

## G. Maueröffnungen.

(Tafel 17 und 18.)

Die in den Wänden eines Gebäudes notwendigen Fenster-, Tür- und sonstigen Öffnungen werden je nach ihrer Bestimmung verschiedenartig konstruiert.

Die zum Verschließen einzurichtenden Öffnungen erhalten gewöhnlich eine steinerne, hölzerne oder eiserne Verkleidung (Gewände, Stöcke), an welche die Fenster- und Türflügel usw. anschließen. Das Versetzen dieser Stöcke, d. h. das Verbinden derselben mit dem Mauerwerke kann entweder gleichzeitig mit der Aufmauerung des Gebäudes vorgenommen werden oder erst später, wenn das Gebäude eingedeckt ist. Bei letzterer Art haben die Stöcke von den unvermeidlichen Setzungen und vom Regen nicht so zu leiden wie bei ersterer Art.

Sind die Stöcke gleichzeitig mit der Mauerung zu versetzen, so werden sie auf das abgegliche Mauerwerk gestellt, durch Unterlegen von Ziegeln und Holzkeilen in die richtige Lage gebracht und mit Latten und Brettern provisorisch festgehalten. Die Einmauerung der Stöcke wird sodann unter Einhaltung der Verbandregeln für Mauerendungen bewirkt.

Bei nachträglich zu versetzenden Stöcken wird in den Mauern auf die Breite der Stöcke eine Verschmätzung frei gelassen, welche ein festes Anschließen der später zu versetzenden Stöcke gestattet.

Bei Maueröffnungen ohne Gewände (Stöcke) erfolgt die Herstellung der Umrahmung wie bei Mauerendungen.

Die Überdeckung von Maueröffnungen richtet sich nach der Breite derselben. Schmale Öffnungen werden einfach mit Steinplatten oder Ziegeln nach Fig. 1, T. 17, horizontal überdeckt; breitere können nach Fig. 2 und 3, T. 17, durch Überkragung oder Spreizung, am besten aber durch Einwölben nach Fig. 4, T. 17, überdeckt werden. Sehr breite Öffnungen müssen aber immer mit Gewölben oder mittels eiserner Träger und dazwischen gelegtem Mauerwerk (Fig. 5, T. 17) überdeckt werden.

Die Anordnung, Größe und sonstige Einrichtung der Maueröffnungen ist nach dem Zwecke, welchem sie dienen sollen, sehr verschieden.

### 1. Die Fenster.

(Tafel 17.)

Fenster sollen grundsätzlich nur an den ins Freie führenden Außenmauern angeordnet werden; ist man aber gezwungen, Fenster in den inneren Mauern gegen einen Gang oder einen Vorraum anzuordnen, so sollen sie womöglich Außenfenstern unmittelbar gegenüberliegen.

Die Größe und Anzahl der Fenster wird zumeist durch die Größe der zu beleuchtenden Räume selbst bestimmt, muß aber auch der Außenarchitektur der Gebäude entsprechen. Die Höhe und Breite des Stockes (innere Lichte) nennt man die „Stocklichte“ und die daraus resultierende Fläche die „Lichtfläche“.

Die für einen Raum erforderliche Lichtfläche wird gewöhnlich im Verhältnis zur Fußbodenfläche bestimmt. Für Wohnräume u. dgl. Räume fordert man im allgemeinen  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$  der Zimmergrundfläche, für Stallungen  $\frac{1}{12}$  der Bodenfläche.

Die gefälligste Form der Fenster ist die eines Rechteckes, dessen Höhe annähernd gleich der doppelten Breite ist. Im oberen Teile segment- oder halbkreisförmig abgeschlossene Fenster werden wegen schlechter Lichtverteilung und wegen komplizierter Konstruktion seltener angeordnet.

Für Wohnräume u. dgl. werden die gewöhnlichen Fenster zumeist 0·90—1·20 m breit und 1·80—2·40 m hoch gemacht und mit nach einer oder nach beiden Seiten aufzuschlagenden Fensterflügeln versehen. Breitere Fenster müssen drei- oder mehrteilig angeordnet werden. Das zwischen zwei Fenstern liegende Mauerwerk, Fensterpfeiler genannt, soll womöglich breiter als die Fenster selbst sein.

Die Fenster der verschiedenen Stockwerke sollen vertikal übereinander liegen.

Die Teile eines Fensterstockes (Fig. 6, T. 17) haben folgende Benennung:

α) Fenstersohlbank, β) Wandstück oder Seitenteil, γ) Fenstersturz und δ) Vorköpfe oder Ohren. Der Mauerteil zwischen Fußboden und Sohlbank heißt Fensterbrüstung oder Parapet, der Gewölbbogen ober dem Fenstersturz heißt Sturz- oder Ramenabogen, die Verbreiterung der Maueröffnung nach innen heißt Spalettierung.

Die Fenstersohlbank legt man gewöhnlich zirka  $0.85\text{ m}$  über den Fußboden. Der Fenstersturz soll möglichst nahe der Geschoßdecke angeordnet werden. Bei gewölbtem Sturzbogen wird der Fenstersturz meistens  $0.50\text{ m}$  unter der Zimmerdecke liegen müssen, während bei einer Überdeckung mit Eisenträgern der Fenstersturz nur um die Trägerhöhe von der Deckenkonstruktion abzustehen braucht.

#### a) Nach außen aufgehende Fenster.

Bei diesen können die äußeren Fensterflügel nur nach außen geöffnet werden, haben daher unter den Witterungseinflüssen stark zu leiden.

Die Detailkonstruktion dieser Fenster erfolgt häufig nach der in Fig. 6 a, b, c, d und e, T. 17, angedeuteten Weise.

Der Fensterstock wird vorteilhaft aus  $\frac{5}{15}\text{ cm}$  starkem Kiefern- oder Lärchenholz erzeugt und auf den inneren drei Seiten gehobelt.

Bei nachträglichem Versetzen der Fensterstöcke wird das Mauerwerk neben den Wandstücken bis zum Sturze aufgeführt, und zwar so, daß es auf jeder Seite um  $7.5\text{ cm}$  von der Stocklichte absteht. Außerdem wird auf die Höhe des Fensters eine  $15\text{ cm}$  breite und  $7.5\text{ cm}$  tiefe Schmatzung zum Versetzen des Fensterstockes offen gelassen. Diese Zurückschmatzung hat beim Parapet die Breite der später herzustellenden Parapetmauer;  $7.5\text{ cm}$  über der lichten Fensterhöhe beginnt der Anlauf des Sturzbogens, welcher als scheidrechter Bogen oder als  $30\text{--}60$ gradiger Bogen ausgeführt wird.

Beim Versetzen wird der Fensterstock in die Öffnung geschoben, in die richtige Höhe und in die Verputzfläche der Außenseite gestellt, hierauf mit  $\frac{1}{4}$  Ziegeln die Schmatzung derart ausgemauert, daß das Mauerwerk fest an den Stock anschließt und diesen festhält. Bei großen Fenstern empfiehlt es sich, den Stock außerdem an vier Stellen mit eisernen Klammern in das Mauerwerk zu verankern. Die Fensterbrüstung wird sodann aufgemauert und der segmentförmige Teil ober dem Sturze als gerades Mauerwerk ausgeführt, wenn nicht — was jedenfalls vorzuziehen ist — der Sturzbogen scheidrecht aufgeführt wurde. Die Mauerflächen werden sodann, anschließend an den Stock, verputzt und die Fuge zwischen Holz und Mauerwerk mit einer Falz- oder Zierverkleidung gedeckt, welche aber gewöhnlich schon vor dem Versetzen des Stockes an diesen festgenagelt wird (Fig. 6 e, T. 17).

Statt der hölzernen, können auch steinerne Fensterstöcke verwendet werden, deren Teile zumeist einen quadratischen Querschnitt von  $\frac{1}{6}\text{--}\frac{1}{8}$  der Fensterbreite erhalten (Fig. 11 a, b, c und d, T. 17). Die Wandstücke greifen hier mit einem Falz etwa  $2\text{ cm}$  in die Sohlbank und in den Sturz ein; die Vorköpfe entfallen ganz. Die Versetzung dieser Stöcke geschieht stückweise, indem zuerst die Sohlbank auf die gemauerte Brüstung so gelegt wird, daß sie einerseits horizontal liegt und andererseits nur an beiden Enden unterstützt ist, in der Mitte aber hohl liegt; sodann werden die beiden Seitenteile lotrecht aufgestellt und schließlich wird der Sturz wagrecht darüber gelegt.

Bei steinernen Stöcken müssen sowohl der Sturz als auch die Sohlbank vor jeder Beanspruchung auf Biegung sorgfältig bewahrt werden, weshalb zwischen dem Sturze und dem in der Leibung jedenfalls scheidrecht herzustellenden Bogen, dann zwischen der Sohlbank und der Fensterbrüstung ein kleiner Zwischenraum

(von zirka 2 cm) zu belassen ist, welcher beiderseits an den Mauerflächen verputzt wird. Die Stoßfugen zwischen den einzelnen Stockteilen werden gewöhnlich mit gelöschtem Weißkalk ausgefüllt.

Zur Aufnahme der inneren Fensterflügel wird häufig an den Stock ein Holzrahmen befestigt, welcher entweder mit Holzschrauben nach Fig. 11 d, T. 17, an eingegipsten Holzklötzen festgeschraubt oder nach Fig. 11 e, rechte Seite, an eingegossenen Steinschrauben mit Schraubenmuttern festgehalten wird.

#### b) Nach innen aufgehende Fenster.

Bei dieser in besseren Neubauten fast ausschließlich angewendeten Fensterkonstruktion wird der vollständig beschlagene Stock 15 cm von der äußeren Mauerflucht nach einwärts versetzt, so daß er gegen die Witterung besser geschützt ist (Fig. 7 a bis f, T. 17). Die Mauerschmatzen des zum Versetzen des Stockes bestimmten Mauerteiles werden nach der früher beschriebenen Art ausgeführt, während der 15 cm breite, äußere Mauerteil so gemauert wird, daß derselbe etwa 2 cm über die äußere Kante des von innen zu versetzenden Stockes vorspringt, wodurch das Herausfallen des Stockes verhindert wird. An der inneren Seite wird eine etwa 7½ cm zurückspringende Spalettierung angelegt (Fig. 7 f, T. 17), welche das Anmauern an den Stock in den Mauerschmatzen gestattet. Häufig wird aber diese Spalettierung auch weggelassen und der Stock nach Fig. 7 e, T. 17, ohne Mauerschmatzen in die Öffnung versetzt. Diese Ausführung ist zwar einfacher, aber es kann, nachdem die Schmatzen fehlen, an den Stock nicht angemauert werden, so daß zwischen dem Stocke und dem Mauerwerk immer nachteilige Hohlräume bleiben. Manchmal läßt man die Mauerschmatzen bis zum äußeren Mauerhaupte reichen und vermauert diese Schmatzen mit Kopfstücken von der Außenseite des Gebäudes.

Bei besser ausgestatteten Fenstern wird manchmal statt des einfachen ein Doppelstock mit Futter angeordnet, wie dies Fig. 8, T. 17, im Grundriß zeigt. Bei einer derartigen oder ähnlichen Konstruktion wird zuerst der Doppelstock mit dem Futter versetzt, an diesen angemauert und hierauf an den inneren Stock eine Deckverkleidung v festgenagelt oder eine Spalettverkleidung angeschlossen.

Bei den nach innen aufgehenden Fenstern soll der Sturzbogen im äußeren Teile eine scheinrechte Leibung erhalten.

Für die Fensterrouleaux werden im Sturzbogen oft Vertiefungen, sogenannte Rouleauxnischen (am häufigsten bei runden Oberflügeln) hergestellt und mit Holz verkleidet.

#### c) Spalettierung und Fensterbrett.

Die Spalettierung wird gewöhnlich verputzt und nur bei besserer Ausstattung mit einer Holzvertäfelung verkleidet. Im Erdgeschoße werden manchmal mit der Spalettverkleidung auch Spalettläden verbunden, siehe Tischlerarbeiten.

Die Parapetmauer erhält eine Abdeckung mit einem 2—3 cm dicken Fensterbrett (Fig. 6 c, T. 17), welches mit einer Feder in eine Nut der Fenstersohlbank eingreift und über die innere Mauerflucht etwa 2 cm vorspringt. Bei nach innen aufgehenden Fenstern und 30 cm dicker Parapetmauer ist das Fensterbrett nicht untermauert (Fig. 7 c, T. 17), sondern steckt an den beiden Enden im Verputz und wird von diesem festgehalten. Bei großen und breiten Fensterbrettern wird jedoch außerdem noch an beiden Seiten eine Befestigung mit Bankeisen und eine stärkere Dimensionierung des Fensterbrettes, eventuell unter demselben eine Verstärkungsleiste nötig sein.

#### d) Eiserne Fensterflügel.

In allen jenen Räumen, in denen das Holz durch Feuchtigkeit zu sehr leiden würde, ist es zweckmäßig, sowohl die Fensterflügel als auch die Rahmen aus Eisen herzustellen, jedoch gut anzustreichen.

Derartige Rahmen werden meistens aus Winkelseisen erzeugt und mit Prätzen bündig in das Mauerwerk versetzt (Fig. 13, T. 17). Der Raum zwischen Rahmen und Mauerwerk wird mit gutem Zementmörtel voll ausgefüllt. Die Flügel sind zumeist aus Fassoneisen gefertigt (siehe Schlosserarbeiten, T. 62 und 63).

#### e) Fenster ohne Stock.

Kleine, untergeordnete Fenster können auch ohne Stock hergestellt werden und wird dann an die Spalettierung ein Holzrahmen in derselben Weise, wie dies beim steinernen Stocke beschrieben wurde, festgeschraubt oder mittels Bankeisen befestigt, an den die Fensterflügel in einen Falz anschließen. Bei runden und halbkreisförmigen Fenstern wird diese Anordnung am häufigsten angewendet.

#### f) Gekuppelte Fenster.

Wenn Fenster mit ihren Gewänden unmittelbar aneinander schließen oder durch ein Mittelstück aus Holz oder Stein oder nur durch einen schwachen Mauerpfeiler voneinander getrennt sind, so nennt man sie „gekuppelte Fenster“. Der Gurtbogen wird in diesem Falle über beide Öffnungen gemeinschaftlich gespannt (siehe Fig. 17, T. 14). Gewöhnlich wird derselbe in einfacher und zweckmäßiger Weise durch eiserne Träger oder Beton ersetzt. Ist der Mauerkörper, welcher die beiden Fenster trennt, genügend tragfähig hergestellt, so kann er auch als gemeinschaftliches Widerlager für geteilte Gurtbögen dienen. Die sonstige Konstruktion für derartige Fenster ist gleich jener, wie bei den einfachen Fenstern.

#### g) Fensterflügel.

Die Fensteröffnungen werden durch verglaste, einfache oder doppelt angeordnete Fensterflügel geschlossen. Für unbeheizte Räume, Gänge, Stiegen, Aborte, Magazine usw. genügen in den meisten Fällen nur äußere Fensterflügel, für beheizte Räume müssen aber doppelte Flügel angeordnet sein. Statt der äußeren, verglasten Fensterflügel werden in südlichen Gegenden oft Flügel mit Jalousien angeordnet, welche im Winter durch verglaste Fensterflügel ersetzt werden können.

#### h) Kellerfenster.

Bei unterkellerten Gebäuden müssen im Sockel auch Fenster angeordnet werden, deren Verteilung gewöhnlich nach den Fensterachsen der Geschosse erfolgt. Die Größe dieser Fenster hängt zumeist von der Sockelhöhe, von der Höhe des Fußbodens über dem Bauhorizont und von der Bestimmung der Keller ab.

Kellerfenster können an der Außenseite entweder mit einem steinernen Stocke ausgekleidet oder bloß mit einem Anschlag gemauert sein. Gegen innen muß die Fensteröffnung so erweitert werden, daß die Lichtstrahlen den Kellerraum möglichst gleichmäßig erhellen können. Oben wird die Öffnung meistens von einem fallenden, in das Kellergewölbe eingreifenden Gewölbeschilder überdeckt.

Die Sohlbank der Kellerfenster soll mindestens 10 cm über dem Außenterrain liegen, die Gewölbestärke des Schildes mindestens 15 cm betragen und so angeordnet werden, daß der Rücken desselben mit einer mindestens 8 cm hohen Schuttlage bedeckt werden kann.

Bei 0·65 m über dem Bauhorizont liegendem Fußboden des Erdgeschosses wird daher die Fensteröffnung nicht höher als 0·30 m gemacht werden können (Fig. 9, T. 17).

Die Breite der Kellerfenster kann je nach der erforderlichen Lichtfläche bis zur doppelten Höhe betragen.

Für Wirtschaftskeller und Depoträume wird diese Fenstergröße im allgemeinen genügen, für Waschküchen, Duschlokale u. dgl. jedoch mit Rücksicht auf die notwendige Beleuchtung nicht hinreichen. Für solche Räume müssen also größere

Fenster angeordnet werden. Dies erreicht man entweder durch Höherlegen des Sturzes oder Tieferlegen der Sohlbank. Im ersteren Falle muß häufig die Parapetmauer im Erdgeschoße voll, d. h. gleich der Mauerstärke gemacht werden; der Fenstersturz kann dann so hoch gehoben werden, daß der Rücken des Schildes noch zirka 8 *cm* mit Schutt bedeckt werden kann, siehe Fig. 10, T. 17. Im letzteren Falle muß vor dem Fenster ein kleiner Schacht (Lichtschacht), wie z. B. in Fig. 12, T. 17, angelegt werden. Dieser Lichtschacht wird entweder mit Glas abgedeckt oder nur mit einem Stangengitter verschlossen, dann muß aber die Sohle des Schachtes nach außen fallend gemacht und das Niederschlagswasser durch ein Rohr abgeleitet werden.

Für mehrere in einer Front liegende Fenster kann man einen durchlaufenden Schacht anlegen, so daß vor dem Gebäude eine Art Graben (Lichtgraben) entsteht, welcher gleichzeitig das Kellermauerwerk gegen Eindringen der seitlichen Erdfeuchtigkeit schützt. Dieser Graben kann entweder mit Glas abgedeckt werden oder offen bleiben, muß aber im letzteren Falle eine entsprechende Entwässerung erhalten.

Der Verschluß der Kellerfenster erfolgt bei Depoträumen bloß mit durchbrochenen, eisenblechernen Flügeln; bei Räumen, die eine Beleuchtung erfordern (z. B. Waschküchen), mit verglasten Fensterflügeln aus Fassoneisen.

Ist man gezwungen, unterhalb einer Eingangstür mit vorgelegten Stiegenstufen ein Kellerfenster anzubringen, so kann dies nach Fig. 14, T. 17, mit einem vor die Stufen gelegten Lichtschachte geschehen, welcher mit dem Kellerraume durch eine möglichst große Öffnung in der Hauptmauer verbunden ist. Dieser Schacht wird entweder bloß mit einem Eisengitter oder mit einem mit starkem Gußglas verglasten Eisenrahmen geschlossen. Derartige Gitter werden in einen steinernen oder betonierten Schachtsockel entweder fix oder abnehmbar versetzt.

Fensteröffnungen der unteren Geschosse sollen bei Kanzleien, Magazinen, bei in Gängen ausmündenden Wohnräumen u. dgl. auch einbruchssicher, d. h. mit eisernen Stangengittern geschlossen werden. Bei Magazinen werden aus Sicherheitsrücksichten außerdem noch Drahtgitter angebracht, welche so befestigt werden müssen, daß sie das Öffnen der Fensterflügel nicht hindern.

Zum Schutze gegen Feuersgefahr werden bei Magazinen die äußeren Fensterflügel durch eiserne Fensterläden ersetzt; in diesem Falle dürfen natürlich auch nur steinerne oder eiserne Fensterstöcke angewendet werden.

## 2. Die Türen und Tore.

(Tafel 18.)

Türen vermitteln die Verbindung der Räume untereinander. Sie müssen so angelegt werden, daß einerseits der freie Eintritt in die Räume nicht gestört wird und andererseits in den Räumen möglichst große Wandflächen zum Aufstellen der Einrichtung und der Öfen verfügbar bleiben. Sie sollen demnach 0·80—1·00 *m* von den Raumecken abstehen, wenn nicht andere Umstände die Lage derselben bestimmen, so z. B. ist dem Auflager der eisernen Deckenträger möglichst auszuweichen und sind Glastüren womöglich gegenüber von Fenstern anzuordnen.

Die Größe der Türen ist abhängig von der Art der Frequenz und von der Größe und Bestimmung des Raumes. Haustüren macht man gewöhnlich 1·30—1·60 *m*, Wohnungstüren 0·95—1·20 *m*, Türen für untergeordnete Räume, Aborte u. dgl. zumeist unter 0·95, selbst bloß 0·65 *m* breit und gibt ihnen zur Höhe etwas mehr wie die doppelte Breite.

Bis zur Breite von 1·10 *m* sollen die Türen nur einflügelig, über 1·10 *m* Breite immer zweiflügelig, und zwar entweder mit gleich breiten oder mit ungleich breiten Flügeln hergestellt werden, in welchem letzterem Falle der breitere Flügel zum Öffnen eingerichtet wird.

Türen mit angeschlossenen Oberlichtern werden mit Rücksicht auf die notwendige Beleuchtung und die Geschoßhöhe dimensioniert, die Tür selbst wird dabei zumeist etwas niedriger (zirka 2·2 m) gehalten, damit die Oberlichte möglichst groß ausfallen.

Die Türöffnungen erhalten gewöhnlich einen einfachen Verschuß mit Türflügeln, nur bei direkt ins Freie oder auf einen kalten Gang führenden Türöffnungen oder wegen Schalldämpfung werden manchmal Doppeltüren angewendet; es können aber auch bei solchen Türen inner- oder außerhalb des Raumes Windfänge, das sind gedeckte Ein- oder Vorbauten aus Glas- oder Holzwänden mit einer Tür angeordnet werden.

Die Herstellung der Türöffnungen geschieht ähnlich jener der Fensteröffnungen. Der untere Teil des Türstockes oder des Türgewändes heißt „Schwelle“, die seitlichen Bekleidungen heißen „Seitenteile“ oder „Wandstücke“ und der obere Teil der „Türsturz“.

Im Innern der Gebäude verwendet man vorteilhaft 5/15 oder 8/15 cm starke Pfostenstöcke, welche entweder auf drei Seiten gehobelt sind und die Türflügel direkt aufnehmen oder mit einer Holzverkleidung „Futter“ versehen werden, wodurch gleichzeitig ein Falz für die Türflügel gebildet wird. Bei den ins Freie führenden Türen verwendet man häufig steinerne Stöcke oder stärkere Stöcke aus Holzbalken.

Ist eine Türöffnung bloß mit einem Stocke, an welchen der Türflügel direkt anschließt, versehen, so nennt man die Tür eine „Spalettür“; der Stock kann hiebei in der Mauerflucht (Fig. 1, T. 18) oder in der Mitte der Mauer (Fig. 2, T. 18) versetzt sein. Ist die Türöffnung ganz mit einer Bretterverkleidung (Futter), die zumeist an zwei, zu beiden Seiten der Mauer versetzte, rauhe Pfostenstöcke genagelt wird, versehen, so spricht man von einer „Futtertür“ (Fig. 3, T. 18).

#### a) Spalettüren.

Der Stock wird meistens an einer Mauerflucht angeordnet (Fig. 1, T. 18). Die Versetzung erfolgt gewöhnlich erst nach der Eindeckung des Gebäudes. Die Spalettierung wird der Türbreite (inklusive Türenanschlag) entsprechend vollständig rein ausgemauert. An der Mauerflucht, an welcher der Stock versetzt werden soll, werden auf die Breite des Stockes Schmatzen so aufgemauert, daß der Stock mit einem 2 cm breiten Spielraume in die Öffnung paßt. Nachdem der Stock mit Libelle und Senkel in die richtige Lage gebracht und entsprechend festgekeilt wurde, sind die Schmatzen auszumauern, wodurch der Stock festgehalten wird. Bei starker Frequenz soll man den Stock außerdem durch 2 oder 4 Eisenklammern in das Mauerwerk verankern.

Steinerne Stöcke läßt man zirka 2 cm über die Mauerflucht vorspringen (Fig. 1 c, T. 18); hölzerne Stöcke stellt man in die Verputzebene und schließt die Fuge zwischen Stock und Mauerung mit einer darüber genagelten Verkleidung (Fig. 4, T. 18). Soll der Stock aber von der Mauerflucht zurückgesetzt sein (Fig. 2, T. 18), so wird er in der Regel gleichzeitig mit der Mauerung versetzt und das Mauerwerk an den Stock gut angeschlossen; es ist aber auch möglich, durch Freilassen einer entsprechenden, mit Mauerschmatzen versehenen Öffnung den Stock erst nach dem Aufmauern zu versetzen und die Spalettierung auf einer Seite durch Vollmauern der Schmatzen nachträglich herzustellen.

Der Türsturz wird gleichzeitig mit der Mauerung durch einen flachen Segmentbogen überwölbt, welcher bei steinernen Stöcken über dem Türsturze scheidrecht herzustellen ist, damit der steinerne Sturz nicht belastet werde. Bei hölzernen Stöcken kann der Teil zwischen Bogen und Türstock auch mit geradem Mauerwerke geschlossen werden, welches auf den Stock aufgelegt wird.

Die Spalettierung muß so hergestellt werden, daß die Türflügel vollständig geöffnet und bequem ausgehängt werden können, weswegen auch der Türsturz

entsprechend hoch anzulegen ist. Bei starken Mauern kann daher die Spalettierung, wie im Grundriß  $\alpha$  der Fig. 1, T. 18, dargestellt, nach innen zu schräge, bei schwächeren Mauern (Grundriß  $\beta$ ) senkrecht zur Mauerflucht angelegt werden.

#### b) Futtertüren.

Bei diesen sind die Wandflächen der Türöffnung mit einer Holzvertäfelung (Futter) ausgekleidet. Das Türfutter wird gewöhnlich an zwei in der Mauerflucht versetzte Holzstöcke angenagelt.

Die Türstöcke werden um die Stärke der beiden Türfutter (mehr  $\frac{1}{2}$  cm auf jeder Seite als Spielraum) breiter und höher gemacht als die verlangte Türlichte. Die ungeobelten Stöcke werden auf den beiden Seiten der Türöffnung in der Verputzebene versetzt und durch Vollmauern der Mauerschmatzen festgehalten, eventuell außerdem mit vier Flacheisen in entsprechender Höhe miteinander verschraubt, siehe Fig. 3 b, T. 18.

Der Mauerkörper zwischen den beiden Stöcken ist voll aufzumauern, daher nur die Vertiefungen für die Stöcke und die Schmatzen zum Versetzen derselben auszusparen sind.

Nach Herstellung des Verputzes wird das 2—3 cm dicke Türfutter an die Türstöcke derart angenagelt, daß dasselbe genau in den Verputzflächen abschließt. Auf die Schwelle der Türstöcke ist eine 3 cm dicke, glatt gehobelte, gemeinsame Brettafel (Fußtritt) anzuschrauben.

Hierauf ist auf derjenigen Seite, an der die Türflügel angebracht werden, eine Falzverkleidung so an den Stock zu nageln, daß ein etwa  $1\frac{1}{2}$  cm breiter und 2 cm tiefer Falz vom Türfutter und der Falzverkleidung gebildet wird, in welchen sich die Türflügel lagern (Fig. 3 d, T. 18). Auf der anderen Seite ist durch eine Zierverkleidung ohne Falz die Fuge zwischen Stock und Mauerwerk zu decken.

Bei 15 cm starken Mauern wird nur ein Stock in der Breite der Mauerdicke verwendet (Fig. 5, T. 18). Auch für 30 cm starke Mauern wird manchmal nur ein, der Mauerdicke entsprechend breiter Stock verwendet, was aber nicht zu empfehlen ist, weil breite Stöcke sich leicht werfen.

Die Fußtritte sollen womöglich aus Eichenholz hergestellt werden; bei Verwendung von weichem Holze sollen die Kanten mit  $\frac{3}{20}$  mm starken, angeschraubten Flacheisen oder mit entsprechend starken Winkeleisen vor Abnutzung geschützt werden. Das Gleiche gilt natürlich auch für die Schwellen der Spalettüren. Auch bei hartem Holze und stärkerer Frequenz wird sich ein derartiger Beschlag empfehlen.

#### c) Eiserner Türen.

Diese werden entweder in steinernen Stöcken mittels Bändern und Kegeln versetzt (Fig. 6, T. 18) oder sie erhalten einen Rahmen aus Winkeleisen (Fig. 7, T. 18), welcher in das Mauerwerk mittels angenieteteten Pratzen zu versetzen ist. Bei starker Frequenz und schweren Türflügeln soll man an beiden Seiten der Türöffnung einen Winkeleisenrahmen versetzen und diese durch Flacheisenbänder miteinander verbinden, da die Pratzen im Mauerwerke sich bald lockern. Die Versetzung der Rahmen erfolgt so, daß die Winkeleisen mit der Putzfläche bündig liegen. Der Rahmen kann entweder gleichzeitig mit der Mauerung oder besser nach der Setzung der Mauern versetzt werden.

Bei Winkeleisenrahmen wird die Türöffnung ohne Rücksicht auf die Rahmen voll ausgemauert, weil die Dicke der Winkeleisen ohnehin kaum die Stärke des Verputzes erreicht; etwa vorstehende Ziegel sowie die Öffnungen für die Pratzen werden beim Versetzen ab-, bezw. ausgestemmt.

#### d) Tore.

Tore sind breitere Türöffnungen, welche das Durchfahren mit beladenen Wagen gestatten.

Für das Durchfahren eines gewöhnlichen Wagens genügt eine Breite von 1·80 m; bei stärkerer Frequenz gibt man jedoch, um den übrigen Verkehr nicht zu stören, eine Breite von mindestens 2·20—2·50 m, für sehr breite Fuhrwerke (Heu- und Strohwagen) eine Breite bis zu 4 m.

Die Höhe richtet sich zwar in erster Linie nach der Stockwerkshöhe, muß aber die ungehinderte Kommunikation gestatten; im allgemeinen wechselt sie zwischen 3 und 4 m. Der Sturzbogen muß wegen der größeren Spannweite besonders solid hergestellt werden; ist nur eine geringe Konstruktionshöhe verfügbar, so wird man vorteilhaft einen geraden Sturz mittels eiserner Träger anordnen.

Die Toröffnung wird gewöhnlich mit einer soliden Mauerung ausgekleidet, an deren innerer Flucht die Torflügel direkt (ohne Stock) befestigt werden. Bei starken Mauern kann man nach Fig. 8, T. 18, eigene Gewände mauern, an deren innerer Flucht die Torflügel anschlagen. Im letzteren Falle müssen die Anläufe des inneren Bogens so hoch gelegt werden, daß sie das Öffnen der Torflügel nicht hindern. Der innere Torbogen wird also meistens flacher einzuwölben sein als der äußere, siehe Fig. 8 b, T. 18.

Kleinere Tore erhalten manchmal auch steinerne Gewände, diese müssen aber entsprechend stark hergestellt und mit dem Mauerwerke gut verankert werden; der Sturz derselben muß vor jeder Belastung geschützt sein. Ein Beispiel hierfür gibt die in Fig. 9, T. 18, dargestellte Haustür.

Die Torflügel sind meistens so angebracht, daß der untere Teil des Flügels mit einem Zapfen in einer im Torschweller versetzten, korrespondierenden Pfanne ruht und der obere Teil mit einem Zapfen in einem, im Sturzbogen versetzten Ringe (Halse) in lotrechter Lage festgehalten wird. Es ruht so die ganze Last des Torflügels in der Pfanne, wodurch eine sehr leichte Bewegung der Torflügel erreicht wird (Fig. 6 und 7, T. 60).

Sehr breite Tore werden oft als Schiebetore mit einem oder auch mit zwei Flügeln angeordnet (siehe Schlosserarbeiten, T. 65).

Tore, durch welche gefahren wird, sollen zum Schutze der Torgewände steinerne oder eiserne „Radabweiser“ und zum Schutze der verkehrenden Fußgänger in der Hausflur erhöhte Trottoirs — Perrons genannt — erhalten.

### 3. Ventilationsöffnungen.

Diese haben den Zweck, reine, unverdorbene Luft in die Räume, oder die verdorbene, schlechte Luft aus denselben gelangen zu lassen. Die Zufuhr der reinen Luft kann bei großen Räumen durch in Außenmauern angebrachte, verschließbare Öffnungen erfolgen, welche bei beheizten Räumen mit dem Ofen durch Kanäle verbunden sein sollen; bei unbeheizten Räumen münden diese Öffnungen unmittelbar ober dem Fußboden in dieselben.

Den Querschnitt der Ventilationsöffnungen macht man bei Ziegelmauerwerk gewöhnlich als Vielfaches der Ziegeldicke, also  $\frac{15}{15}$ ,  $\frac{15}{23}$ ,  $\frac{23}{23}$ ,  $\frac{30}{30}$  u. dgl.; er muß nach der Größe des Raumes bestimmt werden (siehe Ventilationsanlagen). Führt die Öffnung direkt von außen durch die Mauer in den Raum, so ist sie womöglich nicht geradlinig, sondern gebrochen anzulegen, um dadurch den direkten Luftzug zu verhindern. Die Wände der Luftkanäle sind möglichst glatt zu verputzen und vor Feuchtigkeit zu schützen. An der Außenseite sind diese Öffnungen gegen das Eindringen von Ungeziefer mit einem Drahtgitter zu versehen, an der inneren Seite werden schließbare, eiserne Klappen oder Schuber angebracht und diese mittels Pratzen bündig in das Mauerwerk versetzt.

Die Abfuhr verdorbener Luft erfolgt meist durch Abzugskanäle, welche schlotartig in den Haupt- oder Mittelmauern angebracht und bis über Dach geführt werden. Die Einmündung in diese Schlote erfolgt 10—30 cm ober dem Fußboden und unter dem Plafond und wird ebenfalls durch Klappen oder Jalousien abgeschlossen.

## V. Fundierungen.

Für die Dauerhaftigkeit eines jeden Bauwerkes ist es unbedingt notwendig, daß der Baugrund gleichmäßig und genügend tragfähig sei, damit das Bauwerk keine ungleichmäßigen Setzungen erfahre.

Die infolge der Last des Bauwerkes durch Pressung des Baugrundes beinahe immer eintretenden Setzungen müssen gleichmäßig vor sich gehen und bald zum Stillstande kommen. Bei einem ungleichartigen oder wenig tragfähigen Baugrund würden sich einzelne Teile des Bauwerkes mehr, andere weniger oder gar nicht setzen, so daß Risse in dem Mauerwerk entstehen müßten, welche den Bestand des Baues eventuell gefährden könnten.

Bei gleichartigem und genügend tragfähigem Baugrunde ist die Fundamentbasis so groß zu machen, daß der Baugrund durch die Last des Baues in keinem Teile mehr als zulässig — je nach der Bodengattung  $1\frac{1}{2}$ —6 kg pro  $cm^2$  — belastet werde. Ferner muß die Fundamentsohle so tief gelegt werden, daß sie vom Froste nicht erreicht werden kann. Die Frosttiefe beträgt je nach den klimatischen Verhältnissen 0.70—1.20 m.

## A. Arten des Baugrundes.

Die verschiedenen Bodengattungen werden je nach ihrer Tragfähigkeit in guten, mittleren und schlechten Baugrund eingeteilt.

Als guter Baugrund werden alle Fels- und jene Bodengattungen bezeichnet, welche eine sichere Tragfähigkeit von mindestens  $2\frac{1}{2}$ —6 kg pro  $cm^2$  besitzen, also wie erwähnt, Felsen, ferner Schotter, rescher Sand, trockener Ton und Lehm.

Zu dem mittleren Baugrund zählen jene Bodenarten, die eine Tragfähigkeit von zirka 1—2 kg pro  $cm^2$  besitzen, z. B. nasser Lehm oder Ton, weicher, eventuell mit Lehm oder Ton gemengter Sand u. dgl.

Als schlechter Baugrund gelten: Humuserde, Torf, Moor und alle aufgeschütteten oder angeschwemmten, weichen Bodengattungen, welche eine geringere Tragfähigkeit als 1 kg pro  $cm^2$  besitzen, daher für eine solide Gründung vorerst entweder ganz entfernt oder künstlich verstärkt werden müssen.

Felsboden kann bei einer Mächtigkeit von 3.00 m und bei günstiger, vor dem Abgleiten gesicherter Schichtung auch dann als vorzüglicher Baugrund gelten, wenn unter demselben eine mindere Bodengattung lagert. Bei verwitterbarem Felsen muß mit der Fundamentsohle bis auf die Frosttiefe hinabgegangen werden. Zerklüftungen müssen bezüglich ihrer Haltbarkeit und Wasserundurchlässigkeit vorerst untersucht werden. Ungefährliche Klüfte werden einfach voll gemauert, gefährliche aber vorerst ausgebrochen.

Schotter, Kies oder rescher Sand bilden bei einer Mächtigkeit von 3.00 m und vor dem seitlichen Ausweichen sowie vor Unterwaschungen geschützt, ebenfalls einen sehr guten Baugrund.

Ton-, Lehm- oder Mergelgrund bilden bei einer Mächtigkeit von 3.00 m einen guten Baugrund, wenn derselbe vor Wasserandrang geschützt ist und nicht zu rasch austrocknen kann, in welchem Falle er Risse bekommen und ungleiche Senkungen veranlassen würde.