäude ist die wagrechte Ueberdeckung immer die angenehmste, auch bei Bogenfenstern. Darf kein Holz hierzu verwendet werden, so muß man zum schiebrechten Bogen, zu Eisenträgern oder zu künstlichen Steinbalken greifen.

Die Entfernung der Sturz-Unterkante von der wagrechten Nischenüberdeckung ist mindestens der Anschlagbreite am Gewände gleich zu machen. Dieses Maf ist, wie schon erwähnt wurde, bei Anwendung von Rouleaux bis zu 20 cm zu vergrößern, bei Rollläden um die Höhe des zur Aufnahme des Ladenballens bestimmten Rollkastens.

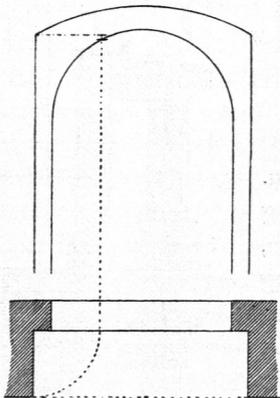
Der Durchmesser des Ladenballens von Holzrollläden⁸⁸⁴⁾ ist von der Höhe des Ladens und der Construction desselben abhängig. Bei 1,6 bis 3,0 m Höhe liegt er zwischen 0,21 bis 0,29 m. Der lichten Höhe des Kastens sind 4 cm etwa als Spielraum hinzuzufügen und für die Holzstärke 2,0 bis 2,5 cm zu rechnen.

Ist die Fensternische überwölbt, so muß die Rouleauxstange, bezw. der Rollladenballen unter dem Kämpfer des Bogens Platz finden, woraus sich eine sehr beträchtliche Constructionshöhe über dem Fenstersturz ergibt. Bei überwölbten Fensteröffnungen muß selbstredend der Scheitel des Fensterbogens um ein ausreichendes Stück unter dem Kämpfer des Nischenbogens liegen, wenn die erwähnten Verchlüffe sollen angebracht werden können. Hat man hierauf keine Rücksicht zu nehmen, so ist dieser Höhenunterschied so zu bemessen, daß die oberen Fensterflügel ganz geöffnet werden können.

Will man nicht herunterzuklappende, sondern seitwärts drehbare Fensterflügel haben, so bestimmt man die tiefstmögliche Lage des Kämpfers des Nischenbogens nach der in Fig. 931 angegebenen Weise. Man klappt im Grundrifs die Nischentiefe in die Ebene des Anschlages, lothet den gefundenen Punkt an den Aufrifs des Fensterbogens und legt den Nischenkämpfer um mindestens so viel höher, als der Flügelrahmen den Anschlag deckt (etwa 2 bis 3 cm).

Wegen der verschiedenen Bedingungen für die Lage von Fenster und Nischenbogen werden diese häufig, auch wenn sie concentrisch sein sollten, nicht zusammen in

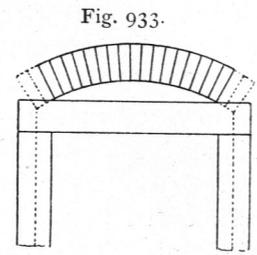
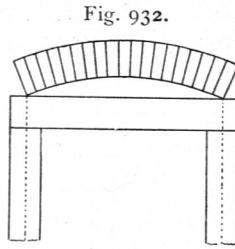
Fig. 931.



⁸⁸³⁾ Bezügliche Verbandanordnungen finden sich ebendaf. in Art. 58, S. 53 (2. Aufl.: Art. 58, S. 54) mitgetheilt.

⁸⁸⁴⁾ Von C. Leins & Co. in Stuttgart.

Verband gewölbt werden können. Unzweckmäsig würde jedoch auch bei dazu geeigneter Lage das Zusammenwölben eines schiefechten Fensterbogens mit einem im Stichbogen auszuführenden Nischenbogen sein. Möglich und wünschenswerth ist dagegen oft das Zusammenwölben des Nischenbogens mit einem Entlastungsbogen über wagrechtem Sturz.

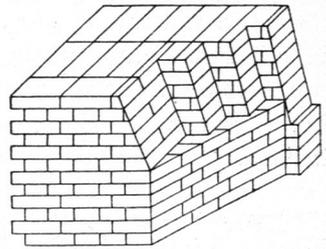


Am einfachsten ist dies zu erreichen, wenn man den Kämpfer beider Bogen in die Höhe der Sturzoberkante legen und beiden die gleiche Spannweite geben kann. Sie verschmelzen dann zu einem einzigen durch die ganze Mauerdicke hindurchgehenden Bogen (Fig. 932).

Soll der Kämpfer des Nischenbogens unter der Sturz-Oberkante liegen, so läßt sich mitunter das Zusammenwölben nach der in Fig. 933 angegebenen Weise ausführen, wobei darauf zu achten ist, den Stich des Bogens so zu wählen, daß die Spannweite des Entlastungsbogens nicht kleiner, als die Lichtweite des Fensters wird.

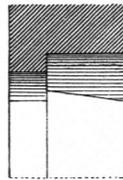
Die wagrechte Ueberdeckung von Nischen mit schräg zur Mauerflucht stehenden Laibungen verursacht keine Schwierigkeiten; diese sind jedoch für die Ueberwölbung vorhanden. Geringer sind dieselben bei Verwendung von Hausteinen und Bruchsteinen, weil durch Bearbeitung derselben nach den Regeln des Steinschnittes sich die der Erweiterung der Nische entsprechenden kegelförmigen Wölbungen herstellen lassen⁸⁸⁵). Dagegen sind die Schwierigkeiten erheblicher bei der Ausführung in Backstein durch die Vermehrung der Zahl der Schichten von außen nach innen. Man kann sie in etwas durch Bildung des Widerlagers in Abfätzen mildern (Fig. 934⁸⁸⁶); Schwierigkeiten ergeben sich dabei aber immer durch die ungleiche Neigung der einzelnen Widerlagertheile. Dabei muß auch die Scheitellinie wagrecht angenommen werden, um zu großen Verhau zu vermeiden.

Fig. 934⁸⁸⁶).



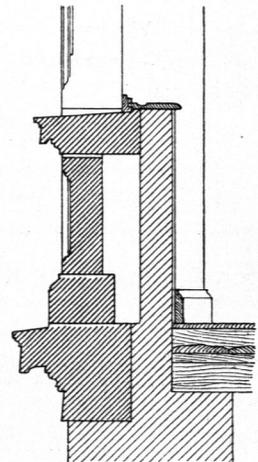
Will man im Bogen sich senkende Kämpferlinien zulassen, so kann man bei nicht zu starker Divergenz der Laibungen Bogen mit wagrechtem Scheitel anwenden, deren Spannweite gleich der größten Weite der Nische ist (Fig. 935).

Fig. 935.



Zur Begrenzung der Nischen gehören die Brüstungsmauern unter den Sohlbänken. Sie werden schwächer als die Fensterpfeiler gemacht, um das Hinauslegen zum geöffneten Fenster zu ermöglichen. Als geringste Dicke ist jedoch, wegen genügender Sicherung gegen die Witterungseinflüsse, das Maß von 25 cm anzusehen, wobei aber ein weiterer Schutz gegen zu rasche Abkühlung durch Anwendung einer Luftschicht oder eines gestemmten Brüstungs-Lambris (vergl. Art. 425, S. 493) zu bieten ist. Ist die Brüstungswand außen aus bearbeitetem Haufstein oder überhaupt aus natürlichen Steinen hergestellt, so verfährt man

Fig. 936.



$\frac{1}{30}$ n. Gr.

435-
Brüstungs-
mauer.

⁸⁸⁵) Ueber dieselben, so wie die sog. Kernbogen siehe: RINGLEB, A. Lehrbuch des Steinschnitts u. f. w. Berlin 1844. — WEHRLE, J. Projektive Abhandlung über Steinschnitt u. f. w. Zürich 1871—74.

⁸⁸⁶) Nach: BREYMAN, G. A. Allgemeine Bau-Constructions-Lehre u. f. w. Theil I. 5. Aufl. Stuttgart 1881. S. 81.

oft so, daß man unter Wahrung einer Luftschicht vor die Sohlbank eine $\frac{1}{2}$ Stein starke Isolir-Wand setzt und diese zur Auflagerung des Fensterbrettes benutzt (Fig. 936).

b) Thüröffnungen.

Die Ein- und Durchgangsöffnungen der Gebäude nennt man Thüren; dagegen spricht man von Thoren, wenn diese Oeffnungen aufer zum Durchgehen auch zum Durchfahren bestimmt sind. Thüren und Thore unterscheiden sich daher durch die Größe und häufig durch das Verhältniß der Höhe zur Breite. Während die Thüren im Allgemeinen schlank sind und oft mehr als die doppelte Breite zur Höhe haben, zeigen die Thore oft ein gedrücktes Verhältniß, das durch ihre große Weite und die Geschoßhöhe bedingt ist.

In der Construction unterscheiden sich die Thüren und Thore nur in wenigen Dingen von den Fensteröffnungen. Namentlich gilt dies von den Gewänden und Ueberdeckungen, welche aber wegen der größeren Abmessungen der ersteren und wegen der Erschütterungen, die sie durch die Bewegung der schweren Thürflügel erleiden, stärker, als bei letzteren gemacht werden müssen.

Auch bei den Thüren und Thoren muß auf die Anordnung eines Anschlages Rücksicht genommen werden, welcher meist mit 12 bis 15 cm ausreichend breit ist, wenn Futterahmen in Anwendung kommen, der aber auch anderenfalls in einem Falze bestehen kann. Thüren mit steinernen Einfassungen werden häufig in eine um die doppelte Anschlagbreite weitere Nische gestellt.

Gekuppelte Thüröffnungen kommen nur selten, eigentlich nur bei Thüren von Kirchen in mittelalterlichem Baustil vor; dagegen sind die Thüren oft der Höhe nach durch einen steinernen Zwischensturz getheilt, um ein Oberlicht zu gewinnen.

Constructions-Bedingungen für die Thürschwelle sind: feste und gegen Beanspruchung auf Biegung gesicherte Lage, Dauerhaftigkeit gegen Abnutzung und bei Thüren, die in das Freie führen, Sicherung des Wasserabflusses nach außen. Dazu tritt noch gewöhnlich die Forderung nach einem Anschlage für die untere Kante der Thürflügel.

Die feste Lage wird, wie bei den Fenstersohlbänken, dadurch erzielt, daß die Schwelle an ihren Enden durch die dort aufgestellten Gewände belastet wird; die Sicherung gegen Biegung erreicht man durch Anordnung einer Entlastungsfuge, den Wasserabfluß durch eine nach außen geneigte Oberfläche, welche das Anarbeiten von wagrechten Standfugen für die Gewände, wie bei den Fenstern, bedingt. Den Anschlag für die Unterkante der Thürflügel bietet eine Erhöhung der Schwelle um 1 bis 3 cm über den Fußboden des zu betretenden Raumes, oder bei Thüren in Umfassungswänden mit nach außen schlagenden Flügeln über den vor ihnen angebrachten Treppenflötzen. Nur um dieses Stück kommen die Seitenflächen der Thürschwelle zur Ansicht. Sie haben daher auch vor der äußeren Wandflucht keinen das unschädliche Wasserabtropfen befördernden Vorsprung mit Wassernase. Dieser kommt nur ausnahmsweise bei äußeren Thüren vor, welche keine zu ihnen führenden Treppen besitzen und z. B. zum Einbringen von Waaren in Niederlagsgebäuden dienen. Solche Thüren unterscheiden sich von den Fenstern nur dadurch, daß sie keine Brüstung unter sich haben und an der Bank keinen Falz für einen Futterahmen brauchen. Doch kann auch in diesem Falle eine nach oben vorspringende Leiste gegen das Einpeitschen des Regenwassers nützlich sein.

436.
Allgemeines.

437.
Schwelle.