

- GILLERT, E. Welche Bedeutung hat der Raumwinkel ($w \sin \alpha$) als Maafs für die Helligkeit eines Platzes in einem Lehrraume? *Zeitfchr. f. Hygiene*, Bd. 12, S. 82.
- BOUBNOFF, S. Photometrische Tageslichtmessungen in Wohnräumen. *Archiv f. Hygiene*, Bd. 17, S. 49.
- ERISMANN, F. Ueber die Bedeutung des Raumwinkels zur Beurtheilung der Helligkeit in Schulzimmern. *Archiv f. Hygiene*, Bd. 17, S. 205.
- MOORMANN. Ueber die Tagesbeleuchtung von Schulräumen. *Centralbl. d. Bauverw.* 1894, S. 519.
- Handbuch der Hygiene. Herausg. v. TH. WEYL. Bd. IV, Lief. I: Beleuchtung. Von L. WEBER. Jena 1895.

2. Kapitel.

Construction der gewöhnlichen Fenster

(im Profanbau).

Von HUGO KOCH.

19.
Geschicht-
liches:
Zeit
bis zum
XII. Jahrh.

Bezüglich der Fenster und sonstigen Lichtöffnungen, welche bei den alten Griechen und Römern üblich waren, sei auf Theil II, Band I (Art. 33, S. 60 und Art. 122, S. 164²⁷⁾ und Band 2 (Art. 212, S. 223) dieses »Handbuches« verwiesen. Ueber die während des Mittelalters gebräuchlichen Fenster enthält Theil II, Band 4, Heft 2 (Abth. II, Abschn. 3, B, Kap. 7, unter d) eingehende Mittheilungen.

Hiernach waren bis zum XI., ja selbst bis zum XII. Jahrhundert die öffentlichen Gebäude, vor Allem die Kirchen, nur felten mit verglasten Fenstern versehen. Die Lichtöffnungen waren klein und bestenfalls mit Vorhängen verschlossen; denn der »Anschlag« im Mauerwerk, der Absatz, gegen welchen sich der Fensterrahmen lehnt, fehlt bei den Resten derartiger Bauwerke aus dem VIII. bis zum XI. Jahrhundert.

Bei den Privatgebäuden fühlte man jedoch das Bedürfnis, besonders während der Nacht- und Winterszeit, sich gegen Kälte und Sturm zu schützen. Deshalb schlofs man die Oeffnungen mittels hölzerner, in einfachster Weise durch zwei lothrechte Bretter gebildeter Läden, welche gegen das Verziehen und Werfen oben und unten durch wagrechte Leisten verstärkt wurden. Diese Leisten dienten zugleich dazu, den Befchlag, bestehend in langen eisernen Bändern, aufzunehmen, deren Enden, zu einer Oefe gekrümmt, über die in der Mauer befestigten Haken geschoben wurden. Wollte man Licht und Luft haben, so wurden diese Läden geöffnet²⁸⁾.

Die Uebelstände, welche dieser Verschlufs mit sich brachte, die Verdunkelung der Räume bei geschlossenen Läden, das Eindringen der Kälte, des Regens und Schnees bei geöffneten, führten darauf, die Bretter durch kleine Ausschnitte zu durchbrechen, welche Anfangs wohl mit durchscheinendem Pergament, leinenen Stoffen u. dergl. verkleidet gewesen sein mögen, später aber durchweg verglast waren. Genügte eine solche kleine Oeffnung dem Lichtbedürfnis der Bewohner nicht, so schritt man zunächst nicht etwa dazu, dieselbe zu vergrößern, sondern vermehrte die Zahl der Fenster, die dann nur durch Säulchen von einander getrennt wurden, woraus sich die romanische Fenster-Architektur entwickelte. Derartige zusammenhängende Fensterreihen mit trennenden Säulchen finden wir bei fast allen französischen Wohnhäusern des XII. Jahrhunderts²⁹⁾.

Weil sich jedoch bei den rundbogigen Fenstern die Verschlufsläden nicht öffnen lassen, wurde im Inneren der Fenstersturz wagrecht gestaltet, wenn man auch ausen den Rundbogen beibehielt. Häufig war dabei die äufere Oeffnung durch ein Säulchen getheilt, während innen der gerade Sturz nur eine einzige Oeffnung überdeckte. Fig. 4³⁰⁾ zeigt ein solches Fenster vom Schlosse zu Carcaffonne (Ende des XI. Jahrhunderts). Die lichte Weite beträgt im Inneren 1,20 m. Der innere Sturz *L* besteht aus einem aus Beton angefertigten Blocke, während das Säulchen aus weifsem Marmor gemeifelt ist. Die beiden Haken *G* in der Ansicht *D* und im Querschnitt *C* dienten dazu, die in der Mitte durch Gelenkbänder

²⁷⁾ 2. Aufl.: Art. 60, S. 84 und Art 173, S. 240.

²⁸⁾ Nach: VIOLETT-LE-DUC. *Dictionnaire raisonné de l'architecture française* etc. Bd. 5. Paris 1875. S. 365 u. ff. — so wie: SCHÄFER. Die Fenster im mittelalterlichen Profanbau. *Wochbl. f. Arch. u. Ing.* 1882, S. 428.

²⁹⁾ Siehe: VERDIER & CATTOIS. *Architecture civile et domestique*. Paris 1864.

³⁰⁾ Facf.-Repr. nach: VIOLETT-LE-DUC. a. a. O., S. 405.

zusammengefügten Ladenhälften mittels der langen Bänder zu tragen. Grundriß *A* zeigt das Anlegen des Klappladens an das Mauerwerk. Der Verschluss des Ladens erfolgte durch einen wagrechten Balken *R* (Fig. 5³¹), welcher in der entsprechenden Maueröffnung *F* (Fig. 4, *D*) verborgen war und in den Schlitz *P* an der entgegengesetzten Seite hineinpaßte. Die Innenansicht und der Schnitt nach *ab* (Fig. 5) verdeutlichen die Construction des Ladens und zeigen die kleinen Lichtöffnungen, welche mit Bleiverglafung versehen waren.

Fig. 4.

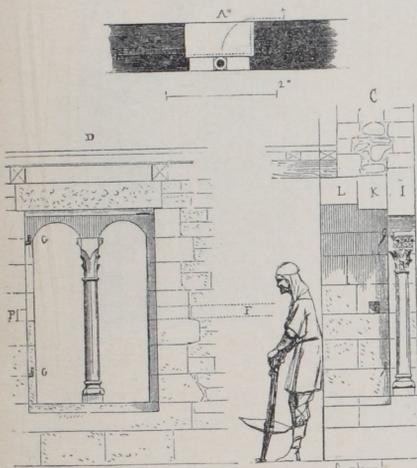


Fig. 5.

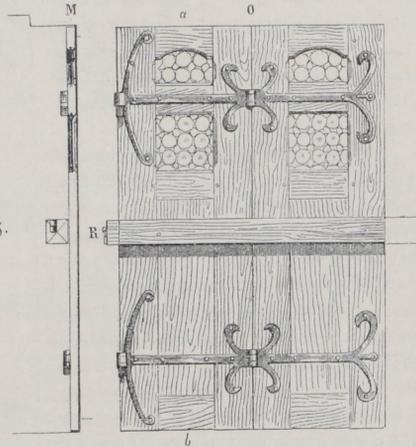
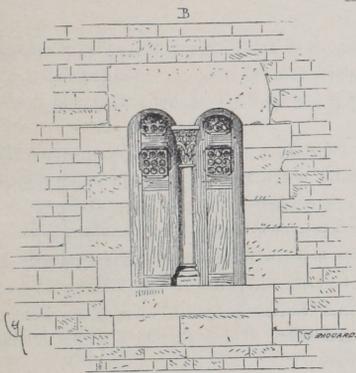
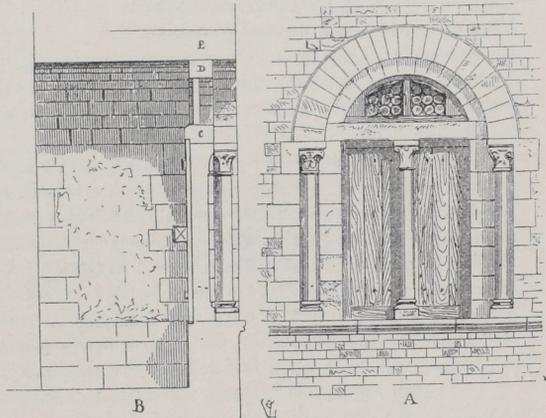
Vom Schloß zu Carcaffonne³¹).

Fig. 6.

Vom Schloß zu Carcaffonne³⁰).Von einem Schloß in der Normandie³²).

Etwas später, im XII. Jahrhundert, wird bei den Schlössern der Normandie nach Fig. 6³² der obere Theil des Rundbogenfensters durch einen wagrechten Steinbalken *c* in Kämpferhöhe abgetheilt und das dadurch abgetrennte Oberfenster durch ein Rahmenwerk mit Bleiverglafung fest geschlossen. Die undurchbrochenen Läden des unteren, rechteckigen Theiles ließen sich, wie beim vorigen Beispiele, öffnen und schließeln.

Beim Uebergange der romanischen in die gotische Architektur wurde die Bogenlinie wohl beim äußeren Fenster beibehalten; man schloß es aber am Kämpfer der inneren Construction wegen geradlinig ab, so daß dieser gerade Abschluß gegen die Bogen-Architektur etwas zurückgesetzt ist. Der obere Fenstertheil zeigt dann häufig Durchbrechungen in Drei- oder Vierpafsform, welche fest verglast sind.

³¹) Facf.-Repr. nach ebendaf., S. 403.

³²) Facf.-Repr. nach ebendaf., S. 405.

20.
XII. Jahrh.

21.
Uebergangszeit.

Zugleich verbesserte und vergrößerte man den Fensterverschluss, so daß, wie in Fig. 7³³⁾, einem Fenster zu Verdun aus dem Anfang des XIII. Jahrhunderts, fast die ganzen Läden verglast sind. Dieselben schlagen in Falze und werden bei *B* an der Mittelfütze mittels eines durch ein Loch durchgesteckten Knebels oder Riegels fest gehalten. Auch am Schlosse zu Marburg sehen wir bereits Fensterflügel von 65 cm Breite mit 10 cm breiten Rahmenhölzern.

22.
Zweite Hälfte
des
XIII. Jahrh.

Um die Mitte des XIII. Jahrhunderts beginnt man, mit der Erhöhung der Stockwerke zugleich die Fensteröffnungen höher zu gestalten. Wie man Anfangs zwei Fenster neben einander anordnete, stellt man jetzt zwei über einander: es entsteht das Fensterkreuz. Noch heute finden wir ein Beispiel dieser Art in Reims, *rue du Tambour*, ungefähr vom Jahre 1240 (Fig. 8³⁴⁾). Noch fehlt die Einrichtung der Blindrahmen. Die Fensterflügel schlagen in die steinernen Falze der Fensterumrahmungen, so daß die Dichtigkeit der Fugen nicht erzielt werden konnte. Unter dem Bogensturz (innere Ansicht *B* und Schnitt *D*) liegt eine eichene Bohle *G*, welche an den Enden entsprechend den Wulsten *F* (siehe die Vergrößerungen *J* und *K*) am Losholz und *O* an der Schwelle mit Löchern durchbohrt ist, um die Zapfen *K* der Fensterflügel aufzunehmen. Wie in Fig. 7 werden letztere mit Hilfe von Riegeln am lothrechten Pfosten des Fensters befestigt, wie aus dem Schnitt *D* und den Vergrößerungen bei *L*, *M* und *N* zu sehen ist.

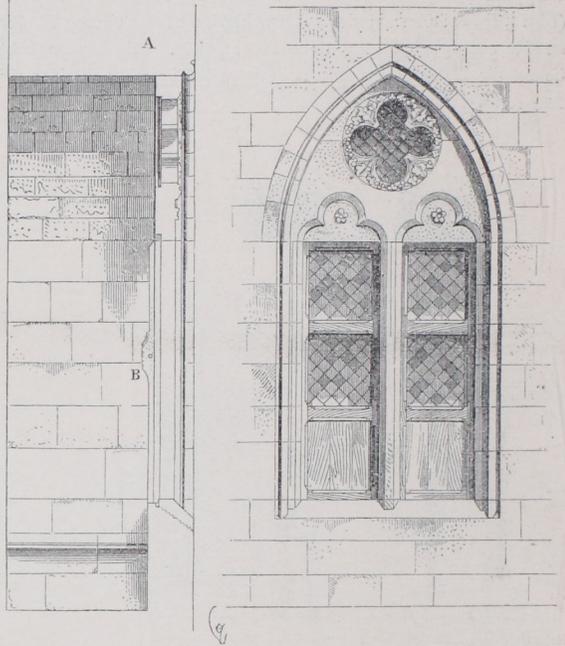
In eben solcher Weise wurde bei den großen gothischen Fenstern von Sälen, z. B. in bischöflichen Palästen, verfahren³⁵⁾. Besonders finden wir hierbei das System der festen Fenster oberhalb des Kämpfers mit dem der aufgehenden Flügel unterhalb desselben vereinigt. Ein derartiges Beispiel giebt Fig. 9³⁶⁾ von einem Saale der *Porte Narbonnais*e zu Carcassonne, ungefähr aus dem Jahre 1285. Der obere Theil des Fensters ist nach Art der Kirchenfenster fest verglast. Im Inneren liegt in Kämpferhöhe das Querholz *B*, in welchem oben durch Zapfen ein lothrechter Mittelpfosten befestigt ist, der unten (siehe die Vergrößerung *G*) in einen Vorsprung der Sohlbank *E* mittels eines Stiftes eingreift. Das vom Fenster abfließende Regenwasser wird, damit es nicht in das Innere dringen kann, in den Rinnen *F* der Sohlbank aufgefangen und durch die beiden Löcher *K* nach außen abgeleitet.

Denselben Zweck suchte man aber auch dadurch zu erreichen, daß man die Fensterflügel, wie beim Schlosse zu Marburg, nach außen aufschlagen ließ; in anderen Fällen verschieben sie sich nach der Tiefe der Mauer.

23.
XV. Jahrh.

Allen diesen Fenstern einer frühen Zeit haftet noch der Fehler an, daß der Verschluss in den steinernen Falzen ein sehr undichter ist. Erst zu Anfang des XV. Jahrhunderts kam man auf den Gedanken der hölzernen Blindrahmen und Fensterkreuze. So finden wir z. B. diese Einrichtung in Deutschland am Schlosse zu Marburg aus dem XV. Jahrhundert, in Frankreich am Schlosse zu Pierrefonds, welches um das Jahr 1400 erbaut wurde (Fig. 10³⁷⁾). Bei *A* ist der Grundriß, bei *B* die äußere Ansicht und bei *C* die Innenansicht dargestellt. Hier sieht man bei *F* das Steingerüst ohne Blindrahmen, bei *E* die eingehangenen, verglasten Fensterflügel, bei *D* die Fensterläden, welche etwas ausgeschnitten sind, um auch in geschlossenem Zustande den Raum nicht gänzlich zu verdunkeln.

Fig. 7.

Von einem Fenster zu Verdun³³⁾.

33) Facs.-Repr. nach ebendaf., S. 406.

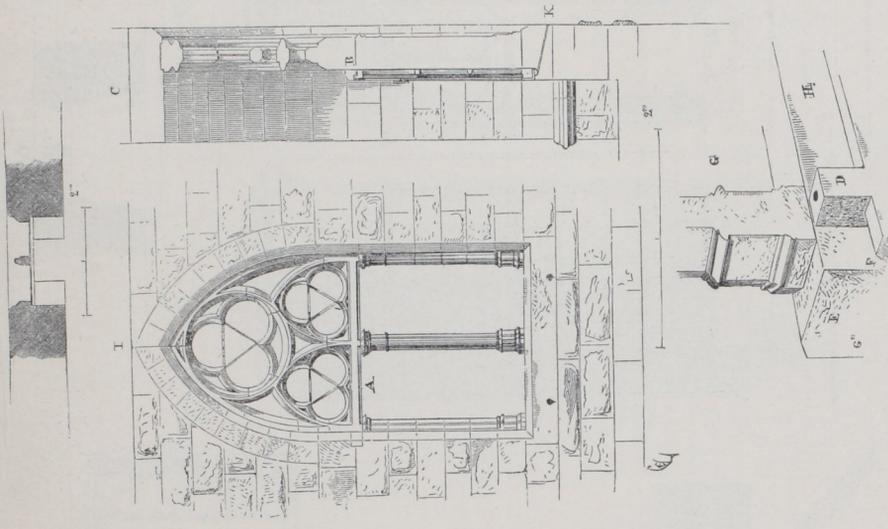
34) Facs.-Repr. nach ebendaf., S. 410.

35) Nach ebendaf., S. 412 u. 413.

36) Facs.-Repr. nach ebendaf., S. 415.

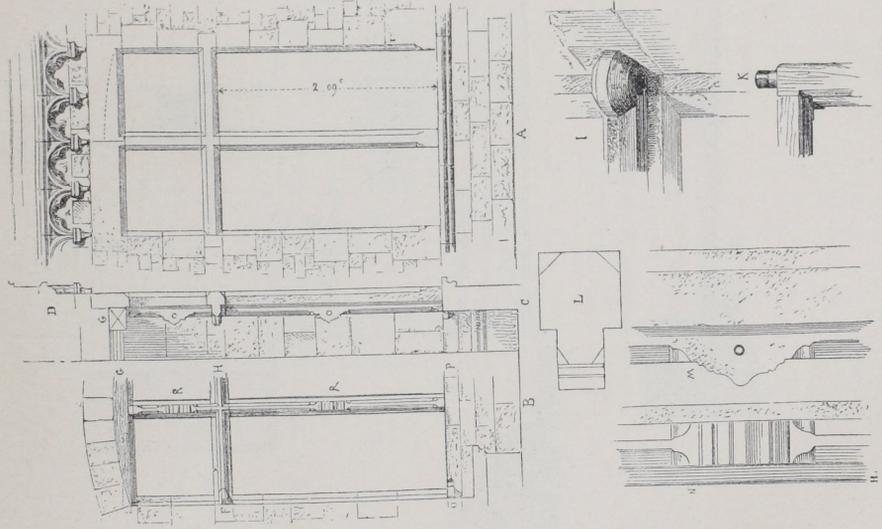
37) Facs.-Repr. nach ebendaf., S. 417.

Fig. 9.



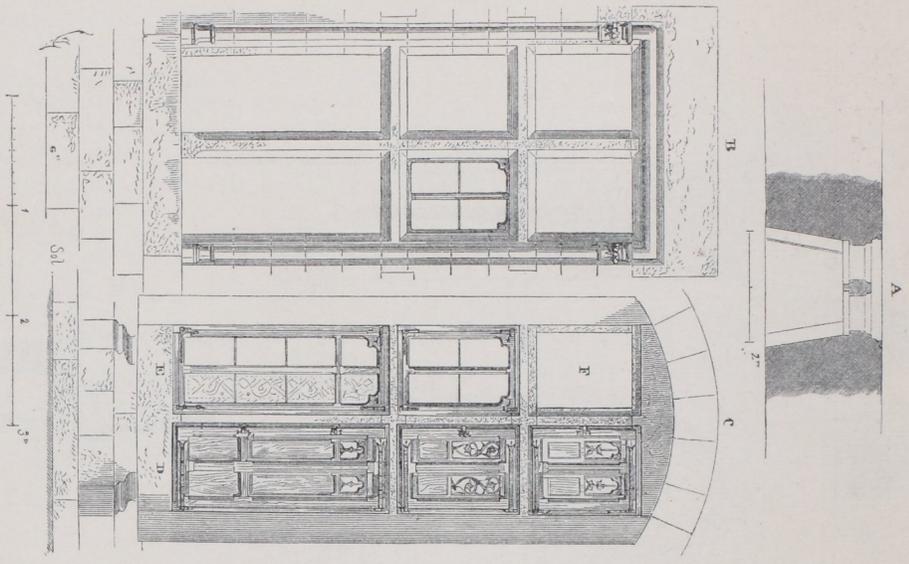
Von einem Saale der *Porte Narbonnais/e* zu Carcaïlhone ³⁶⁾.

Fig. 8.



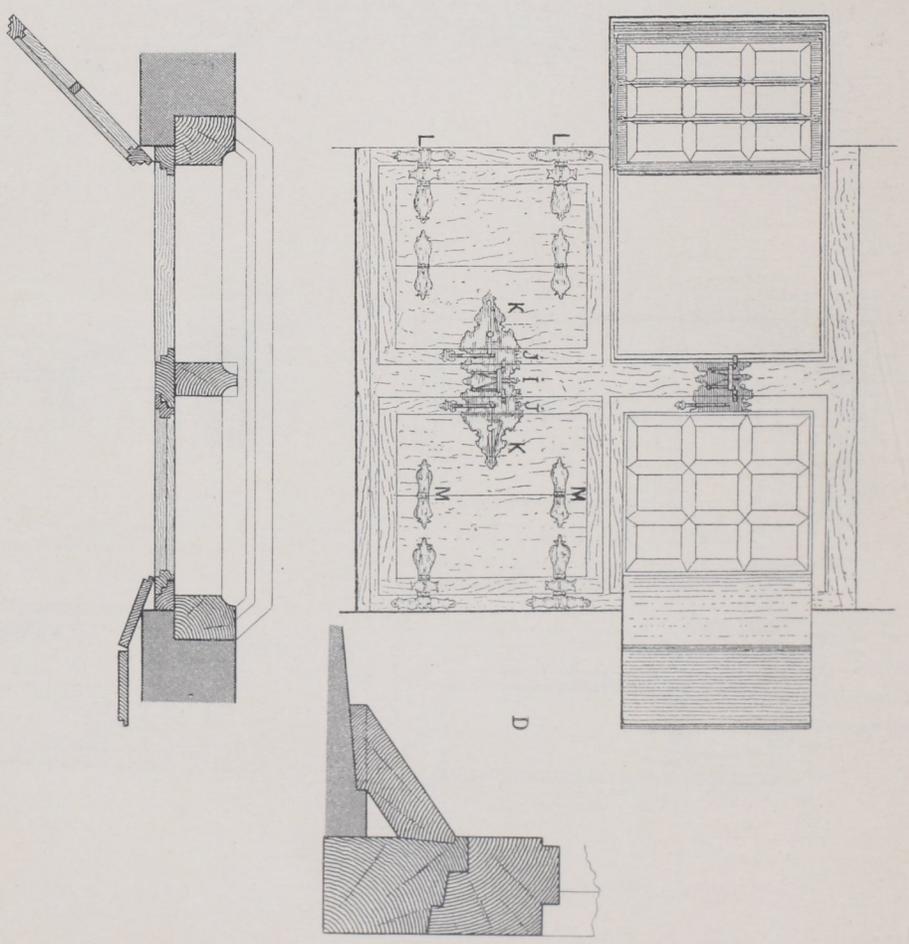
Von einem Fenster zu Reims, *me du Tambour* ³⁷⁾.

Fig. 10.



Vom Schloß zu Pierrefonds 87).

Fig. 11.



Von einem Fenster im Museum Plantin zu Antwerpen 88).

Diese Läden sind beim Schlosse Duyfen in Bayern zum Schieben eingerichtet.

Das Anbringen der Blindrahmen verursachte eine große Schwächung der steinernen Mittelstütze, weil die zu ihrer Aufnahme nöthigen Falze eine größere Breite haben mußten, als früher, wo sie nur zum Anschlag der Fensterflügel dienten. Deshalb ist bei dem eben erwähnten Schlosse Duyfen, wie dies noch heute häufig geschieht, der schmale, zwischen den Falzen verbleibende Steinriegel gänzlich fortgefallen und durch eine volle Holzstange hinter dem Mittelpfosten ersetzt.

Fig. 11³⁸⁾ stellt ein im Museum Plantin zu Antwerpen befindliches, der Renaissance-Zeit angehöriges Fenster dar, bei welchem noch das System der oberen, festen Flügel beibehalten ist. Dieses in der Ansicht nicht dargestellte Oberfenster hatte fast dieselbe Höhe, wie die unteren Flügel zusammen, und war wie diese mit Bleiverglasung versehen. Die Sonnenstrahlen wurden durch einen auf einer wagrechten Stange seitwärts verschiebbaren Vorhang abgehalten, während die unteren, kleineren und zu öffnenden 4 Flügel durch Klapppläden verschließbar waren, die zugleich mit den Flügeln oder auch allein aufschlagen konnten. Der Grundriß zeigt in Verbindung mit der Ansicht die Construction, der Schnitt *D* den ringsum angebrachten dreifachen Falz und den Wafferschenkel.

Bei den Backsteinbauten Deutschlands ließen sich die kleinen Zwischenpfeiler in Ziegeln nicht dünn genug errichten; besonders bereitete dabei der wagrechte Sturz Schwierigkeiten. Deshalb kam man, wie z. B. in Lübeck, darauf, die Fenster mit Holzgewänden herzustellen. Nur in den Giebfeldern der Gebäude, welche an dieser Stelle meist Speicher enthielten, sind solche Constructionen noch erhalten, während sie in den unteren Stockwerken, die zu Wohnzwecken benutzt werden, im Laufe der Jahrhunderte verfault und zerstört, verschwunden und in der Neuzeit entsprechender Weise ersetzt sind. (Siehe auch Fig. 11.)

In Lüneburg finden wir noch heute große Ladenfenster mit einem Sturz in Gestalt eines 30 bis 40 cm starken Eichenholzbalkens, welcher das obere Mauerwerk trägt. An den lothrechten Pfosten, welche oben in jenen Balken eingezapft sind, sind die Fensterflügel befestigt. Auch die in Bruchstein erbauten Burgen der Rhein- und Moselgegend hatten aus demselben Grunde Fenster mit Holzgewänden, wie sie noch heute in Schweden und in Norwegen üblich sind.

Fenster nennt man, wie schon in Art. 1 (S. 5) angedeutet, die in den Mauern der Häuser behufs Beleuchtung und Lüftung der Räume angebrachten Oeffnungen, welche mittels in Holzrahmen befestigter Glascheiben oder auf andere Weise verschließbar gemacht werden. Beiden Zwecken können auch die bereits in Theil III, Band 2, Heft 3 (Abth. III, Abfchn. 2, B, Kap. 20) dieses »Handbuches« besprochenen und in Art. 5 (S. 8) schon erwähnten Deckenlichter dienen, die sich aber von den Fenstern bekanntlich dadurch unterscheiden, daß sie nicht in den lothrechten Außenwänden der Räume, sondern in den wagrechten oder schrägen Decken derselben liegen. Deckenlichter gestatten also keine Durchsicht nach der StraÙe und Umgegend, welche man bei Anlage der Fenster meist zu berücksichtigen hat.

Die Form der Fenster hängt, zum Theile wenigstens, von der Kunstform des Gebäudes, vom Baustil ab, während die Größe je nach dem Zweck, welchem das Haus dienen soll, also der Lichtfülle, welche seine Räume bedürfen, sehr verschieden und auch davon abhängig ist, ob die Fenster, wie bei den Kirchen, fest oder zum Oeffnen eingerichtet sein sollen. Für letztere haben sich durch den Gebrauch bei Wohn- und öffentlichen Gebäuden bestimmte Maße herausgebildet, so daß die lichte Weite für zweiflügelige Fenster zwischen 0,90 und 1,50 m, für dreiflügelige zwischen 1,50 und 2,50 m schwankt. Die Höhe der zweiflügeligen Fenster beträgt meistens ungefähr das Doppelte der Breite und bei gewöhnlichen Miethshäusern 2,00 m zu 1,00 m Breite. Im Uebrigen sei auch auf Theil III, Band 2, Heft 1 (Abth. III, Abfchn. 1, B, Kap. 14, unter a) dieses »Handbuches« und auf das vorhergehende Kapitel des vorliegenden Heftes verwiesen.

Das Rahmenwerk der Fenster kann aus Holz oder Metall, Eisen oder, was sehr selten vorkommt, aus Zink bestehen. Bei den Fenstern der Wohnhäuser kommt

24.
XVI. Jahrh.

25.
Backsteinbauten
Deutschlands.

26.
Allgemeines.

27.
Form
und Größe
der
Fenster.

28.
Material.

³⁸⁾ Facf.-Repr. nach: *La semaine des constr.* 1885—86, S. 439.

fast ausschließlich Holz zur Verwendung, Eisen nur bei den Beschlägen und allenfalls bei den Fenstersprossen.

Von allen Holzarten ist das Eichenholz wegen seiner großen Dauerhaftigkeit das empfehlenswerthe. Dasselbe erfordert aber zum völligen Austrocknen einen Zeitraum von mindestens 5 Jahren, weil es sich nach dem Verarbeiten sonst werfen und verziehen würde; es muß auch nach dem Fällen des Baumstammes oder besser noch nach dem Zerfchneiden desselben 3 bis 4 Wochen lang im fließenden Wasser behufs Auslaugung gelegen haben, weil sonst später am Rahmenwerk die schwarze Lohbrühe hervortreten könnte. Auch auf das leichtere Austrocknen ist dieses Auslaugen von Einfluß, so wie es auch einigermaßen gegen Wurmfrass schützt.

Da das Eichenholz aber theuer und auch oft nicht in größeren Mengen und in genügend ausgetrocknetem Zustande zu erhalten ist, muß man sich meist damit begnügen, daraus nur die Wasserfchenkel und Sprossen, das übrige Fenster jedoch aus weicherem Nadelholz anzufertigen. Von den Nadelhölzern sind vor Allem die harzreicheren Kiefernarten zu empfehlen, also die einheimische Kiefer, Föhre oder Forle (*pinus silvestris*), die Zübelkiefer (*pinus cembra*) und die Besen- oder Gelbkiefer (*pinus australis*) in Amerika, welche uns das *yellow pine* und das noch harzreichere *pitch pine* liefert. Letzteres, sonst gerade für Fensterrahmenwerk sehr geeignet, hat den Fehler, daß das Harz ausschwitzt und den Oelanstrich unansehnlich macht. Weniger haltbar ist das billigere Tannen- und Fichtenholz (siehe hierüber auch Theil I, Band 1, Art. 119 u. ff., S. 164 u. ff.³⁹⁾.

Vom Aufleimen von Fournieren feinerer Hölzer, um dem Rahmenwerk ein besseres Aussehen zu geben, ist abzurathen, weil die Haltbarkeit solcher Fourniere unter der Einwirkung von Feuchtigkeit nur von sehr geringer Dauer sein kann.

Die Anforderungen, welche an ein gut gearbeitetes Fenster gestellt werden können, sind:

- 1) Es muß möglichst luft- und wasserdicht schliessen.
- 2) Die Rahmenhölzer müssen möglichst schmal sein, damit sie dem zu erleuchtenden Raume so wenig als möglich Licht entziehen.
- 3) Die Flügel müssen sich leicht und bequem öffnen und schliessen lassen, was nicht allein von der Güte der Ausführung der Rahmen und ihrer Größe, sondern auch von der Zweckmäßigkeit des Beschlages und der Handlichkeit der Verschlussvorrichtung abhängt; und
- 4) die Theilung der Oeffnung durch die Rahmenhölzer (das Fensterkreuz) und die Sprossen muß eine ansprechende sein.

Die Bedingung, daß ein Fenster möglichst luft- und wasserdicht schliessen soll, läßt sich natürlich bei einem solchen, welches, wie z. B. ein Schauenster, nicht zum zeitweisen Oeffnen bestimmt ist, sehr leicht erfüllen. Schwieriger ist dies aber beim gewöhnlichen Wohnhausfenster mit seinen Lüftungsfügeln. Selbst wenn der Schreiner bei der Anfertigung mit Rücksicht auf Güte und Trockenheit des Holzes, so wie auf zweckentsprechende Construction in jeder Weise seinen Verpflichtungen nachgekommen ist, wird in dem noch feuchten Neubau nach dem Einsetzen des Fensters so viel bei seiner Behandlung verfehen, daß auch bei bester Arbeit später über Undichtigkeit der Fugen geklagt wird. Der Fehler liegt gewöhnlich daran, daß

³⁹⁾ 2. Aufl.: Art. 187 u. ff., S. 198 u. ff.

die Fensterflügel während der Bauzeit von den Arbeitern geöffnet und nicht zu gehöriger Zeit wieder geschlossen werden. Das Rahmenholz zieht Feuchtigkeit an und quillt; der Fensterflügel läßt sich nicht mehr schließen, und die Folge ist, daß er an den Falzen abgehobelt wird. Nach dem späteren Zutrocknen des Holzes müssen somit die Fugen undicht sein.

Auch der Wunsch, die Rahmenhölzer möglichst schmal zu machen, führt manchmal zu einer übertriebenen Schwächung derselben, welche den Nachtheil hat, daß sich die Flügel beim Öffnen windchief ziehen, wodurch das Zerbrechen der Scheiben verurfacht wird.

a) Fenster aus Holz.

Ueber die Herstellung der Fensteröffnungen ist in Theil III, Band 2, Heft 1 (Abth. III, Abschn. 1, B, Kap. 14, unter a) das Erforderliche zu finden, so daß im Vorliegenden nur von der Construction der Fenster selbst gesprochen werden wird.

Bei den Fenstern aus Holz hat man folgende einzelne Theile zu unterscheiden:

1) Den äußeren Rahmen, Blind- oder Futterrahmen genannt, ohne den ein Fenster überhaupt nicht zu construiren ist.

2) Das Losholz oder den Kämpfer, welcher die Fensteröffnung der Höhe nach wagrecht theilt und meistens mit dem Blindrahmen fest verbunden ist. Nur bei inneren Doppelfenstern ist das Losholz mitunter beweglich, d. h. mit den Flügeln verbunden und mit ihnen zugleich aufgehend.

3) Der Fensterpfosten oder das Setzholz, eine lothrechte Stütze, welche das Fenster nach der Breite theilt. Der Fensterpfosten kann:

α) fest stehend, d. h. mit dem Blindrahmen fest verzapft, oder

β) aufgehend sein, d. h. der Pfosten ist, wie das Losholz, mit einem Fensterflügel verbunden, geht mit diesem zugleich auf, und wirkt deshalb als Schlagleiste.

Das Losholz und der Fensterpfosten bilden zusammen das Fensterkreuz.

4) Die Fensterflügel, welche den Verschluss der Fensteröffnung bewirken und mit Beschlag und Verglasung versehen sind.

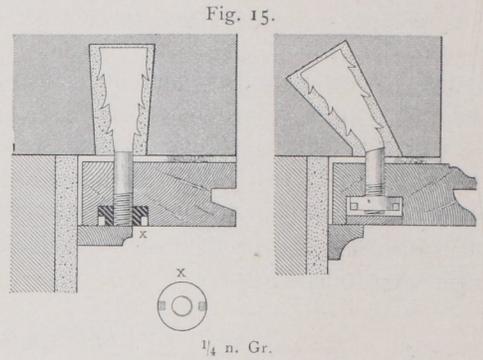
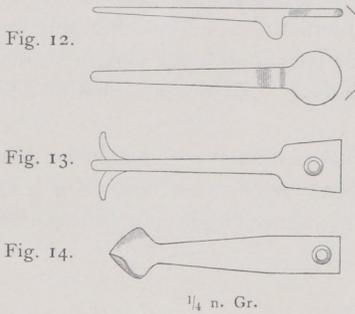
5) Das Lattei- oder Fensterbrett, ein Consolebrett, mit dem Blindrahmen durch einen Falz verbunden, welches allerdings kein wesentlicher Bestandtheil des Fensters, aber eine Annehmlichkeit ist und auch zum Auflegen der Fensterkissen dient. Beim Vergeben der Arbeiten an den Schreiner muß an vielen Orten, wie auch in Berlin, besonders hinzugesetzt werden: »einschließlich der Latteibretter«, da derselbe sie nicht als selbstverständlich zum Fenster zugehörig betrachtet.

Zur Befestigung des Blind- oder Futterrahmens ist ein Anschlag im Mauerwerk erforderlich. Ueber die Breite des letzteren siehe Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 423, S. 492) dieses »Handbuches«.

An diesen Anschlag wird der Futterrahmen bei gewöhnlichem Mauerwerk mittels Bankeifen (Fig. 12 bis 14), die einzugypfen sind, bei Sandsteingewänden mittels Steinschrauben und Muttern (Fig. 15), welche bei schmalen Anschlag gekröpft und in keilförmigen Löchern eingeleitet werden müssen, fest angepresst. Man unterscheidet dabei die aufgesetzten und eingelassenen Bankeifen; erstere werden in die Mauerfuge eingeschlagen und halten den Rahmen durch einfachen Druck, während die zweiten mit einem Ende in die Mauer eingegypst, mit dem anderen in

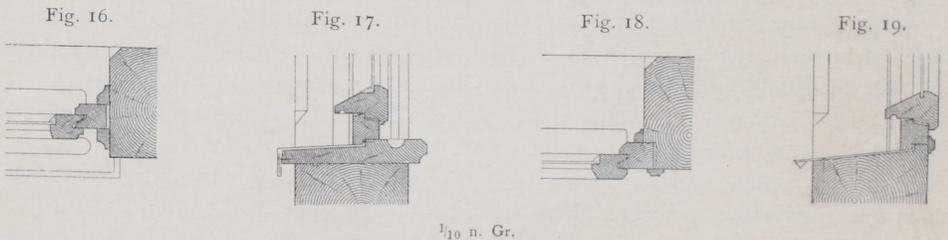
30.
Bestandtheile
des Fenster-
rahmenwerkes.

31.
Blind-
oder
Futterrahmen.



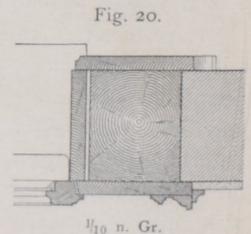
das Holz eingelassen und damit verschraubt werden. Die zwischen Anschlag und Futterahmen noch verbleibende Fuge ist bei Mauerwerk am zweckmäßigsten mit Haarkalkmörtel zu dichten. Bei Haufstein-Gewänden genügt dieses Material jedoch nicht. Hier empfiehlt es sich, in die Fuge einen Strang von getheertem Werg oder Hanf einzulegen und sie dann noch mit jenem Haarkalkmörtel zu verstreichen. Im Inneren schließt man die mit Mörtel verstrichene Fuge (Fig. 15) am besten durch Aufnageln einer Leiste. Gewöhnlich begnügt man sich hier allerdings damit, nur die Tapete etwas über die Ritze fortzukleben oder den Wandputz der inneren Fensterlaibung, wie in Fig. 21, darüber fortreichen zu lassen.

Bei Fachwerkwänden erhalten die die Oeffnung bildenden Stiele und Riegel gewöhnlich einen Falz (Fig. 18), in welchen der Fensterrahmen eingepaßt und eingeschraubt wird, oder derselbe wird, wie in Fig. 16, durch Leisten eingefaßt, eine Befesti-

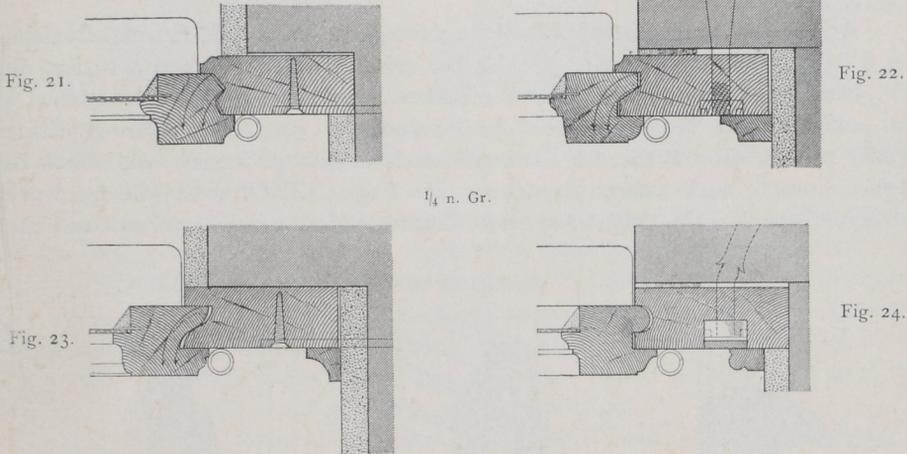


gungsart, welche nur für untergeordnete Räume gewählt werden sollte. Fig. 17 u. 19 zeigen die Anordnung am Brustriegel zugleich mit dessen Schutz durch Zinkblech. Es ist anzurathen, zwischen dem Rahmen und den Pfofen und Riegeln etwas Luft zu lassen, damit ersterer unabhängig von den Bewegungen des Fachwerkverbandes beim Austrocknen der Hölzer bleibt.

Viel sorgfältiger ist das Einsetzen mittels glatten Futters und Bekleidung genau in derselben Weise, wie es bei inneren Thüren gebräuchlich ist, nur daß die in der Bekleidung anzubringenden Falze den bei den Fensterflügeln üblichen entsprechen müssen (Fig. 20). Mit dieser Construction lassen sich besonders leicht auch nach außen aufschlagende Flügel verbinden.

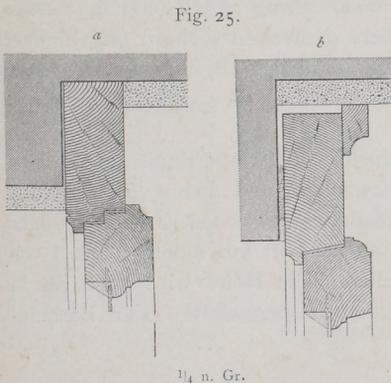


Die Breite des Futterrahmens beträgt gewöhnlich 7 bis 10 cm, die Stärke 3,0 bis 3,5 cm, bei Fenstern von außergewöhnlicher Größe auch mehr. Die Flächen müssen mit Ausnahme der schmalen, der Mauer zugekehrten Seiten gehobelt fein. Die lothrechten Theile des Rahmens, auch Futterrahmen-Höhenfchenkel genannt, enthalten den Kneiffalz, in welchen der entsprechend gearbeitete Fensterflügel hineinschlägt. Die Form dieses Falzes ist nach Fig. 21 bis 24 eine verschieden-



artige (Fig. 21 der schräge Doppelfalz, Fig. 22 die fog. Hinternuth, Fig. 23 der S-Falz und Fig. 24 der Wulstfalz), doch stets eine solche, daß die Dichtung ausschließlich durch den »Anschlag«, die im Grundriß wagrechten Flächen des Holzes erfolgt, während die lothrechten und gekrümmten »Luft« haben müssen, damit dem Fensterflügel die Freiheit des Ausdehnens gewahrt bleibt und beim Oeffnen seine Feder sich leicht, ohne zu klemmen, aus der Nuth des Rahmens hinausbewegt.

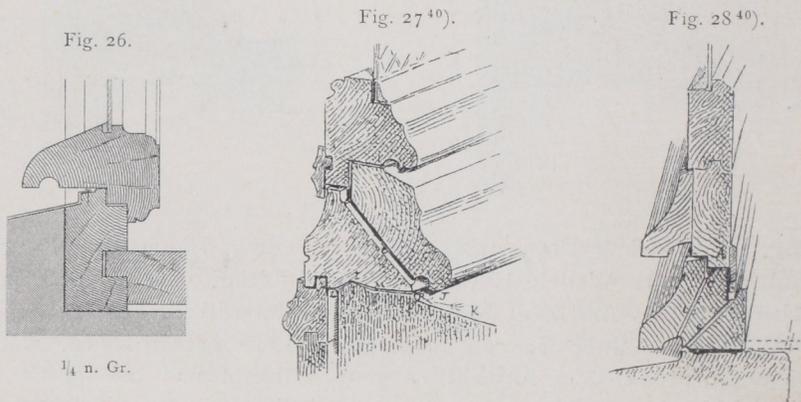
Kleine Abweichungen in der Form des Falzes werden noch bei Besprechung des ganzen Fensters gezeigt werden; es sei hier nur noch erwähnt, daß spitze Winkel am Holze möglichst zu vermeiden sind, weil die Kanten zu leicht beschädigt werden. Der obere Theil des Futterrahmens, auch Oberfutter-Weißfchenkel oder kurz Oberfchenkel genannt, erhält, entsprechend dem schwach gewölbten Fenstersturz, gewöhnlich eine Bogenform und den einfachen oder doppelten wagrechten oder schrägen Falz (Fig. 25 a u. b).



Befondere Aufmerksamkeit ist dem unteren Querholz, dem fog. Futterrahmen-Wetterfchenkel zu widmen, weil das Eindringen des Regenwassers verhindert werden muß, und zwar handelt es sich hier nicht nur um die durch den Falz gebildete Fuge, sondern besonders auch um die Dichtigkeit der Anschlußfuge des Holzrahmens an die Sohlbank. Man hat dabei zu unterscheiden, ob letztere von Backstein oder von Haufstein hergestellt ist.

Bei Backsteinausführung wird der Rahmen, welcher an der inneren Seite einen Falz zur Aufnahme des Lattei- oder Futterbrettes (bei Doppelfenstern) erhalten muß, nur stumpf gegen den Absatz der Sohlbank gestossen, der genau in der lothrechten Fläche der anderen drei Seiten des Maueranschlages liegt. Die Dichtung der Fuge zwischen Mauerwerk und Rahmenholz, welches etwas über die Kante des ersteren vortreten muß, geschieht mittels der Zinkblech-Abdeckung der Sohlbank, die lothrecht am vorstehenden Rahmenholz hoch zu biegen und daran fest zu nageln ist (Fig. 26).

Anders bei der Haufstein-Sohlbank, welche nach innen auch den Maueranschlag um 2 bis 3 cm überragen muß. Die hierbei gebräuchliche Construction ist seit dem XV. Jahrhundert ziemlich die gleiche geblieben, wie aus Fig. 27⁴⁰⁾ zu ersehen ist. Das unterhalb des Wafferschenkels der Fensterflügel vom Sturm hineingepeitschte Wasser wird in einer Rinne des Futterrahmen-Schenkels gefammelt und durch den kleinen Canal *e* nach ausßen abgeleitet. Die Fuge *LTMR* unterhalb des Futterrahmen-Schenkels *I* ist, abgesehen vom kleinen Absatz bei *R*, mit großer Ueber-



legung so gebrochen gefaltet, daß auch hier das Eindringen des Wassers möglichst verhindert wird. In den nach innen vortretenden Rahmen ist die Bekleidung der Fensterbrüstung eingefalzt. Die Fuge zwischen Rahmenholz und Fensterflügel wird durch eine an diesem befestigte Leiste gedeckt.

Die Sorgfalt dieser Ausführung ist an den neueren Constructionen nicht immer zu finden; besonders vermißt man dabei häufig die Dichtung gegen Zugluft, welche durch die kleinen, dem Abfluß des Schweißwassers dienenden Röhren ungehindert in die Zimmer dringen kann, so z. B. bei dem sehr ähnlichen System *Vandenbergh* (Fig. 28⁴⁰⁾), welches innen noch eine Rinne zur Aufnahme des von den Scheiben ablaufenden Schweißwassers enthält.

Gewöhnlich kann bei einfachen Fenstern die Schweißwasserrinne die übrigen kleinen Rinnen ersetzen, welche das Holz schwächen und beim Oeffnen des Fensters leicht an den Kanten verletzt werden, sobald es etwas verquollen ist. Der Rahmen nimmt dann die Form, wie in Fig. 29, an und ist aus einem 5 bis 10 cm dicken und mindestens 8 cm hohen Holze herzustellen. Die Höhe wird auch durch den Beschlag beeinflusst. Besteht derselbe in einem Espagnolette- oder Bascule-

⁴⁰⁾ Facf.-Repr. nach: *La semaine des constr.* 1877-78, S. 353.

Fig. 29.

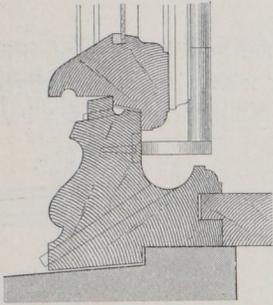
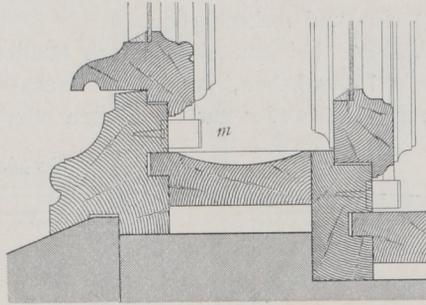


Fig. 30.



1/4 n. Gr.

Verchluss, so muss der Zwischenraum *m* (Fig. 30) wegen des Befestigens des Schließklobens etwa 2 bis 3 cm betragen.

Bei einem Doppelfenster kann die Schweifswafferrinne nach Fig. 30 fortfallen, da das wenige Wasser, welches bei einem dicht schließenden Fenster abtropft, sich in einer Aushöhlung des Zwischenfutters ansammeln kann. Auch könnte die Rinne, wie wir später sehen werden, im Latteibrett angebracht sein, wobei das Wasser in einem darunter befindlichen Wasserkasten aufzufangen ist. In beiden Fällen ist die Construction des Futterrahmen-Schenkels dieselbe. Aus Fig. 29 u. 30 wird der Anschluss desselben an die steinerne Sohlbank ersichtlich.

Eine grössere Dichtigkeit gegen Luftzug erzielt man bei der Anordnung in

Fig. 30, wo der Futterrahmen-Schenkel die Kante der Sohlbank gänzlich umfasst. Nicht empfehlenswerth ist der Wiener Gebrauch, die Fuge zwischen Sohlbank und Rahmen durch einen hölzernen Wasserfchenkel zu dichten (Fig. 31), welcher in den Rahmen eingefalzt ist. Dies verstößt gegen den Grundfatz, Wasserfchenkel und Rahmenholz überall aus einem Stück herzustellen, weil die Feuchtigkeit zu leicht in

Fig. 31.

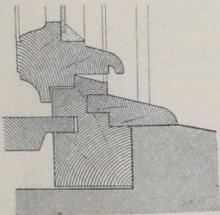
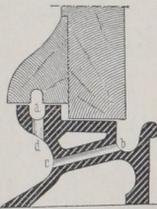


Fig. 32.



1/4 n. Gr.

den Falz eindringt und dort die Fäulniß des Holzes ihren Anfang nimmt. Deshalb hat man in Paris begonnen, die unteren Schenkel des Rahmens, z. B. nach Fig. 32, aus Gufseifen anzufertigen, wobei der Ableitung des vom Sturme eingetriebenen

Regenwassers durch die Rinnen *ad* und *bc* besondere Aufmerksamkeit geschenkt ist.

Wird die Sohlbank mit einer gefchliffenen Schieferplatte belegt, so schiebt man diese etwa 1 cm tief unter den Rahmen oder in einen Falz des Rahmens (Fig. 67), und es genügt alsdann zur Dichtung, die Fuge gut mit Mörtel oder Glaserkitt zu verstreichen.

Nach der Anzahl der Flügel kann man die Fenster eintheilen in:

- 1) einflügelige,
- 2) zweiflügelige,

Fig. 33.

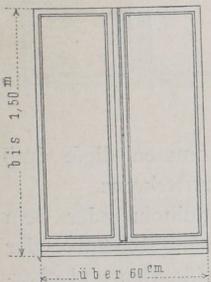
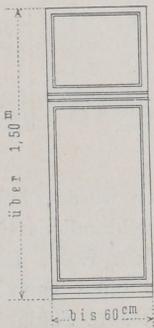


Fig. 34.



3) dreiflügelige und

4) vier- und mehrflügelige.

Während bei den einflügeligen Fenstern, welche gewöhnlich eine Größe bis zu $0,60 \times 1,50$ m haben, das »Fensterkreuz« gänzlich fehlt, bei zweiflügeligen nach Fig. 33 u. 34 entweder nur ein Pfosten oder nur ein Kämpfer vorhanden ist, ja bei

Fig. 35.

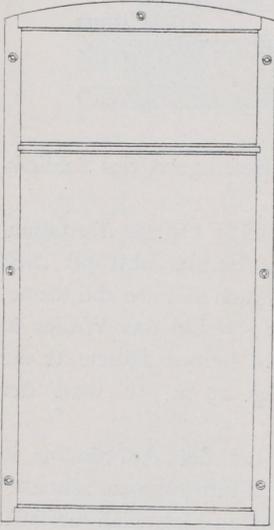


Fig. 36.

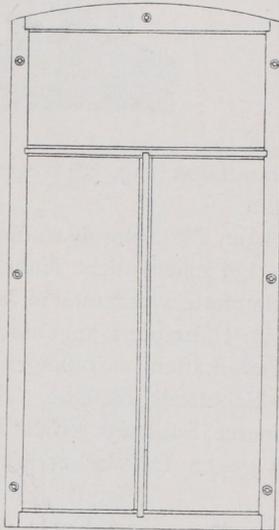


Fig. 37.

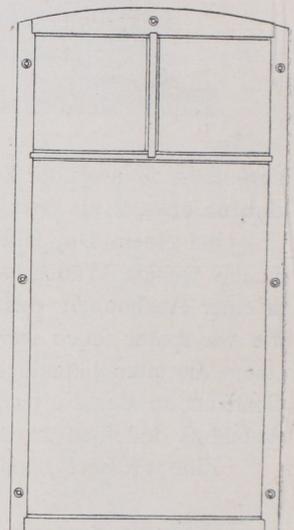


Fig. 38.

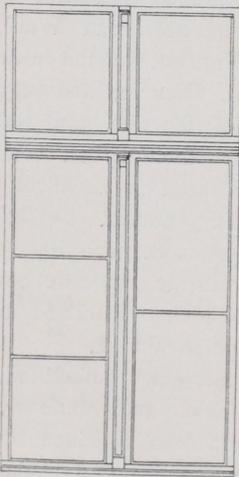


Fig. 39.

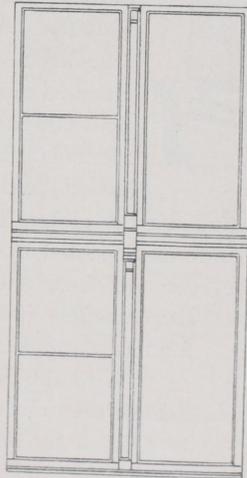
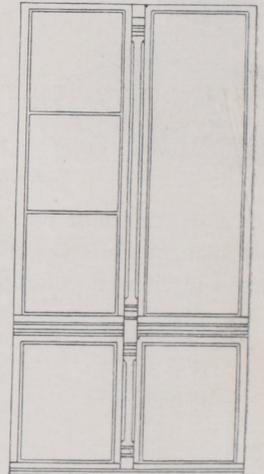


Fig. 40.



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

den drei- und vierflügeligen schon letzterer genügen würde, bekommen diese drei- und mehrflügeligen Fenster doch gewöhnlich ein vollständiges Fensterkreuz.

Dieses Fensterkreuz besteht demnach aus dem Los-, Latteholz oder dem Kämpfer und dem Setzholz oder Pfosten. Der Pfosten kann »fest stehend« oder »aufgehend«, im letzteren Falle eine am Flügel befestigte Schlagleiste fein und ober-

Fig. 42.

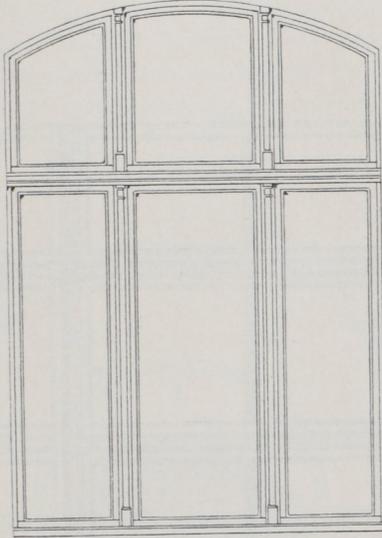


Fig. 41.

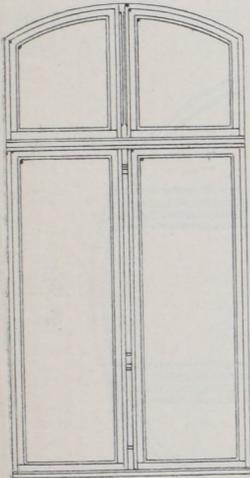


Fig. 43.

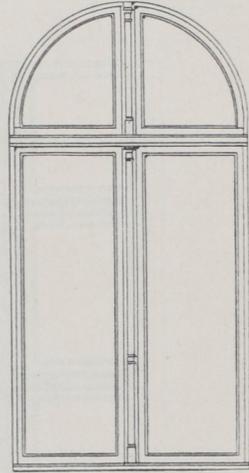


Fig. 45.

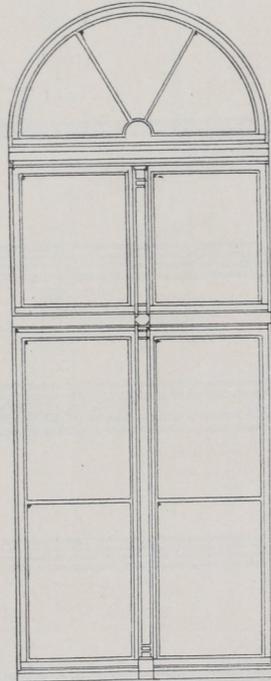
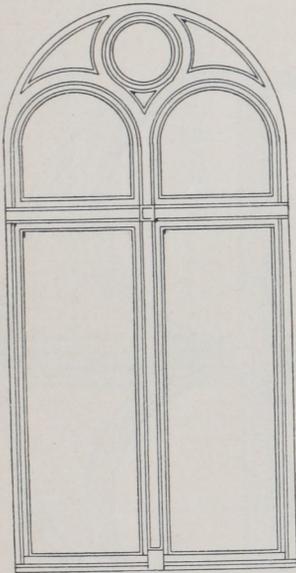


Fig. 44.



1/30 n. Gr.

halb des Kämpfers auch gänzlich fehlen. Der Kämpfer jedoch ist stets mit dem Rahmen fest verbunden. Hiernach erhalten wir die in Fig. 35 bis 40 dargestellten Formen der Rahmen mit Fensterkreuz, und zwar: Fig. 35, ein dreiflügeliges Fenster

Fig. 46.

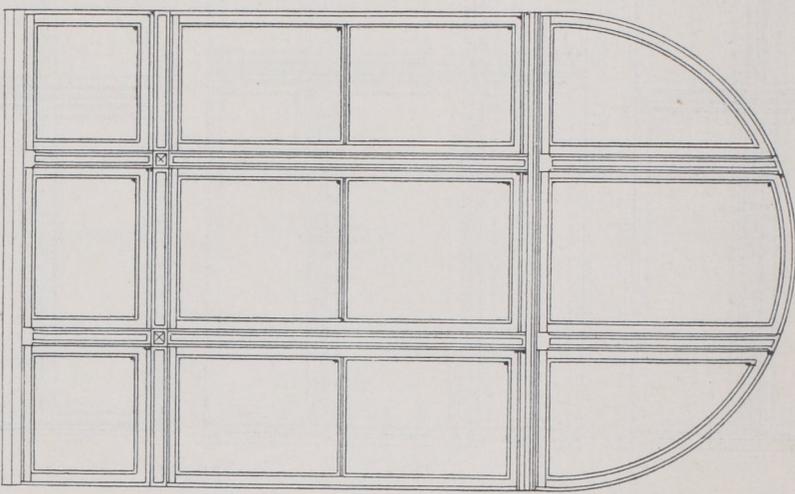
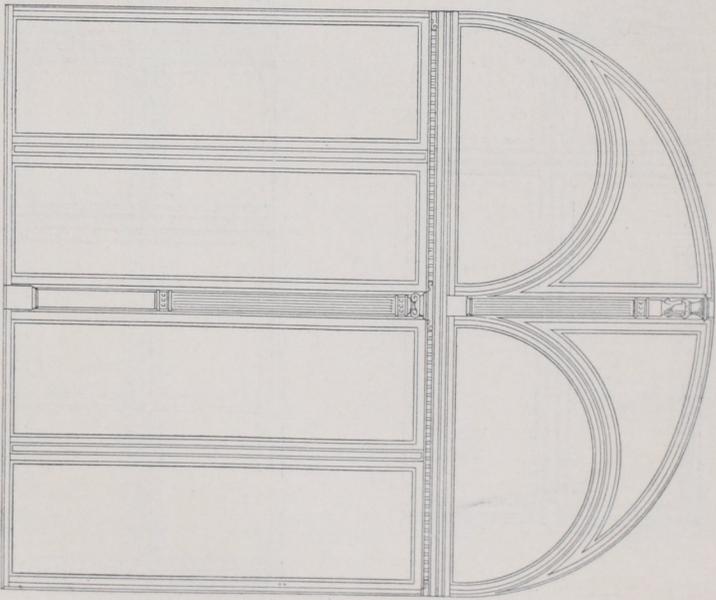


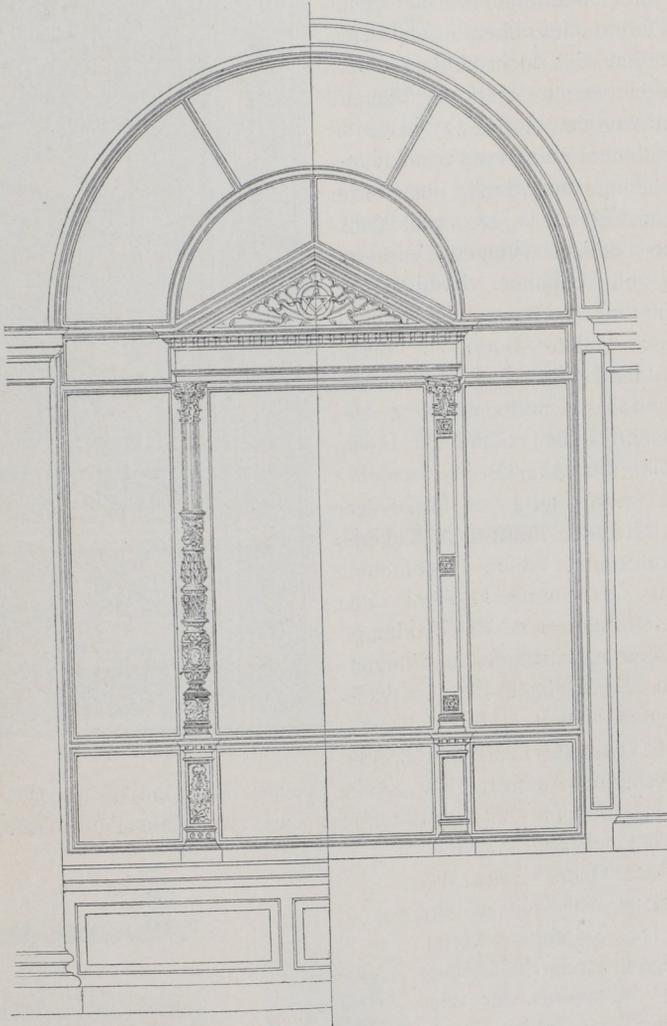
Fig. 47.



1/300 n. Cr.

mit aufgehendem Pfoften; Fig. 36, ein dreiflügeliges Fenster mit feft ſtehemdem Pfoften; Fig. 37, ein vierflügeliges Fenster mit aufgehendem Pfoften; Fig. 38 bis 40, vierflügelige Fenster mit feft ſtehemden Pfoften. Der Kämpfer bekommt gewöhnlich eine folche Lage, daß der obere Theil des Fenfters $\frac{2}{7}$ bis $\frac{1}{3}$ der Gefammthöhe einnimmt. Es richtet ſich dies nach der Höhe der untern Flügel, welche man nicht

Fig. 48.



1/30 n. Gr.

gern allzu groß nimmt, weil die Feſtigkeit des Verſchluffes und die Beweglichkeit darunter leiden würden. Die Form in Fig. 39 war deßhalb früher fehr gebräuchlich und wird auch heute wieder bei beſonders großen Fenſtern angewendet, zumal der Pfoften dadurch gut verſteift iſt; ſo ſind z. B. die Fenſter im neuen Reichstags-hauſe zu Berlin ausgeführt. Auch die Theilung in Fig. 40, obgleich unſchön, iſt

der Bequemlichkeit des Oeffnens der unteren Flügel wegen selbst bei Luxusbauten neuerdings beliebt.

Für die Theilung aufsergewöhnlich großer Fensteröffnungen bei Monumentalbauten lassen sich bestimmte Regeln nicht angeben. Es bleibt hier dem Ermessen des Baumeisters überlassen, ob er zwei, selbst drei Pfosten und eben so viele Loshölzer anwenden will; doch müssen erstere der Haltbarkeit wegen stets fest stehend angenommen werden. Auf S. 37 bis 40 ist eine Anzahl solcher Fenster mit verschiedenartigster Theilung dargestellt, und zwar haben wir in Fig. 41 u. 42 zwei flachbogige, vier- und sechsflügelige Fenster, in Fig. 43 ein einfaches vierflügeliges Rundbogenfenster, in Fig. 44 ein solches, wie es in der Kaiser-Galerie zu Berlin Anwendung fand. Fig. 45 ist ein aufsergewöhnlich hohes Rundbogenfenster des obersten Geschosses der technischen Hochschule zu Charlottenburg-Berlin, welches seiner Höhe wegen durch zwei Loshölzer getheilt ist. Bei den Fenstern des chemischen Laboratoriums dieser Hochschule (Fig. 46) hat das untere Losholz den Zweck, das Rahmenwerk der Abdampfnischen im Inneren anbringen zu können; die untersten Fensterflügel klappen deshalb nach innen hinein. Fig. 47 veranschaulicht die Theilung eines sehr breiten korbformen Fensters, Fig. 48 ein großes Schaufenster in der Vorhalle der technischen Hochschule zu Charlottenburg, und zwar links die äußere, rechts die innere Ansicht; an die Vorhalle grenzen an der einen Seite das Gypsmuseum, an der anderen die Sammlung für Maschinenwesen, und zwar liegen deren Fußböden etwa um 1^m höher als der der Vorhalle. Fig. 49 endlich lehrt die Theilung und Ausbildung eines Treppenhauses Fensters in einem vornehmen Wohnhaufe.

Im Allgemeinen lassen sich beim Zeichnen der Fenster keine reichhaltigen Kunstformen ent-

Fig. 49.

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

Fig. 50.

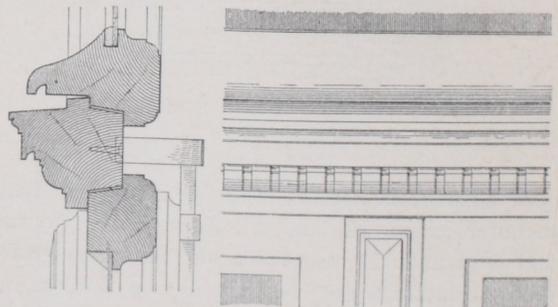
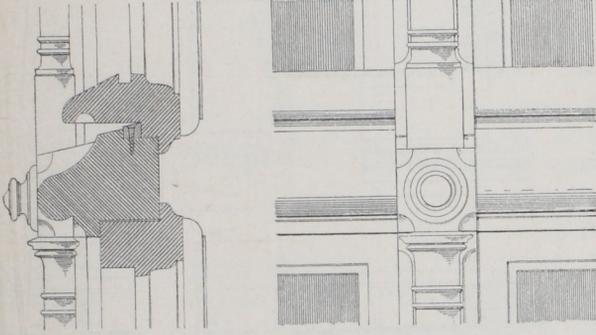
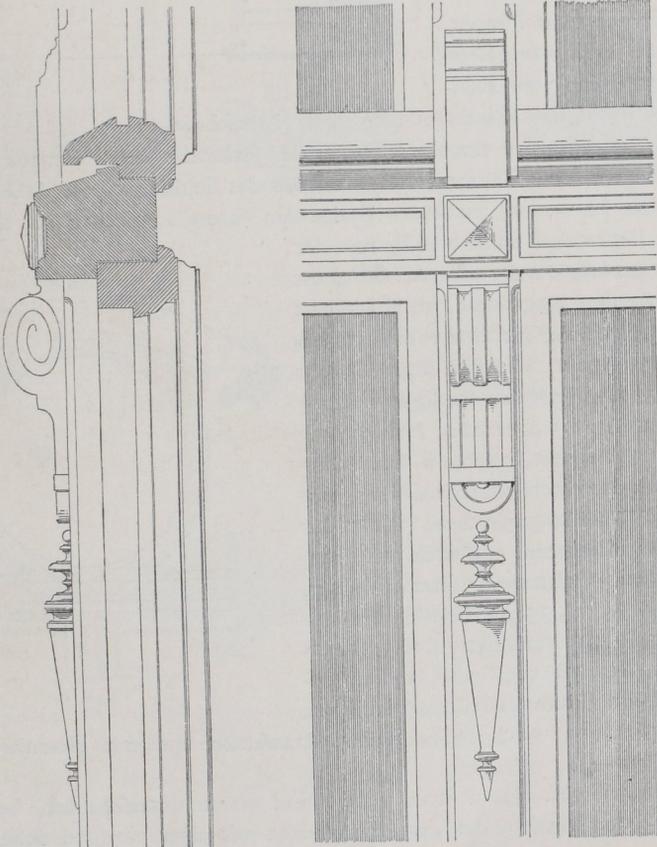
 $\frac{1}{4}$ n. Gr.

Fig. 51.

 $\frac{1}{4}$ n. Gr.

wickeln. Am meisten bietet noch das Losholz Gelegenheit zu mannigfaltigem Wechsel der Gliederungen. Seine Höhe wird eben so, wie seine Dicke gewöhnlich gleich 6,5 bis 8,0 cm gemacht. Es wird als Gefims (Fig. 50), als Wulft (Fig. 51) oder profilirtes Band (Fig. 52), der Pfoften als gewöhnliche Schlagleifte, Dreiviertelsäule, glatter oder cannelirter Pilafter mit Kapitell und Basis, als flacher Stab mit Kantenprofilen, Console und Sockel u. f. w. ausgebildet. Die Profile richten sich nach dem Stil des Gebäudes. Es ist hierbei zu beachten, dass die in der Kreuzung des Losholzes mit dem Pfoften oder der Schlagleifte angeordneten Quader, Rosetten u. f. w. mit dem Ansatzstücke

Fig. 52.

 $\frac{1}{4}$ n. Gr.

für die Schlagleiste des oberen Fenstertheiles aus dem vollen Holze ausgestochen werden müssen und nicht nachträglich eingefetzt oder gar nur angeleimt werden dürfen.

Befondere Sorgfalt ist dem Wasserabfluß am Kämpfer zuzuwenden und derselbe deshalb mit Wassernase und Wasserfchräge zu versehen, welche letztere man bei bedeutenderen Abmessungen mit Zinkblech abzudecken hat. Ein kleiner Absatz verhindert das vom Winde aufwärts getriebene Wasser, in die Fuge einzudringen. Zur Aufnahme der Fensterflügel erhält das Losholz eben so, wie der feste Pfosten, den einfachen oder doppelten Falz. Bei Anwendung von Roll-

33.
Zusammen-
setzung
des Rahmens.

läden ist das Profil des Kämpfers möglichst einzufchränken. Die Verbindung der einzelnen Theile des Rahmens unter einander, so wie des Fensterkreuzes mit dem Rahmen erfolgt mittels des Schlitzzapfens, dessen Stärke, gewöhnlich 9 bis 12 mm, sich nach der Breite des Falzes zu richten hat (Fig. 53). Die Vorderkante liegt dabei meist bündig mit der Außenfucht der Hinternuth oder des S-Falzes. Die Zapfen werden eingeleimt, verböhrt und mit zwei über Ecke gestellten Holznägeln versehen, aber nicht wie bei den Thüren verkeilt. Um eine grössere Festigkeit zu erzielen, läßt man die wagrechten Hölzer, wie aus Fig. 53 hervorgeht, etwa 8 bis 10 mm tief in die lothrechten Rahmenhölzer eingreifen. Bei Rundbogenfenstern muß der Rundtheil des Rahmens natürlich aus einzelnen Stücken zusammengefetzt werden, die nach Fig. 54 u. 55 zu überblatten, zu verleimen und zu verkeilen sind. Doch können nach Fig. 56 auch die zusammenzufetzenden runden Rahmentheile mit Schlitzfen versehen werden, in welche eine Feder einzufetzen und mit Holznägeln zu befestigen ist.

34.
Fensterflügel.

Die Fensterflügel, deren man untere und obere unterscheidet, bestehen aus dem Rahmen und, wo fern die Verglafung nicht mit einer einzigen Scheibe erfolgt, den Sprossen, welche den Flügel in verschiedene, meist rechteckige Theile zerlegen,

Fig. 53.

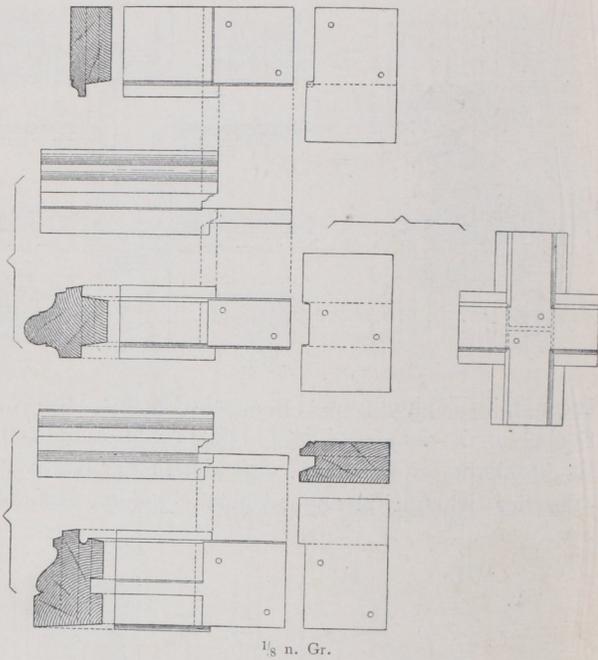
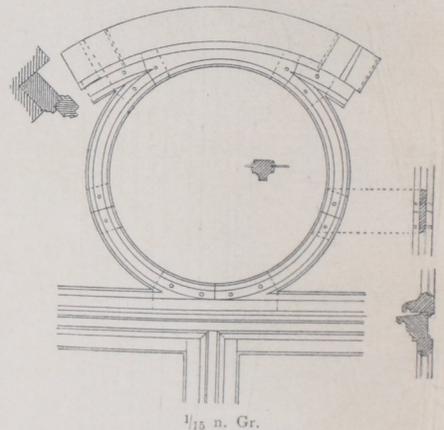


Fig. 54.



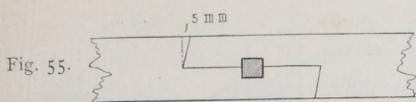


Fig. 55.

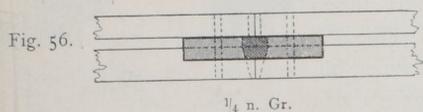


Fig. 56.

geraden oder schrägen Falz (Fig. 50 bis 52), wobei die lothrechten Fugen die eigentlichen Dichtungsflächen sind, während die wagrechten oder schrägen Spielraum haben müssen, damit sich der Fensterflügel bei feuchtem Wetter ausdehnen kann und nach dem Oelfarbenanstrich nicht klemmt. In die Falze der Rahmen werden von den Schreincrn kleine Fournierplättchen geleimt, um die Fugen beim Beschlagen der Flügel in gleichmässiger Stärke zu erhalten; der Anstreicher entfernt die Plättchen später. Die Stärke dieser Flügelrahmenhölzer beträgt gewöhnlich 3,5 bis 4,5 cm und die Breite 5,5 bis 6,0 cm.

doch so, dass die Höhe des Rechteckes, des besseren Aussehens wegen, immer grösser ist, als die Breite. Die lothrechten, an den Futterrahmen schlagenden Schenkel erhalten den Kneif- oder S-Falz, wie er in Fig. 21 bis 24 dargestellt ist, die an den fest stehenden Pfoften und an das obere Rahmenholz oder das Losholz sich anlehnenen jedoch den gewöhnlichen

Fig. 57.

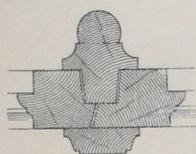
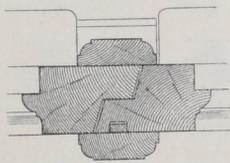
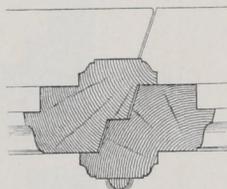


Fig. 58.



1/4 n. Gr.

Fig. 59.



Nur selten giebt man dem an den Pfoften schlagenden Flügel eine Schlagleiste im Inneren (Fig. 57), einmal um grössere Dichtigkeit zu erzielen und dann, um die Triebstange des Verschlusses zu verdecken. Aus letzterem Grunde sind bei Flügeln mit aufgehendem Pfoften die Schlagleisten nach Fig. 58 mitunter aufgeleimt und aufgeschraubt, während sie für gewöhnlich (Fig. 59) mit dem lothrechten Rahmenschenkel aus einem Stücke bestehen.

Fig. 60.

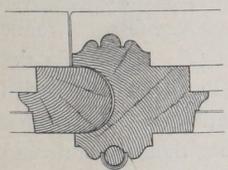
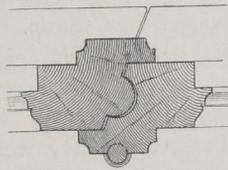


Fig. 61.



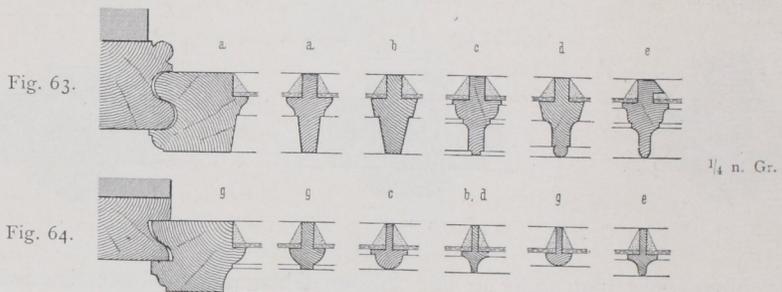
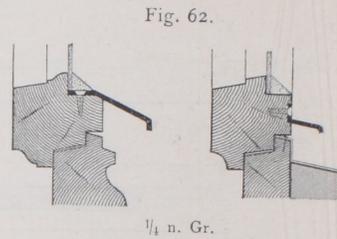
1/4 n. Gr.

Am Rhein und in Frankreich wird als Construction mit aufgehendem Pfoften meist der fog. Wolfsrachen (Fig. 60 u. 61) gewählt, welcher das gleichzeitige Oeffnen beider Flügel nöthig macht, aber den Vorzug hat, dass beim Schliesssen die Flügel sich fest zusammenpressen und gegen den Futterrahmen stemmen.

Gewöhnlich sind bei Fenstern mit aufgehendem Pfoften die oberen Flügel mit fest stehendem eingerichtet, weil der Pfoften dem Losholz mehr Halt giebt und hier nicht störend ist, wenn auch die Fensterweite, wie meist bei Anwendung dieser Construction, eine geringe ist.

Ganz abweichend von diesen zwei lothrechten und dem oberen wagrechten Schenkel ist der untere, der fog. Wasser- oder Wetterschenkel, ausgebildet. Sein

Falz unterscheidet sich nicht von dem des oberen wagrechten Schenkels und von denen am fest stehenden Pfoften; dagegen ist der Rahmen nach ausßen mit einem Vorsprung von 3,5 bis 4,5 cm Breite versehen, der oben abgefchrägt oder abgerundet, unten zur Bildung einer Wassernase ausgekehlt ist (Fig. 26 bis 32 u. 50 bis 52). Die Wasserschenkel zweier benachbarter Flügel müssen, um die Fugen gegen das Eindringen des Regenwassers zu schützen, feitlich bis an das Fenstergewände reichen (Fig. 21 bis 24), in der Mitte aber zusammenstoßen (Fig. 58 bis 61), wo fern nicht der Sockel der Schlagleiste so weit vortragt, das sie sich daran todlaufen können (Fig. 51, 52 u. 65). Wesentlich ist, das der Wasserschenkel, welcher der Fäulnis am meisten unterworfen ist, aus einem Stück Holz angefertigt wird, und deshalb muß davon abgerathen werden, den äußeren Vorsprung mit schwalbenschwanzförmiger Feder an den unteren Schenkel anzufetzen. Besser als dieses wäre es, den Wasserschenkel aus einem kräftigen, verzinkten Eisenblech (Fig. 62) zu bilden, von dessen scharfer Kante das Wasser leichter abtropft, als von Holz; doch müßte die Stärke des Bleches (2 bis 3 mm) genügende Sicherheit gegen Verbiegen bieten. Immerhin ist



dabei zu befürchten, das das Wasser mit der Zeit einen Weg durch die Schraubenlöcher findet und die Fäulnis des hölzernen Schenkels verursacht.

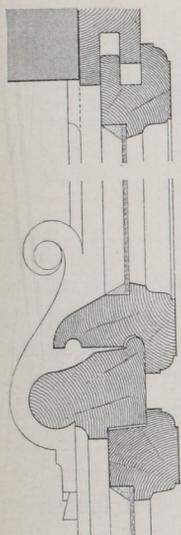
Während die Glascheiben an den lothrechten und oberen Schenkeln, so wie an der Unterseite der Sproffen in einen Kittfalz gelegt werden, welcher 12 bis 15 mm tief und 7 bis 9 mm breit sein muß, ist zur Aufnahme derselben in den Wasserschenkel ein Schlitz gestoßen, in welchem sie mit wenig Kitt befestigt werden, weil dieser hier der Verwitterung nicht lange widerstehen würde. Aus demselben Grunde geschieht dies gewöhnlich an der Oberseite der Sproffen (Fig. 63 e), welche in der Ansicht etwa 1,5 bis 2,5 cm stark gemacht werden und deren Profil sich nach den Abafungen und Kehlungen des Flügelrahmens richtet. Statt der Holzsproffen werden manchmal nach Fig. 64 Profileisen verwendet, welche dünner sind und eine längere Haltbarkeit gewährleisten. Auch ihre Profile müssen sich nach dem entsprechenden Holzprofil des Rahmens richten, das durch die Holzsproffen in Fig. 63 angedeutet ist. Die gleichen Buchstaben entsprechen den zusammengehörigen Profilen ⁴¹⁾.

Die Construction der oberen Fensterflügel ist, sobald sie beim Oeffnen um eine lothrechte Achse gedreht werden, genau dieselbe, wie die der unteren. Sollen sie

⁴¹⁾ Es sei hierbei auf das Musterbuch des Façon-eisen-Walzwerkes von L. Mannfärdt & Co. zu Kalk verwiesen.

jedoch zum Aufklappen nach innen eingerichtet werden, so muß der Kneiffalz an den Seiten fortfallen und durch den gewöhnlichen Falz ersetzt werden, welcher demnach gleichmäÙig rings um den Flügel herumgeführt wird. Dieser ist unten mit Bändern, oben oder seitlich mit Vor- oder Einreibern, mitunter auch oben mit Federfalle, Stellvorrichtung oder einem der später beschriebenen patentirten Befehläge zu versehen.

Fig. 65.

 $\frac{1}{4}$ n. Gr.

Befonders in Süddeutschland conftruirt man die oberen Flügel gern fo, dafs sie nach Fig. 65 in eine obere Nuth hinaufgehoben und dann auf eine an das Losholz angeftofsene Feder heruntergezogen werden. Dadurch erfpart man sich jeglichen Befchlag, verzichtet aber auch darauf, die Flügel jemals öffnen zu können, welche nur zum Zweck der Reinigung hin und wieder ausgehoben werden. Die Dichtigkeit der Fugen mag bei diefer Anordnung auch Manches zu wünfchen übrig laffen.

Das Zufammenfetzen der Rahmen der Fensterflügel erfolgt fo, dafs zunächft die Profile an den Ecken auf Gehrung (Fig. 66) zufammengeschnitten und die Schlitzzapfen, bezw. Schlitzze angehobelt und eingestemmt werden. Die Schlitzzapfen werden fodann eingeleimt und mit zwei Holznägeln verbohrt. Sind die Rahmen nur abgefast, fo fällt felbstverftändlich die Gehrung an den Ecken fort.

35.
Zufammen-
fetzen
des Flügels.

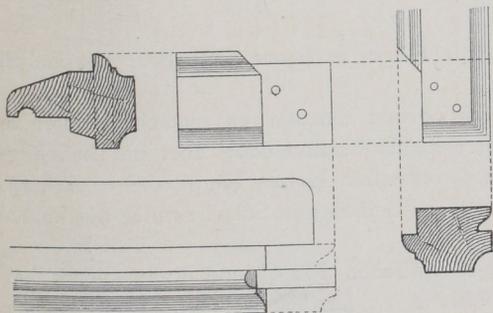
Das Latteibrett wird, wie bereits in Art. 31 (S. 34) erwähnt, nach dem Einfetzen des Fensters in die Maueröffnung mit Feder in einer am Futterrahmen befindlichen Nuth befestigt.

36.
Lattei-
oder
Fensterbrett.

Es ruht gewöhnlich noch auf der nach innen vorfpringenden, gemauerten Fensterbrüftung auf. Fehlt diefer Mauervorfprung oder hat er nur ungenügende Breite, fo muß es durch hölzerne Confolen unterftützt werden. Zur Abführung des bei einfachen Fenstern abtropfenden Schweißwassers erhält es eine eingestochene Rinne mit Gefälle nach der Mitte zu, wo ein Zinkröhrchen eingefetzt

ift, welches das angefammelte Wasser in einen in das Mauerwerk eingeschobenen oder vorgehängten Wasserkasten ableitet. Es empfiehlt sich, diese Wasserkasten erst am Schlufs des Baues anzubringen, weil sie gern von den Malern als Farbentöpfe benutzt werden. Da die Latteibretter gewöhnlich nur 3 cm stark angefertigt werden, wird, um sie stärker erscheinen zu laffen, unterhalb des Profils an der Außenkante häufig noch eine Leiste angeleimt, wie in Fig. 67, wenn sich

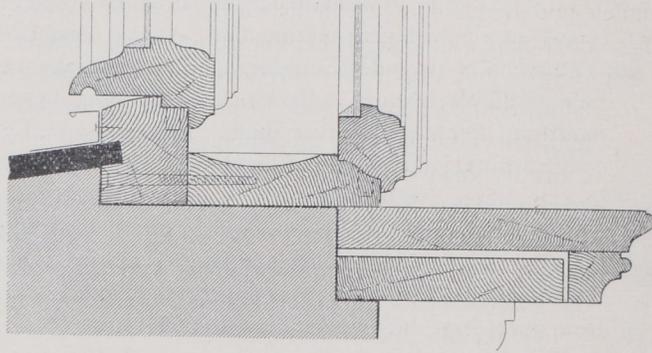
Fig. 66.

 $\frac{1}{4}$ n. Gr.

nicht nach unten die sehr empfehlenswerthe, gestemmt Verkleidung der Fensterbrüftung anschließt. Bei Doppelfenstern fehlen Schweißwasserrinne und Wasserkasten.

In feinen Häusern wird oft das hölzerne Latteibrett durch eine Marmortafel

Fig. 67.

 $\frac{1}{4}$ n. Gr.

erfetzt, welche stumpf an den Fensterrahmen anstößt und in Gypsmörtel auf dem Mauervorprunge oder einer Holzunterlage befestigt wird. Auch pflegt man das gewöhnliche Latteibrett durch ein zweites, lose darüber gelegtes zu verdecken, welches mit edlem Holze (Nufsbaum, Vogelhorn u. f. w.) furnirt und polirt ist (Fig. 67); beim Reinigen des Fensters kann dasselbe abgehoben werden. Die an die Mauerpfeiler anstoßenden Enden der Latteibretter müssen verputzt werden; da aber der Putz hier bei der geringsten Bewegung des Holzes abspringt, thut man gut, ihn, sobald er etwas angezogen hat, durch einen Meßerschnitt von dem Latteibrett zu trennen.

37.
Eintheilung
der Fenster.

Nach Art der Bewegung der Flügel kann man die Fenster eintheilen in:

- 1) die gewöhnlichen Fenster, und zwar
 - α) einfache,
 - β) Doppelfenster, bei welchen sich die Flügel um eine lothrechte Achse drehen (mit Ausnahme mitunter der oberen, welche auch zum Aufklappen oder sonst wie eingerichtet werden);
- 2) die Klappfenster und feltener Drehfenster, bei welchen die Achse wagrecht liegt, und
- 3) die Schiebefenster, bei welchen die Flügel nach der Seite oder gewöhnlich nach oben geschoben werden.

38.
Einfache
Fenster.

Es ist leicht, mit den bisher beschriebenen Einzelheiten einfache Fenster zu construiren. Zwei schwer zu beseitigende Uebelstände sind dabei aber die Undichtigkeit, selbst bei Verwendung des besten, trockensten Holzes (vergl. das in Art. 29, S. 30 Gefagte) und das Beschlagen der Glascheiben mit Schwitzwasser bei kühler Außenluft.

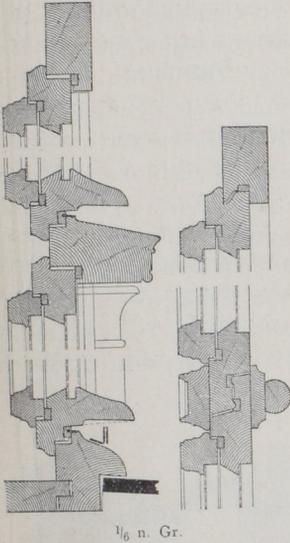
Gegen die Undichtigkeit der Fugen zwischen Flügel und Rahmenwerk hat man bisher vergeblich auf die Dauer Abhilfe zu schaffen gesucht. Das Einlegen von Gummistreifen oder auch -Röhren in die Falze, wie es z. B. von *Dresler*⁴²⁾, von *Glöckner*⁴³⁾ und von *Häfecke*⁴⁴⁾ vorgeschlagen wird, ist nur in der ersten Zeit von

⁴²⁾ In: Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1882, S. 509.

⁴³⁾ In: Annalen f. Gwbe. u. Bauw., Bd. 2, S. 317.

⁴⁴⁾ In: Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1883, S. 34.

Fig. 68.



Nutzen, so lange das Material nicht hart und spröde geworden ist. Eben so wenig gewähren mit Thran getränkte Lederstreifen eine dauernde Abhilfe. Filzstreifen verfaulen sehr bald, und deshalb hat sich die frühere *Siering'sche* Construction, bei welcher sowohl auf den Rahmen-, wie auf den Flügelfalz eine Schiene von starkem Zink- oder verzinktem Eisenblech geschraubt war, deren Kanten sich in den eingeleimten Filz- oder Kautschukstreifen eindrückten, nicht bewährt.

Dasselbe, nach dem Erfinder *Siering* benannte Fenster ist später nach Fig. 68 vereinfacht worden, indem den Falzen ringsum so viel Spielraum gegeben wurde, daß ein nachträgliches Einpassen der Flügel unnötig wird. Die Undichtigkeit wird durch Einlegen von präparierten Filzstreifen beseitigt. Nur an der Oberkante des Losholzes und des unteren Rahmenholzes verbleibt, schon zum Schutz des Holzes gegen Beschädigungen, die Eisenschiene, auch ist die lothrechte Schiene dort angebracht, um das Eintreiben des Regens in den Falz

zu verhindern. Weitere Verbreitung haben auch diese verbesserten Fenster nicht gefunden⁴⁵⁾.

An demselben Mangel mag wohl die Construction der *Spengler'schen* »Panzerfenster« leiden, auf welche später noch näher eingegangen werden soll. Am empfehlenswertheften, besonders auch wegen der geringen Kostspieligkeit, dürfte es sein, in die Falze fog. Luftzugscylinder, lange Stangen von Watte, einzukleben, ein Verfahren, welches aber einer öfteren Erneuerung im Laufe der Jahre bedarf und auch nicht überall anwendbar ist.

Besser kann man sich gegen das Beschlagen der Glascheiben mit Schwitzwasser schützen, und zwar zunächst durch eine doppelte Verglafung, welche das Anstoßen zweier Kittfalze (Fig. 69) erforderlich macht, so daß der Zwischenraum zwischen beiden Scheiben etwa $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ cm beträgt. Zur Verglafung ist eine kaliumarme Glasorte auszuwählen, damit, besonders an der Südseite, die Sonnenstrahlen das Glas nicht zeretzen und trüben. Das Einkitten der inneren Scheiben darf nur bei ganz trockener Luft erfolgen, weil sonst bei niedrigem Barometerstande die zwischen den Scheiben befindliche feuchte Luft an den Scheiben Niederschläge verursachen würde, deren Entfernung durch Abwischen unmöglich wäre.

Deshalb ist die fog. *Siering'sche* Fenster-Construction vorzuziehen, bei welcher nach Fig. 70 ein zweiter, ganz leichter Fensterflügel an dem ersten befestigt wird. Es können hiernach beide Flügel zugleich oder nur die inneren Schutzflügel zum Zweck der Reinigung der Scheiben geöffnet werden. Hierbei ist aber nicht zu übersehen, daß dadurch wohl das Beschlagen der Scheiben ver-

Fig. 69.

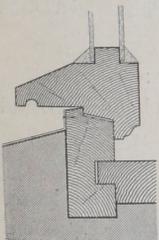
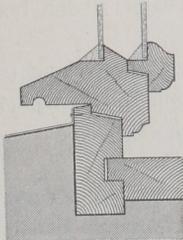


Fig. 70.



1/4 n. Gr.

39.
Siering's
Fenster-
Construction.

45) Vergl. auch: *Menuiserie, les pièces d'appui des fenêtres. La semaine des constr.* 1880—81, S. 233.

hindert, nicht aber die Zugluft durch die undichten Falze abgehalten werden kann; denn wir behalten trotz dieser Construction immer noch ein einfaches Fenster. Der innere Flügel läßt sich bei architektonisch ausgestatteten Räumen sehr gut zum Einsetzen von Glasgemälden oder einer bunten Verglafung mit Bleiruthen benutzen, welche durch die äußeren, weißen Scheiben gegen Wind und Wetter geschützt sind.

40.
Spengler's
Panzerfenster.

Etwas Aehnliches bieten die *Spengler*'schen Panzerfenster, deren vorher bereits Erwähnung gethan wurde (Fig. 71). An das innere, wie gewöhnlich aus Holz hergestellte Fenster legt sich außen, dicht anschließend, ein zweites, von eigenthümlich geformten Profileisen zusammengesetztes an, so daß der Abstand der Glasscheiben von einander etwa 2,5 cm beträgt. Die Eifentheile des äußeren Fensters decken das Holzwerk des inneren derart, daß letzteres nirgends von Schlagregen getroffen werden kann, also gegen Quellen, Werfen und Fäulniß nach Möglichkeit geschützt ist. Die Eisen- und Holzflügel öffnen sich zu gleicher Zeit, so daß man eigentlich ein einfaches Fenster hat, dessen Falze mittels Filzstreifen gedichtet sind; doch lassen sich beide zum Zweck des Putzens der Scheiben auch von einander drehen. Die Filzstreifen werden jedenfalls hin und wieder erneuert werden müssen. Diese Fenster-Construction hat wiederholt in neuerer Zeit, wie z. B. bei der physikalisch-technischen Reichsanstalt in Charlottenburg, beim Ständehaus in Rostock, so wie beim Stationsgebäude in Arnberg Anwendung gefunden.

Es stellen dar: Fig. 71 a den wagrechten Schnitt, Fig. 71 b den Schnitt durch die Rahmen am Sturz und an der Sohlbank, Fig. 71 c den Schnitt durch den Kämpfer und Fig. 71 d die Filzeinlage ungepreßt. Die Wasserrinne ist in Fig. 71 b u. c durch einen an das vorspringende Profileisen angelegten halbkreisförmigen Blechstreifen ersetzt.

41.
Doppelfenster.

Am wirksamsten wird den soeben angeführten Uebelständen der einfachen Fenster durch die Anlage von Doppelfenstern begegnet. Der zwischen beiden Fenstern verbleibende Raum bildet als ruhende Luftschicht einen schlechten Wärmeleiter; er braucht nur so breit zu sein, daß die Beschlagtheile des äußeren Fensters vollständig Platz finden, muß also mindestens 10 cm Weite, zwischen den beiden Glasflächen gemessen, erhalten.

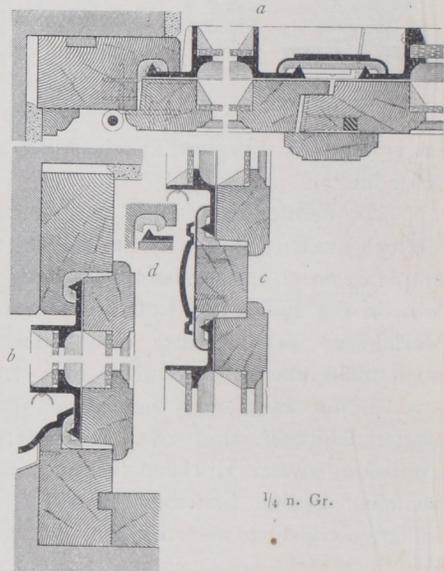
Man kann hierbei zwei Arten von Doppelfenstern unterscheiden:

- 1) das Vor- oder Winterfenster, welches in Süddeutschland noch heute hin und wieder, an der Seeküste jedoch durchweg in Gebrauch ist, und
- 2) das neuere sog. Kastenfenster.

42.
Vor- oder
Winterfenster.

Die Vor- oder Winterfenster, deren man ebenfalls zwei Arten unterscheiden kann, liegen in einer Ebene mit der Façadenfläche. Sie verunstalten deshalb die Façaden, weil sie das oft an und für sich schon kümmerliche Relief derselben noch verringern. Zur Befestigung der Rahmen bedarf es bei beiden Arten eines Falzes in der Außenfläche des Fenstergewändes. Gewöhnlich, mit Ausnahme der Gegenden an der See-

Fig. 71.



küfte, wo sie das Hauptfenster bilden, werden sie erst im Herbst, bei Eintritt der rauheren Witterung, eingesetzt und im Frühjahr wieder entfernt.

Bei der einen, einfacheren Art dieser Vorfenster ist der Rahmen nur durch Sprossenwerk in Felder getheilt, wobei meist der Kämpfer nicht einmal besonders betont ist. Das ganze Fenster besteht demnach aus einem Stück, in welchem nur ein kleiner Lüftungsflügel (eine Scheibe) zum Oeffnen eingerichtet ist, indem er sich entweder in Bändern drehen oder verschieben läßt. Die Abmessungen der einzelnen Theile sind behufs Erzielung größter Leichtigkeit wesentlich geringer, als die der inneren Fenster; so wird der Rahmen aus höchstens 3^{cm} starkem Holze hergestellt. Die Sprossentheilung entspricht derjenigen des inneren Fensters. Im Herbst werden diese Fenster nur in die Falze der Gewände geschoben, eine gefährvolle Arbeit, und mittels am Rahmen angebrachter eiserner Haken und Ringrauben am inneren Fenster befestigt. Das Putzen der Außenflächen der Scheiben ist unmöglich, höchstens von einer Leiter oder einem Gerüst aus zu bewerkstelligen. In dem unten bezeichneten Werke⁴⁶⁾ sind derartige Vorfenster dargestellt.

Besser und zweckmäßiger ist die zweite Art dieser Vorfenster, deren Befestigung eben so, wie diejenige der vorigen, geschieht, welche aber, wie die inneren Fenster, mit Fensterkreuz und fest stehenden oder aufgehenden Pfoften versehen sind. Die Construction ist demnach im Wesentlichen dieselbe, wie die der inneren Fenster, nur daß die Flügel nach außen aufschlagen und mit Sturmfangen fest gestellt werden müssen. Das Rahmenwerk mit dem Fensterkreuz bleibt also dauernd an Ort und Stelle; die Flügel werden aber meist im Sommer ausgehoben. Nur an der Seeküste, wo es bei den starken Stürmen schwer ist, die Dichtigkeit der Fugen zu erzielen, läßt man sie jahraus, jahrein eingehangen, und dort ist dieses Außenfenster der Hauptverschluss, die inneren Fenster sind die Winterfenster. Das Reinigen der äußeren Glasflächen solcher Fenster hat auch seine Schwierigkeiten und ist mit Gefahr verbunden, wenn es auch nicht, wie bei der vorigen Art, unmöglich ist. Das Oeffnen bei starkem Winde ist höchst beschwerlich; denn nur zu leicht wird dem Oeffnenden der Flügel, den er bloß mittels der Sturmstange fest halten kann, aus der Hand gerissen und zurück oder gegen die Mauer geworfen, so daß sämtliche Scheiben dabei zertrümmert werden. (Die constructiven Einzelheiten solcher Fenster siehe im vorher bezeichneten Werke.)

Fig. 72.

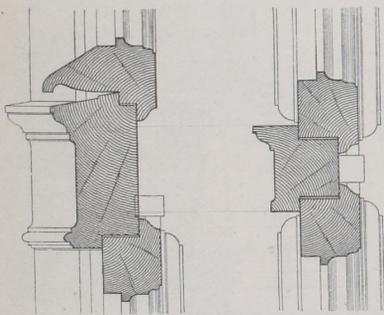
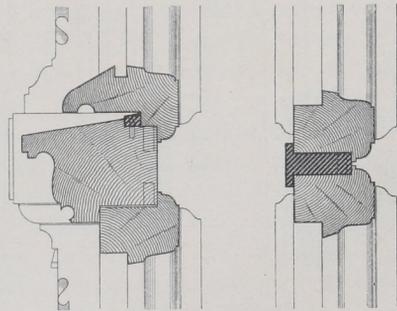


Fig. 73.

1/4 n. Gr.



46) SICCARDBURG, v. Die Thür- und Fensterverschlüsse etc. Wien 1877.
Handbuch der Architektur. III. 3. a.

Die Verunftaltung der Façaden durch folche Fenster, fo wie die Uebelstände, welche fie mit ſich brachten, führten zuerft in Norddeuſchland dazu, dieſe Winterfenſter nach der Innenſeite zu verlegen und ſie mit den Sommerfenſtern zu verbinden, wodurch die fog. Kaſten- oder ſchlechthin Doppelfenſter entſtanden. Das beſſere Fenſter iſt hier das äußere und bleibt Sommer und Winter an Ort und Stelle; allein die Flügel beider Fenſter müſſen, einer hinter dem anderen, nach innen aufſchlagen, wodurch die Conſtructionsweiſe bedingt wird. Die inneren Fenſterflügel müſſen demnach ſo viel größer ſein, daſs die äußeren durch die Rahmenöffnungen derſelben, einſchl. aller Falze und Vorſprünge, hindurchſchlagen können. Das innere Loſholz muſs, alſo dünner ſein, als das äußere (Fig. 72) und wird deſhalb auch oft aus einem T-Eiſen gebildet (Fig. 73). In Fig. 74 iſt das Loſholz des inneren Fenſters ſogar ganz fortgefallen. Das Feſtſtellen des letzteren geſchieht mittels eines Hakens, welcher an einem der oberen Fenſterflügel befeſtigt iſt und in ein am Loſholz des äußeren Fenſters befindliches, verkröpftes Eiſen eingelegt und ausgehoben werden kann. Statt der Schlagleiſten ſind hier Eiſenchienen angewendet, die an den lothrechten und wagrechten Schenkeln der Flügel den Anſchlag bilden. Der feſt ſtehende Pfoſten am äußeren Fenſter wird beim inneren zumeiſt in einen aufgehenden verwandelt, um jenen ſchlanker ausbilden zu können. Daſs im Uebrigen die Sproſſentheilung der beiden Fenſter übereinſtimmen muſs, verſteht ſich wohl von ſelbſt. Die Waſſerſchenkel fallen, als überflüſſig, beim inneren Fenſter fort; auch erhält der Flügel beim Anſchluss an den Futterrahmen nicht den Kneiffalz, wie die äußeren Fenſter, ſondern den gewöhnlichen, einfachen Falz. Je mehr der innere Futterrahmen zurücktritt, deſto weiter laſſen ſich die Flügel des äußeren Fenſters aufſchlagen.

Zwiſchen beiden Rahmen liegt ein Futter, welches manchmal mit beiden, oft aber nur mit dem äußeren nach Fig. 75 verfalzt oder verſchraubt iſt. In Wien werden beide Rahmen, wo dies angänglich iſt, durch lange Schraubenbolzen mit einander verbunden und dadurch an das zwiſchenliegende Futter angepreſſt, mit dem ſie auch ſonſt noch verfalzt und verſchraubt ſind. Die ſichtbare Seite dieſes Futters iſt meiſt glatt, hin und wieder jedoch, wie in Fig. 75 punktirt angedeutet, auch gekehlt. Beide Rahmen werden mittels Bankeiſen befeſtigt; beſteht das äußere Gewände jedoch aus Hauſtein, ſo geſchieht die Befeſtigung mittels Steinſchrauben.

Fig. 74.

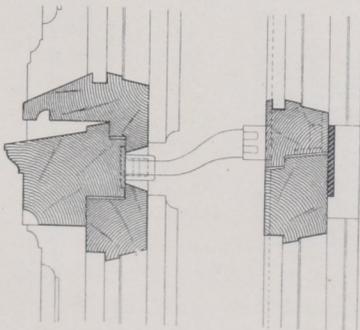
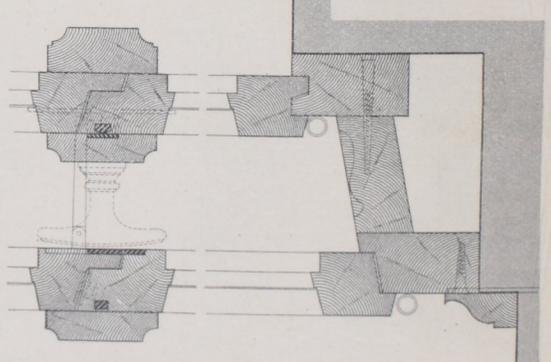


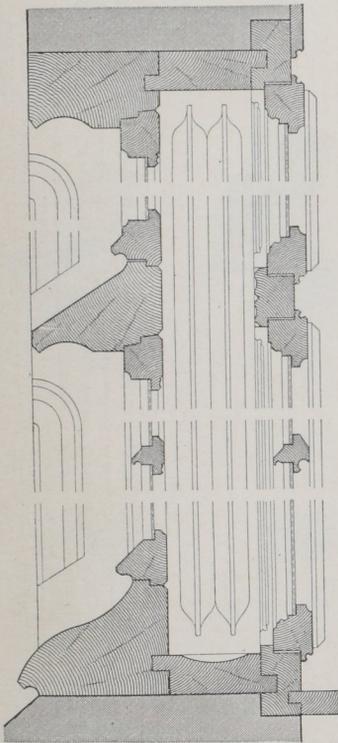
Fig. 75.



Es empfiehlt sich, wie in Fig. 73, auf das Losholz, eben so wie auf den unteren, wagrechten Schenkel des Futterrahmens eine eiserne Schiene, ein Quadrat- oder Flacheisen, aufzuschrauben, welche nicht allein die Dichtigkeit vergrößert, sondern diese Theile während des Baues vor Beschädigungen schützt, welchen sie durch den Verkehr der Arbeiter durch die Fenster auf die häufig noch vorhandenen, äußeren Rüstungen ausgesetzt sind.

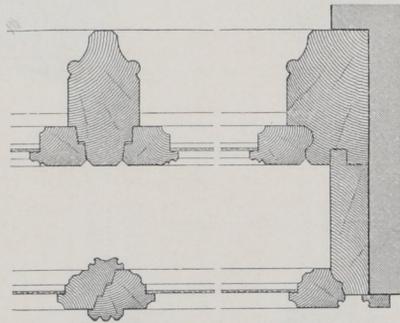
Wird der aufgehende oder fest stehende Pfoften der oberen Flügel fortgelassen und dort nur ein langer Flügel mit einer Scheibe angeordnet, so verursacht dies höchstens Veränderungen des Beschlages.

Fig. 76.



$\frac{1}{4}$ n. Gr.

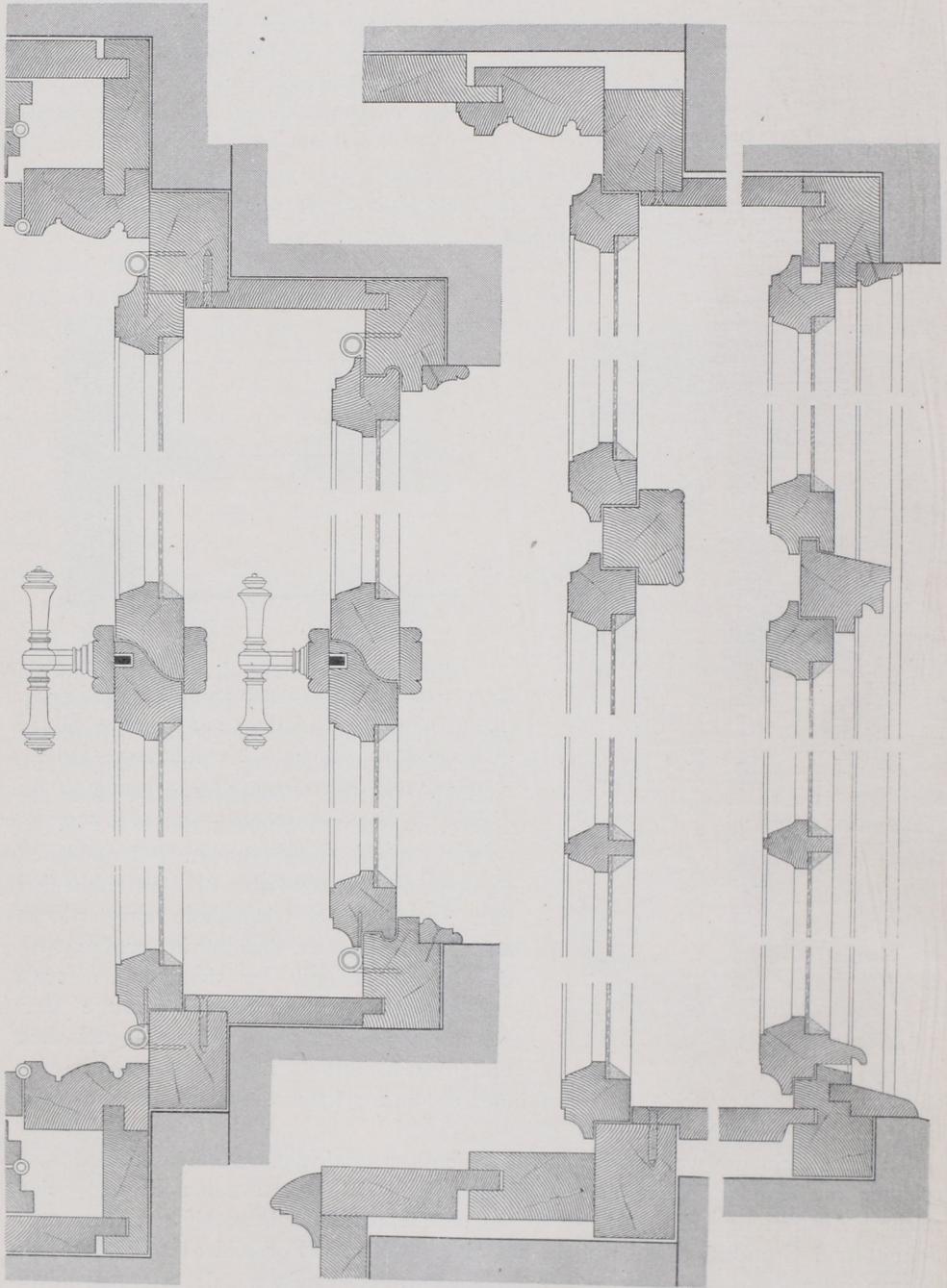
Fig. 77.



Bei gut schließenden Doppelfenstern wird sich Schwitzwasser nicht leicht bilden, und es bedarf deshalb hier keiner besonderen Entwässerungsvorrichtung. Zur etwaigen Ansammlung feuchter Niederschläge wird aber das untere, wagrechte Zwischenfutter, wie Fig. 30, 67 u. 76 zeigen, ausgegründet. Beim äußeren Fenster sind zum mindesten die Wetterchenkel und Sproffen aus Eichenholz anzufertigen; auch ist zu beachten, daß der in der Kreuzung des Losholzes und der Schlagleisten etwa angeordnete Quader, so wie sonstige Verzierungen aus dem vollen Holze ausgestochen und nicht nachträglich angeleimt werden, was

allerdings vielfach geschieht. Beim inneren Fenster kann durchweg Kiefern- oder Fichtenholz Verwendung finden.

Die Beschläge werden bei beiden Fenstern gleich angenommen; höchstens erhalten die Handgriffe der inneren Fenster, weil dem Auge näher liegend, eine reichere Ausstattung. Fig. 76 u. 77 stellen ein Doppelfenster in gothischen Formen in Schnitt und Grundriß dar, wobei, um einen größeren Formenwechsel zeigen zu können, das innere Fenster mit aufgehendem, das äußere mit fest stehendem Pfoften gezeichnet ist. Die Laibungsflächen der Fensternische und der Brüstung sind mit Holztäfelung verkleidet, ein äußerst nachahmungswerthes, wenn auch etwas kostspieliges Verfahren, auf welches später noch zurückgekommen werden soll.

Fig. 78⁴⁷⁾.

1/4 n. Gr.

44.
Wiener
Doppelfenster.

Etwas abweichend von den bis jetzt beschriebenen Constructionen ist das in Wien gebräuchliche Doppelfenster (Fig. 78⁴⁷⁾). Zunächst wird die Fuge zwischen dem

⁴⁷⁾ Nach: SICCARDURG v., a. a. O., Taf. XII.

äußeren Rahmen und dem Steingewände durch eine kleine, profilirte Deckleiste gedichtet, an der Sohlbank jedoch durch einen in den Rahmen eingefalzten Wasserfchenkel. Beides ist nach dem früher Gefagten als keine Verbesserung der in Deutschland üblichen Dichtung anzusehen. Das Fenstergewände hat einen doppelten Absatz, so daß auch der innere Rahmen fest anliegen kann. Besonders mangelhaft erscheint die Dichtung des aufgehenden Pfostens, welche nur durch den kleinen Absatz an den Schlagleisten bewirkt wird. Die bereits früher (Art. 34, S. 45) beschriebene Construction der äußeren, oberen Flügel mit überschobenen Falzen erlaubt es, dem inneren Kämpfer eine höhere Lage zu geben und ihn stärker zu machen, weil der äußere Flügel nicht nach innen hineinschlägt, sondern ausgehoben werden muß. Dadurch wird aber das einfallende Licht beschränkt, während allerdings, von der Strafe aus gesehen, sich die beiden Kämpfer ziemlich decken werden. Die Construction des Lattebrettes aus zwei Stücken dient dazu, einen Absatz zum Anschlag des inneren Ladens zu gewinnen, worauf später näher eingegangen werden soll.

Dreitheilige Fenster müssen stets zwei oder doch wenigstens einen fest stehenden Pfosten haben; im Uebrigen ist ihre Construction nicht abweichend von der der vorher beschriebenen Fenster.

Bezüglich der gekuppelten Fenster sei auf Theil III, Band 2, Heft I (Art. 432 u. ff., S. 500 u. ff.) dieses »Handbuches« verwiesen; insbesondere auf Fig. 930, aus welcher hervorgeht, daß hinter dem die beiden Fenster trennenden Steinpfeiler ein breites Rahmenholz anzubringen ist, wenn jener nicht so breit ist, daß er auch im Inneren die Fensteröffnung in zwei Theile trennen kann. Die beiden Fenster erhalten also einen gemeinsamen Rahmen mit einem breiten Pfosten in der Mitte. Bei Doppelfenstern wird aus diesem Pfosten ein ringsum geschlossener Kasten, indem daran, wie an den Seitentheilen des Rahmens, die Futterstücke zu befestigen und durch einen zweiten, dem Rahmen des inneren Fensters entsprechenden Pfosten zu verbinden sind.

Klappfenster nennt man die Fenster, deren Flügel sich um eine an der Kante ihres oberen oder unteren Rahmens liegende wagrechte Achse drehen. Dieselben werden häufig bei landwirthschaftlichen Gebäuden angewendet, gegenwärtig aber in einem solchen Falle gewöhnlich aus Schmiede- oder Gufseisen angefertigt. Nur bei Schulen, Krankenhäusern u. s. w., seltener bei Wohnhäusern, finden wir manchmal

die oberen Flügel der gewöhnlichen Fenster zum Aufklappen eingerichtet, häufig mit seitlichen Blechbacken versehen, um das sehr störende Herabfallen kalter Luft in der Nähe der Fenster möglichst zu verhindern. Aus diesem Grunde läßt man solche Fensterflügel stets so aufschlagen, daß nach Fig. 79 die Drehachse am Losholz liegt, das Fenster sich also nach der Zimmerdecke zu öffnet. Die ein-

45.
Dreitheilige
Fenster.

46.
Gekuppelte
Fenster.

47.
Klappfenster.

Fig. 79.

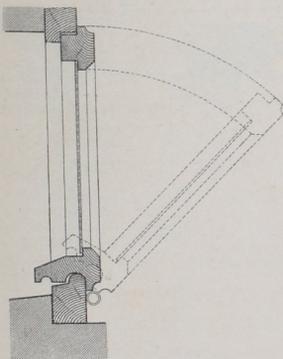
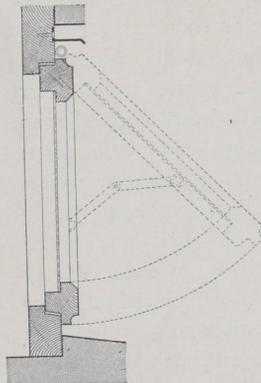


Fig. 80.



$\frac{1}{8}$ n. Gr.

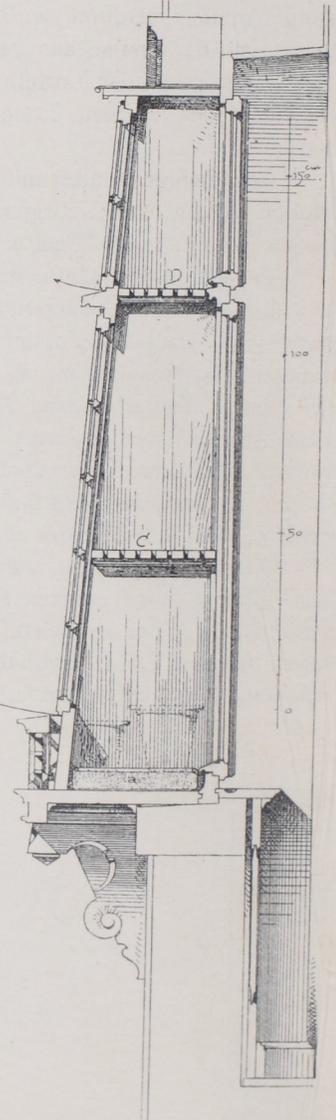
strömende kalte Luft mischt sich dort zunächst mit der warmen Zimmerluft und sinkt darauf allmählich herab, ohne dem Bewohner sehr unangenehm empfindlich zu werden. Natürlich muß der Kneiffalz am Futterrahmen bei solchem Klappfenster fortfallen und durch den gewöhnlichen Falz ersetzt werden, der Wasserschenkel dagegen kann wie üblich ausgebildet sein.

Der Beschlag besteht in zwei Fischbändern am Kämpfer als Drehachse und einer (meistens patentirten) Verschluss- und Stellvorrichtung, auf die bei den Beschlägen (in Kap. 3) näher eingegangen werden soll.

Will man jedoch solche Fenster nach außen aufschlagen lassen, so muß die Drehachse am oberen Rahmenholz liegen und der Wasserschenkel des Flügels sich nach außen bewegen, damit auffallender Regen ins Freie abtropfen kann und nicht auf der Scheibe entlang in das Innere des Raumes hineinläuft. In solchen, immerhin seltenen Fällen sind die Profile des Flügels und Rahmens nach Fig. 80 dem entsprechend zu ändern; gewöhnlich wird der einfache Falz statt des Wasserschenkels genügen. Die Fischbänder sind oben anzubringen. Der Flügel kann durch einen Kniegelenk-Hebel in seiner schrägen Stellung erhalten werden.

Drehfenster werden die Fenster genannt, deren Flügel in der Mitte mit zwei Zapfen versehen sind, um welche als wagrechte Achse sie sich so drehen, daß die obere Hälfte des Flügels nach dem Innenraum, die untere nach außen bewegt wird, nicht umgekehrt, weil sonst das Regenwasser nach innen laufen würde. Diese Anordnung hat in so fern einen kleinen Vortheil, als die warme, meist verdorbene Luft durch die obere Flügelöffnung ausströmen, die frische jedoch durch die untere eintreten kann. Ihre Construction ist nach dem Vorbilde der Klappfenster eine sehr einfache und kann hier um so mehr übergangen werden, weil diese Fenster, ihrer Undichtigkeit wegen, nur in untergeordneten Räumen verwendbar, jetzt durchweg aus Eisen hergestellt werden.

Blumenfenster, also Doppelfenster, welche zur Pflege und Unterhaltung von Topfgewächsen dienen sollen, kann man sich auf zweierlei Weise beschaffen: einmal dadurch, daß man das innere Fenster weiter in das Zimmer hineinbaut, also das Zwischenfutter in derselben Weise verbreitert, wie dies bei den Thüren geschieht, das Außenfenster jedoch, wie in Art. 47 (S. 54) beschrieben, zum Herausklappen einrichtet, oder zweitens, daß man das innere Fenster an gewöhnlicher Stelle beläßt, das äußere dagegen nach Fig. 81⁴⁸⁾

Fig. 81⁴⁸⁾.

1/20 n. Gr.

48.
Drehfenster.

49.
Blumenfenster.

herausbaut (das eigentliche Blumenfenster), so daß der Ausbau durch hölzerne oder besser eiserne Consolen unterflützt werden muß. Die erste Art dürfte in Bezug auf die Dauerhaftigkeit Vorzüge haben, die letztere jedoch in Bezug auf die Beleuchtung und demnach auf das Gedeihen der Pflanzen. Beide Fensterarten lassen sich so construiren, daß einerseits das innere, andererseits das äußere während der Sommerzeit sammt dem Rahmenwerk und dem Futter entfernt werden kann. Die Seitenwände, das Rahmenwerk (Kämpfer, Pfoften u. s. w.), das Deckbrett, der Boden, mit Ausnahme der Flügel, müssen also fest zusammengefügt ein Ganzes bilden, welches mittels Haken und Oefen an dem dauernd bleibenden Fenster befestigt werden kann. Besser aber ist für die Dichtigkeit und Haltbarkeit der ganzen Anlage, wenn man sich damit begnügt, während der heißen Monate nur die inneren, bezw. äußeren Flügel auszuhängen.

Das in Fig. 81 dargestellte Fenster ist so construirt, daß der mit starkem Zinkblech bekleidete Boden mit feiner Gittereinfassung im Sommer stehen bleibt, wenn das übrige äußere Fenster entfernt wird, und dann als Blumenbrett dient. Wird darauf verzichtet, so kann der äußere, wagrechte Rahmen am Boden wesentlich niedriger angenommen werden. Das Fenster erhält zwei feste oder auch durchbrochene, verglaste Seitenwände und ist oben mit hölzernem Deckbrett versehen, welches mit feiner Waffernase so weit vorsteht, daß das unschädliche Abtropfen der Niederflüge gesichert ist. Auch das Deckbrett wird mit Zinkblech bekleidet.

Die Flügel klappen nach außen auf und sind mittels Zahnstange, Lochstange oder Kniehebel fest zu stellen. Damit die Wurzeln der Topfgewächse im Winter nicht auf dem kalten, in das Freie vorspringenden Bretterboden Schaden leiden, wird auf diesen ein 5 bis 6 cm hoch mit Torfgrus ausgefüllter Zinkkasten gesetzt, welcher die Blumentöpfe aufnimmt. Auch ein Lattenrost, wie er bei C und D zum Aufstellen der Blumentöpfe angeordnet ist, würde schon genügen, wenn er in einiger Höhe über dem Boden läge.

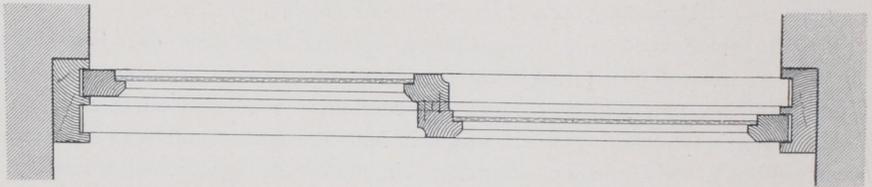
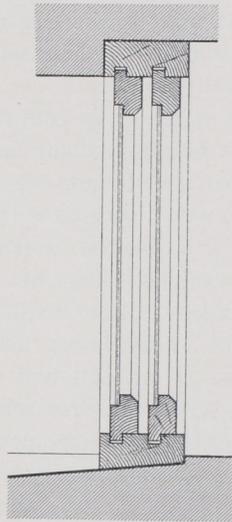
Bei dem in das Zimmer eingebauten Fenster läßt sich der Zwischenraum zwischen der gemauerten Brüstung und der Vorderkante des Latteibrettes unterhalb des Blumenfensters zum Anbringen eines Spindchens für allerlei zur Blumenanzucht dienende Geräte benutzen. Soll es möglich sein, das ganze innere Fenster während der Sommermonate zu entfernen, so muß, wie bei einem doppelten Latteibrette, der Boden des Blumenfensters auf dem eigentlichen Latteibrett aufliegen. (Siehe auch das über Blumentöpfe in Theil III, Band 2, Heft 2 [Art. 67, S. 101] dieses »Handbuches« Gefagte.)

Schiebefenster sind in Deutschland mit Recht nicht beliebt, während sie in England und in Amerika beim Wohnhausbau fast durchweg Anwendung finden. Ihre Vorzüge sind, daß sie sich bequem handhaben und bewegen lassen, daß sie freie Aussicht ohne Störung durch den Pfoften gewähren, daß sie nach dem Oeffnen den freien Raum nicht so beschränken, wie die Flügel, welche durch den Wind leicht zugeworfen werden und deren Verglasung man beim Hinauslehnen aus dem Fenster manchmal eindrückt, daß die Vorhänge das Oeffnen nicht hindern und endlich, daß sie billiger sind, als Flügelfenster, und einen einfacheren Beschlag beanspruchen. Die sehr erheblichen Nachtheile sind jedoch ihre große Undichtigkeit in den Falzen, denn anderenfalls würden sie sich nicht mit Leichtigkeit schieben lassen, ferner das klappernde Geräusch, welches sie bei stürmischem Wetter aus demselben Grunde fortwährend verursachen. Deshalb dringt auch der Regen leicht in

die Falze ein, wonach die Flügel verquellen und sich nur schwer bewegen lassen. Ein anderer Fehler ist der, daß das Reinigen mit erheblicher Gefahr verbunden ist; ja Doppelfenster lassen sich nur vollständig putzen, wenn die Flügel aus ihrem Rahmen gelöst werden.

Schiebefenster werden bei uns deshalb gewöhnlich nur in Glashallen, wo es auf besondere Dichtigkeit nicht ankommt, allenfalls bei Erkern, wo die um eine

Fig. 82.

 $\frac{1}{8}$ n. Gr.

lothrechte Achse sich bewegenden Flügel bei den schmalen Pfeilern hinderlich sind, und endlich in kleinem Maßstabe als Schalterfenster in Bahnhöfen, Postanstalten, Caffeehäusern u. s. w., in Süddeutschland auch in Kellerräumen angewendet. Die Construction ist dabei ziemlich die gleiche, ob die Flügel wagrecht zur Seite oder lothrecht nach oben geschoben werden. Der Unterschied zwischen beiden Arten liegt hauptsächlich darin, daß das Gewicht der hoch zu schiebenden Flügel durch hinter dem Futter versteckte Gegengewichte ausgeglichen werden muß. Bei den Kellerfenstern z. B. (Fig. 82) haben die lothrechten Wangen des Futterrahmens nach außen nur einen Anschlag, gegen welchen sich die Schiebeflügel lehnen, die wagrechten jedoch zwei Nuthen, in denen sie sich verschieben lassen. Der letzte Seitentheil des Rahmens kann erst den anderen drei an-

Fig. 83.

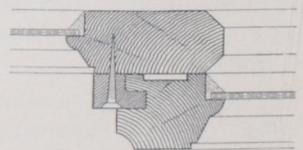
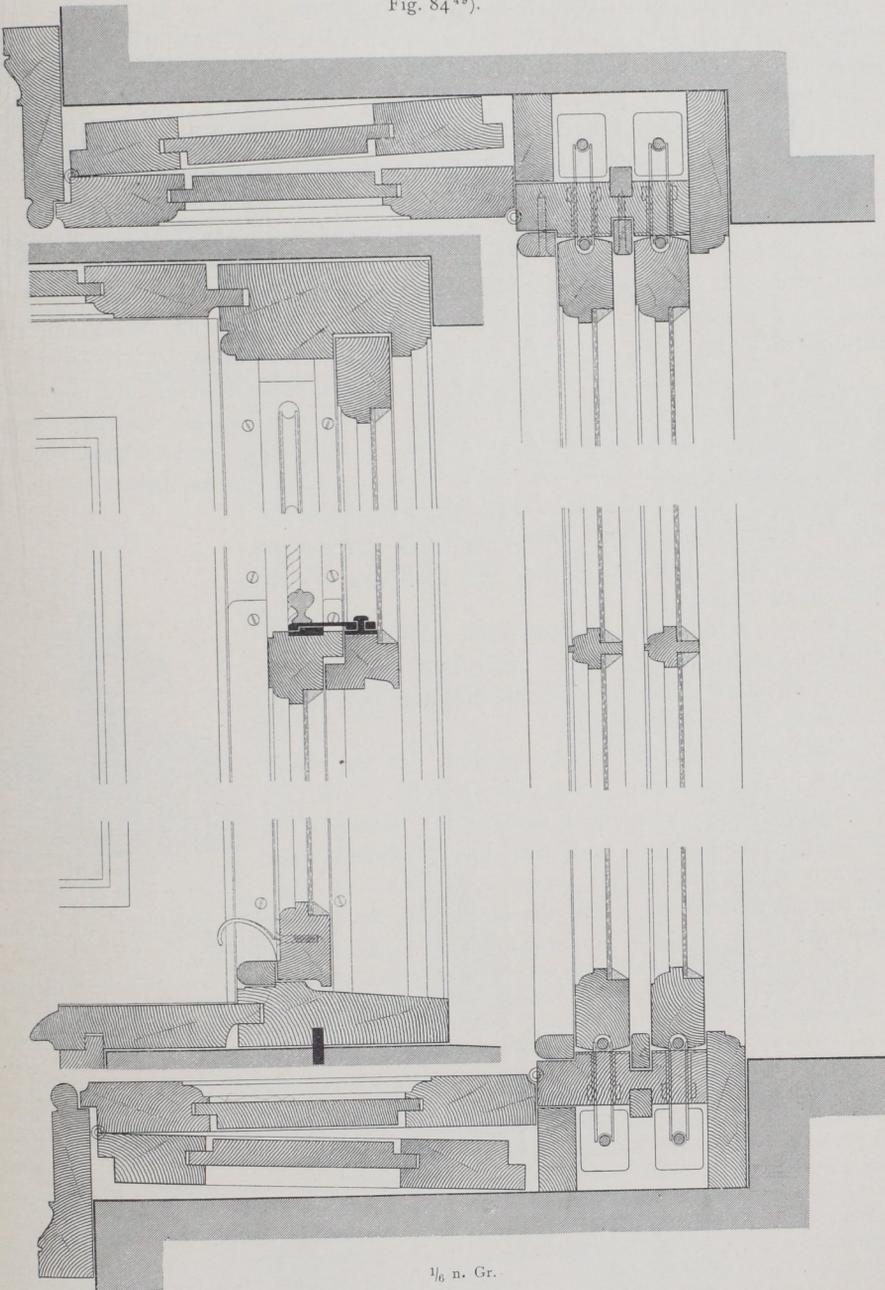
 $\frac{1}{4}$ n. Gr.

Fig. 84⁴⁹⁾. $\frac{1}{2}$ n. Gr.

gefügt werden, nachdem die Flügel eingeschoben sind. Die Glascheiben der letzteren liegen, wie bei allen Schiebefenstern, nicht in einer Ebene, was als Schönheitsfehler empfunden wird.

⁴⁹⁾ Nach: SICCARDSBURG v., a. a. O., Taf. VIII.

Beim gewöhnlichen Schalterfenster, bei welchem sich nur ein kleiner Flügel nach oben bewegt, sind am Pfosten des großen, fest stehenden Fensters zwei Winkelleisten (Fig. 83) angeschraubt, in deren Nuth der Schiebeflügel mit Feder eingreift. Der Rahmen desselben kann zur Verminderung der Reibung etwas ausgegründet werden. Da ein solcher Flügel sehr klein und leicht ist, so lässt er sich durch eine in der Nuth oder in jener Ausgründung liegende Feder fest stellen. Der Beschlag besteht nur in einem sog. Aufziehknopf oder in einem Handgriff.

Bei größeren Fenstern muss man jedoch Gegengewichte an Schnüren anbringen, welche, über Rollen laufend, in einem hinter dem seitlichen Futter befindlichen Kasten verborgen sind. Je größer der Durchmesser der Rolle, desto leichter ist die Bewegung des Fensters. Bei sehr schweren Flügeln ist auch die Benutzung einer Feststellvorrichtung, etwa in Gestalt einer Federfalle, anzurathen.

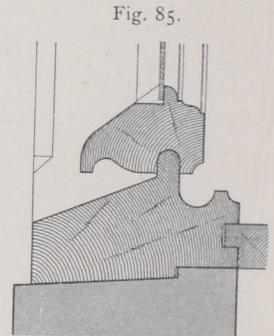
Fig. 84⁴⁹⁾ zeigt uns das in England gebräuchliche Schiebefenster. Bei dem durch den Golfstrom erzeugten milden Klima finden wir allenthalben nur einfache Fenster, welche mit inneren Fensterläden versehen sind. Sie bestehen aus zwei über einander liegenden Flügeln, deren jeder die ganze Breite der Oeffnung einnimmt und sich in Nuthen bewegt, welche die ganze Dicke des Flügelrahmens zur Breite haben. Blindrahmen und Flügel sind gewöhnlich aus Eichenholz hergestellt. (Ueber den Beschlag solcher Fenster siehe in Kap. 3.)

Der auf der Sohlbank ruhende Theil des Fensters wird nach dieser Construction besonders undicht und deshalb die in Fig. 84 erläuterte Anordnung für unsere Witterungsverhältnisse unbedingt vorzuziehen sein.

Zweckmäsig ist, wie bereits erwähnt, der Verschluss vielseitiger Erkerbauten durch Schiebefenster, weil bei der geringen Pfeilerbreite die Flügel zweier benachbarter Fenster zusammenschlagen und den häufig ohnehin beschränkten Raum noch mehr verengen würden. In dem unten angeführten Werk⁵⁰⁾ wird die in Fig. 86, 87 u. 88⁵⁰⁾ dargestellte Construction vom *Model'schen* Hause in Karlsruhe folgendermaßen beschrieben.

Die Construction wurde nach dem Grundsatz ausgeführt, anstatt der gewöhnlichen Führung in Holz eine solche in Eisen für die Schieber herzustellen, welche allein den Anforderungen an Dichtigkeit, leichte und exacte Bewegung zu entsprechen vermag. Dem zufolge sind die verticalen Schieberrahmen (Fig. 88) an ihren äußeren Seiten mit theilweise eingelassenen T-Schienen versehen, deren nicht eingelassene Flanchtheile in U-Schienen ihre Führung erhalten. Die Befestigung letzterer geschieht am verbreiterten Backen, sowie an einer Winkelschiene, welche mit dem Futterrahmen verschraubt ist. Selbstredend sind die Führungsflächen exact bearbeitet und geebnet. Mittels zweier Messingrollen und Bleigewichten wird durch Schnüre jeder der drei Schieber balancirt. Damit nun die Spiegelscheiben der Fenster zeitweise auch außen bequem gereinigt werden können, war es nöthig, den Schieber mit drei Scharnierbändern zu beschlagen, von denen je ein Lappen an dem Flügelrahmen, der andere am Flanch der T-Schiene befestigt ist. Auf diese Weise ist der Schieber auch Fensterflügel mit seitlicher Bewegung geworden. Zur Vervollständigung des eisernen Rahmens, in welchen der Flügel einschlägt, ist über dem oberen Flügel- oder Schieberrahmen eine Winkelschiene (Fig. 87), und unten eine Schiene angebracht, deren Form den Zweck hat, das Eindringen des Regens zu verhindern, indem die gewöhnliche Ueberspundung des unteren Schieberrahmens mit dem Futterrahmen hier nicht ausgeführt werden konnte wegen des doppelten Zweckes, den der Schieber zu erfüllen hat.

Zum Verschluss des hölzernen Fensterrahmens mit dem eisernen dienen drei sog. Einreiber (Fig. 88, in der Nähe von a), welche mit je einem Dorn versehen sind, der mittels Hohl Schlüssel gehoben und



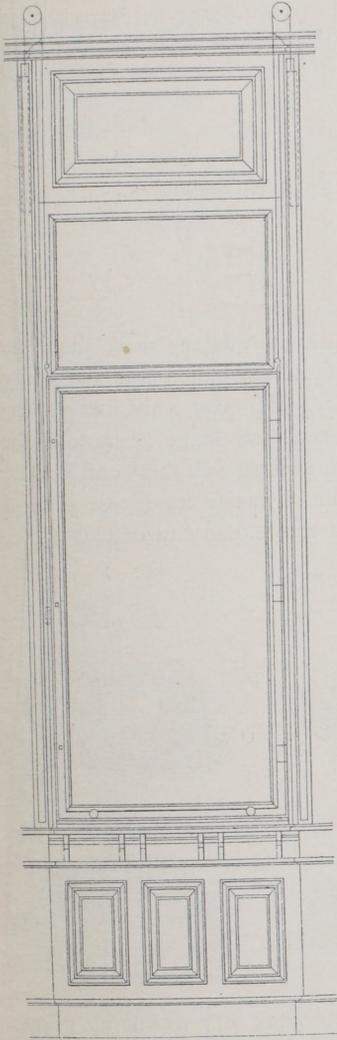
1/4 n. Gr.

51.
Englische
Schiebefenster.

52.
Schiebefenster
in
Erkerbauten.

⁵⁰⁾ BREYMANN, G. A. Allgemeine Bau-Constructiionslehre etc. Theil II. 5. Aufl. Stuttgart 1885. Taf. 107 u. S. 244.

Fig. 86⁵⁰).



1/30 n. Gr.

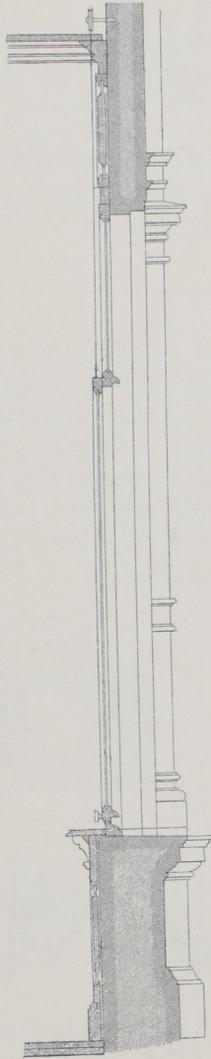
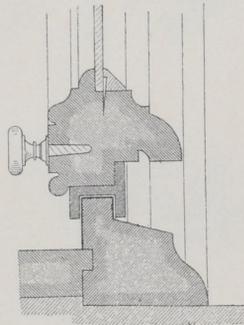
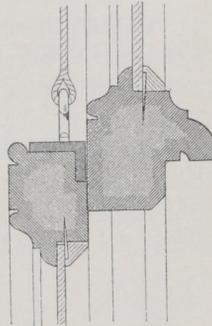
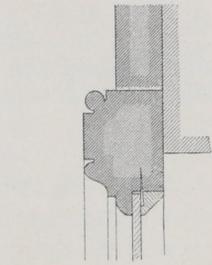
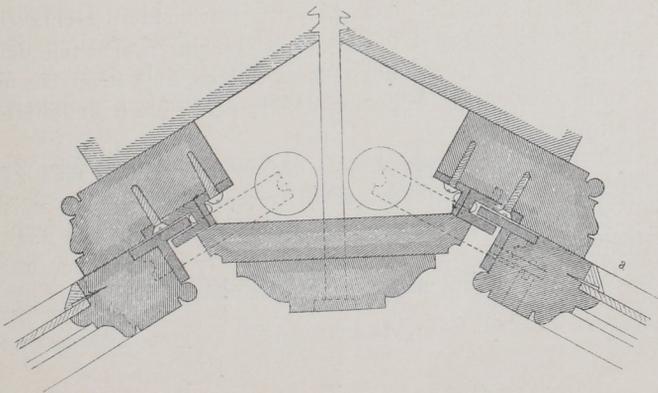


Fig. 87⁵⁰).



3/10 n. Gr.

Fig. 88⁵⁰).



3/10 n. Gr.

geschlossen werden kann. Durch den Dorn greift eine Holzschraube zur Befestigung des Einreibers. Die drei Stellen, an welchen der Hohlchlüssel eingesetzt wird, sind in Fig. 86 durch kleine Vierecke markirt. Damit beim Herablassen des Schiebers die Schiene (Fig. 87) nicht zu hart auf das untere Rahmholz auffällt, ist dieses an betreffender Stelle mit Filz überzogen.

b) Fenster aus Metall.

Von den Metallen werden zur Herstellung von Fenstern benutzt:

- 1) das Zink in Gestalt von Zinkblech,
- 2) das Eisen, und zwar:
 - a) Gusseisen und
 - β) Schmiedeeisen.

Das Zinkblech findet für die gewöhnlichen Fenster nur selten, desto mehr für Dachlichter Verwendung. Ein unvermeidlicher Uebelstand bei ihnen sind die vielen Löthungen, welche in Folge der großen Ausdehnungsziffer von Zink bei starken Temperaturunterschieden leicht reißen. Auch verziehen sich lange, gerade Stäbe gern aus demselben Grunde, weshalb man zu ihrer Herstellung sich möglichst starken Zinkbleches bedienen muß. Hiernach ist diese Ausführungsweise für große Fenster nicht besonders empfehlenswerth und daher wohl auch die seltene Anwendung dieses Metalls für gewöhnliche Fenster zu erklären.

Fig. 89⁵¹⁾.

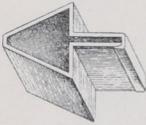


Fig. 90⁵¹⁾.

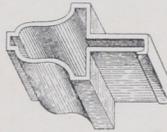


Fig. 91⁵¹⁾.

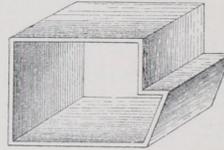


Fig. 92⁵¹⁾.

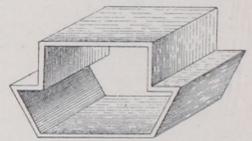


Fig. 93⁵¹⁾.

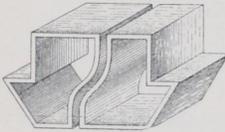


Fig. 94⁵¹⁾.

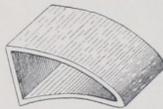


Fig. 95⁵¹⁾.

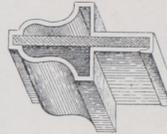


Fig. 96⁵¹⁾.

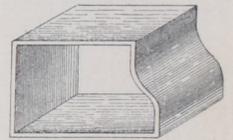


Fig. 89 u. 90⁵¹⁾ zeigen zwei Formen von Zinksproffen, Fig. 91⁵¹⁾ die Form des Rahmens, Fig. 92⁵¹⁾ die des festen, Fig. 93⁵¹⁾ die des aufgehenden Pfostens und Fig. 94⁵¹⁾ die des an den Rahmen anzulöthenden Wasserfchenkels. Zur Verfeinerung werden häufig, wie dies auch bei den Dachlichtern Gebrauch ist, Flach-eisen in die Sproffen eingelegt (Fig. 95⁵¹⁾). Klappfenster erhalten den in Fig. 93 dargestellten Rahmen. Die Umrahmung des Fensters muß dann die aus Fig. 96⁵¹⁾ zu ersehende Form annehmen. Hiernach lassen sich einfach gefaltete Fenster mit Leichtigkeit construiren.

Des häßlichen Aussehens wegen wird es immer erwünscht sein, Zinkfenster mit einem Oelfarbenantrich zu versehen. Die Außenflächen müssen deshalb tüchtig mit verdünnter Salzsäure gereinigt und rau gemacht werden, weil sonst die Oelfarbe nicht darauf haftet und mit der Zeit abblättert. (Siehe darüber auch Theil III, Bd. 2, Heft 5 [Art. 233, S. 186] dieses »Handbuches«.)

⁵¹⁾ Facf.-Repr. nach: Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von Kraus, Walchenbach & Peltzer, Stolberg. 7. Aufl. 1892. Bl. 295.

Die eisernen Fenster haben vor den hölzernen den Vorzug, daß sie nicht quellen, schwinden, sich werfen und verziehen und, so fern sie gegen den Rost durch Anfriche geschützt werden, eine fast unbegrenzte Dauer haben. Der Vortheil, daß die Rahmen und Sproffen dünner als die hölzernen sind und deshalb weniger Licht rauben, wird gewöhnlich dadurch aufgehoben, daß die eisernen Fensterflügel in kleinere Felder getheilt werden, wodurch sich die Zahl jener Constructionstheile wesentlich vermehrt. Ein Nachtheil eiserner Fenster ist die außerordentlich schwierige Dichtung aller Fugen nicht allein gegen Luftzug, sondern sogar gegen Eindringen von Regen und feinem Schnee. Die eisernen Fenster sind deshalb überall da angebracht, wo die hölzernen in Folge feuchter Luft und nasser Niederschläge in den Innenräumen oder in Folge der Unmöglichkeit genügender Beobachtung und Pflege bald zu Grunde gehen würden, also z. B. in Baderäumen, Fabrikgebäuden, Werkstätten und Magazinen, ferner in Locomotivschuppen, Schlachthallen, Ställen, Treibhäusern, ja selbst in Kirchen, Turnhallen u. dergl.

Eiserne Fenster werden sowohl aus Gufs-, wie auch aus Schmiedeeisen angefertigt. Letztere haben vor den gusseisernen den Vorzug, daß sie weniger leicht zerbrechlich sind und starken Stößen und Erschütterungen, besonders beim Transport, viel besser widerstehen. Auch sind sie, wenn man sich nicht an bestimmte Formen und Größen binden will, schneller zu beschaffen, wobei der Preisunterschied nur ein geringer ist. Dagegen gewähren die gusseisernen Fenster eine größere Freiheit in der Formenbildung, werden nicht so leicht durch Rost angegriffen und auch bei Feuersbrünsten weniger durch die Gluth beschädigt, welche das schmiedeeiserne Sproffenwerk völlig verbiegt und unbrauchbar macht. Es sei übrigens bemerkt, daß die größeren Hüttenwerke eine so bedeutende Anzahl von Modellen gusseiserner Fenster jeder Größe und Form⁵²⁾ besitzen, daß in Bezug auf einfachere Bauten auch den weit gefpanntesten Ansprüchen genügt werden kann.

Bei der Formgebung der Sproffen und Rahmen kommt es darauf an, möglichst gleichmäßige Eisenstärken zu erzielen, um ungleichmäßige Spannungen beim Erkalten des Eisens zu vermeiden, weil das Schwindmaß des Gusseisens, d. h. die Verkleinerung des Gufstückes gegenüber der Gufsform nach dem Erkalten, ziemlich bedeutend (1,5 bis 2,5 Procent) und die Zugfestigkeit des Gusseisens eine verhältnißmäßig geringe ist. Aus diesem Grunde thut man gut, größere Fenster aus zwei bis drei Theilen zusammenzusetzen, weil die Sproffen, besonders bei den Anschlußstellen an den Rahmen, sonst losreißen und große Stücke beim Transport leichter beschädigt werden als kleine.

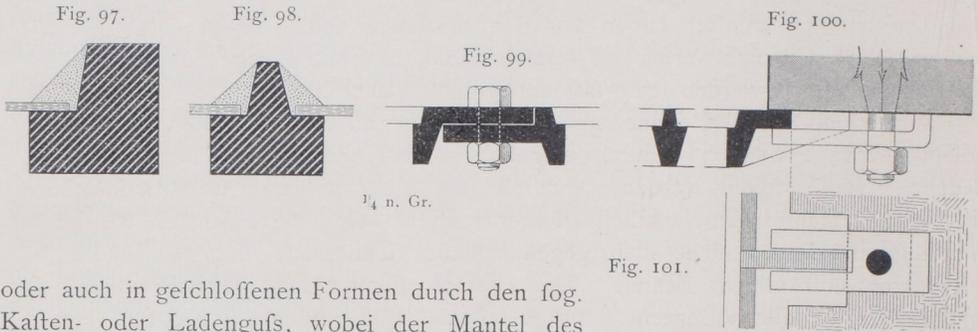
Als äußerste Größe eines in einem Stücke gegoffenen Fensters ist nach dem Katalog des Eisenwerkes Tangerhütte eine Fläche von ungefähr 9^{qm} (etwa 4,5^m Höhe \times 2,0^m Breite) anzunehmen; doch dürfte es empfehlenswerth sein, schon über eine Höhe von 3,0^m unnöthigerweise nicht hinauszugehen, um so mehr, als sich Beschädigungen der Gufstheile nur äußerst schwer, in vielen Fällen gar nicht ausbessern lassen.

Die Profilstärken sind so zu wählen, daß der stärkste Luftdruck auf die Fensterfläche das Sproffenwerk nicht durchzudrücken vermag. Das Gießen erfolgt entweder in offenen Formen, durch den sog. Herdgufs, wobei das Modell in den Formsand gedrückt und die obere Fläche des Gufstückes in allen Theilen wagrecht wird;

55.
Eiserne
Fenster.

56.
Gusseiserne
Fenster.

⁵²⁾ Das Eisenwerk Tangerhütte z. B. über 3000.

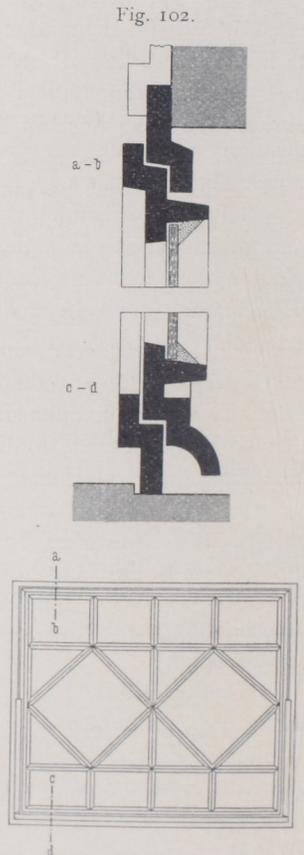


oder auch in geschlossenen Formen durch den fog. Kasten- oder Ladengufs, wobei der Mantel des Modells aus zwei Hälften besteht und der Gufs liegend oder besser stehend ausgeführt werden kann. Herdguß ist fast immer etwas unfauber und an der Oberfläche gewöhnlich porös und schlackenartig, wogegen in geschlossenen Formen, in Folge des statischen Druckes der flüssigen Eisenmasse, ein viel gleichmäßiger Gufs erzielt wird. Es lassen sich übrigens auch einzelne schmiedeeiserne Sproffen eingießen, wenn dieselben, vorher gut erwärmt, unmittelbar vor dem Guße in die Form eingelegt werden. Bei Herdguß sind Aenderungen an vorhandenen Modellen auf Wunsch leicht anzubringen, dagegen nicht bei Kastinguß. Hierbei erfordert jede Veränderung ein neues Modell.

Die Profile für Herdgußfenster können nach Fig. 97 u. 98 nur ganz einfach sein, während für Kastingußfenster eine solche Beschränkung nicht besteht. Die Verglafung liegt bei beiden Arten in Kittfalzen, wie bei den Holzfenstern, kann aber mit Stiften nicht befestigt werden. Aus diesem Grunde schon ist die Anwendung größerer Glascheiben zu vermeiden; in Bezug auf die freie Sproffenlänge ist eine Seitenlänge von etwa 30 cm die angemessenste. Das Gewicht von 1 qm gewöhnlicher gußeiserner Fenster, deren Einzelheiten aus Fig. 100 ersichtlich sind, schwankt zwischen 23 kg für größere und 29 kg für kleinere Oeffnungen.

Fig. 99 giebt die Vorrichtung zum Zusammensetzen eines Fensters aus mehreren Theilen an. Fig. 102 zeigt die Construction eines Klappfensters, welches sich um eine wagrechte Achse dreht, die etwas oberhalb der Mittellinie angebracht ist, damit das Fenster durch das Mehrgewicht der unteren Hälfte von selbst zufällt. Der Falz liegt, wie auch bei solchen hölzernen Fenstern, an der oberen Hälfte des Rahmens nach innen, an der unteren nach außen.

Die Befestigung am Mauerwerk, welches, wie bei den hölzernen Fenstern, einen Anschlag erhalten muß, erfolgt nur in seltenen Fällen durch unmittelbares Vermauern, meist mit Hilfe von Bankeisen. Sind die

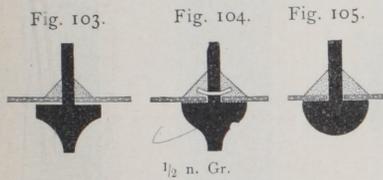


Rahmen, wie in Fig. 100, mit einzelnen Lappen versehen, so empfiehlt es sich, nach Fig. 101 eiserne Klammern darüber zu schieben, in deren Schlitz der Steg des Lappens hineinpaßt. Diese Klammern und somit auch die Fenster werden mittels Steinfschrauben an den Fensteranschlag gepreßt. Die Dichtung der Fugen geschieht mit getheertem Hanf und Cementmörtel.

Für die Beschläge sind nur die einfachsten Formen zu verwenden. Die Oefen der Bänder sind angegoßen, die zugehörigen schmiedeeisernen Haken jedoch in kleinen Ausbauchungen der Sproffen eingeschraubt. Dasselbe ist bei den schmiedeeisernen Vorreibern oder Einreibern der Fall, welche sich sonst von den für Holzfenster gebräuchlichen und in Kap. 3 beschriebenen nicht unterscheiden.

Schmiedeeiserne Fenster verdienen den Vorzug vor gusseisernen in Bezug auf geringere Zerbrechlichkeit und die grössere Leichtigkeit, daran Ausbesserungen vorzunehmen, theilen aber mit ihnen den Nachtheil der Undichtigkeit in den Fugen.

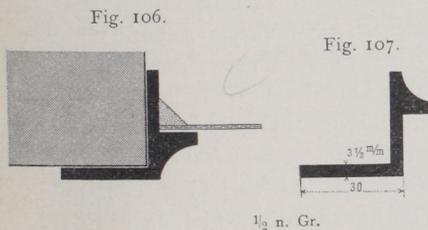
57.
Schmiedeeiserne
Fenster.



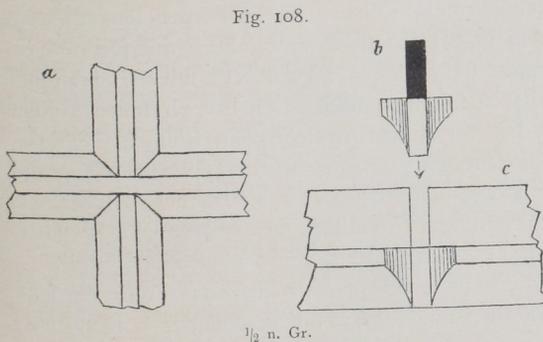
Sie sind wesentlich theurer und bestehen aus einem Rahmen von Winkeleisen und Sproffen, den sog. Fenstereisen. Letztere haben gewöhnlich die in Fig. 103 bis 105 dargestellten Profile⁵³⁾, welche in Höhen von 20 bis 40 mm gewalzt werden. Bei den mit versenkten Niet

am Rahmen befestigten Sproffen fehlt einer der zur Aufnahme der Verglasung dienenden Flansche. Zur Erzielung grösserer Leichtigkeit und Vereinfachung der Arbeit werden neuerdings vom Façoneisen-Walzwerk

L. Mannstaedt & Co. in Kalk Fensterrahmeneisen nach Fig. 106 u. 107 im Gewicht von 1,25 bis 2,94 kg gewalzt, welche das halbe Fenstereisen bereits enthalten und eine Anschlagbreite von 25 bis 40 mm haben.



Bei breiteren Fenstern (über 1,5 m) muß zur Verstärkung eine Theilung durch eingefügte Flacheisen oder gar von C-Eisen, besonders als Kämpfer, erfolgen, wobei eine Scheibengröße, wie bei den gusseisernen Fenstern, von etwa 30 bis 35 cm Seitenlänge vorausgesetzt wird.



An den Kreuzungspunkten werden die Sproffen auf Gehrung mit einer besonderen Stanzmaschine zusammengechnitten, so daß nach Fig. 108 von jedem Eisen nur die Hälfte des Steges durchgeht; hier entsteht natürlich eine große Schwächung, und zwar um so mehr, als die Sproffen unverbunden bleiben und nur die Fugen etwas verstemmt werden. Wider-

⁵³⁾ Siehe hierüber auch Art. 180, S. 192 (2. Aufl.: Art. 286, S. 241) in Theil I, Band 1, erste Hälfte dieses „Handbuchs“.

Fig. 109.

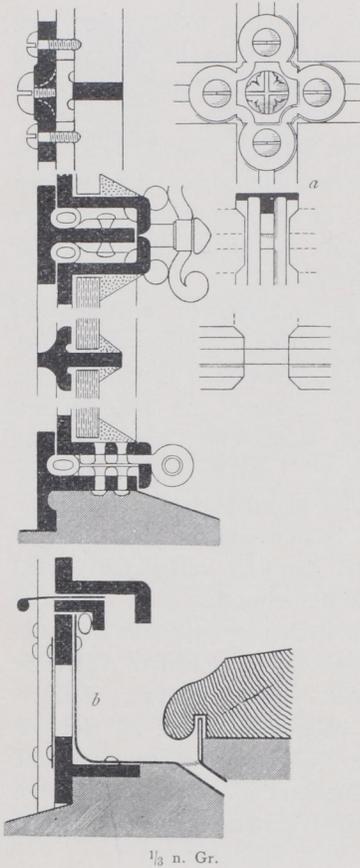


Fig. 110.

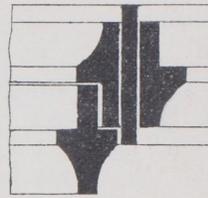


Fig. 111.



Fig. 112.



Fig. 113.



Fig. 114.

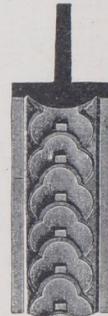


Fig. 115.



standsfähiger werden die Fenster, wenn man das Zusammenschneiden auf Gehrung fortläßt und dafür den inneren Theil der kürzeren, gewöhnlich wagrechteten Sprossen voll durchgehen läßt. Der Kittfalz liegt nach außen; soll er in besonderen Fällen nach innen angeordnet werden, so wird das Verftiften der Scheiben, wie bei den Holzfenstern, nöthig. Es werden dann in der Glasstärke entsprechender Höhe nach Fig. 104 Löcher quer durch den Steg der Sprosse gebohrt und dünne Drahtstifte durchgezogen. Die Verbindung der Sprossen mit dem Rahmen geschieht durch Anschneiden von Zapfen an ihren Enden und Vernieten.

Sollen die Fugen der Fenster einigermaßen dicht sein, so werden letztere nach Fig. 109 aus unterschrittenen Sprossen und T-Eisen in Verbindung mit Z-Eisen zusammengesetzt. Die Unterschneidungen haben den Zweck, Kitt oder Gummiröhre aufzunehmen, welche mit Leinölfirnis einzukleben sind. Der Flügelrahmen besteht aus Z-Eisen und läßt eine Fuge am Fensterrahmen, welche zum Einnieten der Gelenkbänder benutzt und durch Gummiröhrchen gedichtet wird. Die Verbindung des Fensterkreuzes ist durch Aufschrauben eines Kreuzstückes *a* aus schmiedbarem Gußeisen hergestellt. Bei *b* ist die aus verzinktem Eisenblech gearbeitete Schwitzwasserinne mit dem Anschluß an das Latteibrett dargestellt.

Soll ein Fenster Lüftungsflügel erhalten, so gestaltet sich das Profil am einfachsten nach Fig. 110, wobei der Lüftungsflügel nach innen schlägt. Soll er nach außen aufklappen, so bedingt dies, wie in Fig. 111, die Umrahmung desselben mit einem Winkel- oder Z-Eisen. Fig. 112 u. 113 bringen einige feiner profilirte, und Fig. 114 u. 115 einige gemufferte Fenstereisen des genannten *Mannstaedter* Walzwerkes.

Es sei nur bemerkt, daß die Füllungen der Eckpfeiler und der Frieße aus in lebhaften Tönen bemalten Fayencen bestehen. Wie bei allen metallenen Fenstern, mag besonders bei derartigen Erkern die Kälteabgabe im Winter lästig fallen ⁵⁵⁾.

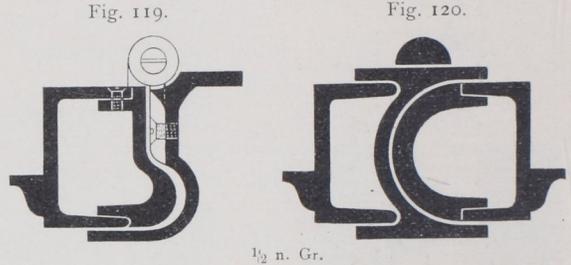
Daß sich aus Eisenblech eben solche Hohlkörper, wie aus Zinkblech bilden und daraus Fenster construiren lassen, welche eine Aehnlichkeit mit hölzernen haben, liegt auf der Hand, eben so daß denselben ziemlich dieselben Fehler, wie den Zinkfenstern, anhaften müssen, zumal die Verbindung der Bleche durch Vernieten erfolgen muß ⁵⁶⁾.

Empfehlenswerther dürfte statt dessen der Versuch von *Mazzellet* sein, nach Art hölzerner Fenster mit Wolfsrachen aus für diesen Zweck besonders gewalzten Profileisen das Rahmenwerk nach Fig. 119 u. 120 zusammenzustellen. Die vorher genannten Uebelstände, also Undichtigkeit und starke Kälte-

abgabe im Winter, müssen aber auch diesen Fenstern anhaften und werden ihre weitere Einbürgerung jedenfalls verhindern.

Die eisernen Fenster in einem Holzrahmen zu befestigen ⁵⁷⁾, ist ein Hilfsmittel, welches hin und wieder angewendet wurde, um die Undichtigkeit am Rahmen zu beschränken. Es wird dies jedenfalls auch eine Zeit lang seine Wirkung thun; auf die Dauer ist darauf aber nicht zu rechnen, weil das Holz allmählich durch den Rost angegriffen und schließlich zerstört wird.

Ueber sonstige Verbindungen von Holz und Eisen bei Fenstern siehe Art. 40 (S. 48) des vorliegenden Heftes.



3. Kapitel.

Fensterbeschläge und -Verchlüsse.

Von H. KOCH.

⁵⁸⁾
Zweck.

Die Metallbeschläge der Fenster, wie auch der später zu behandelnden Thüren dienen:

- 1) zur Verbindung und Befestigung verschiedener Theile der Fenster mit einander;
- 2) zur Verstärkung einzelner Theile derselben oder ihrer Verbindungen;
- 3) zur Verbindung beweglicher Theile und Vermittelung der Bewegung;
- 4) zur leichteren Handhabung beweglicher Theile, und endlich
- 5) zum Verchlusse derselben.

Zugleich soll der Beschlag neben seinem sonstigen Zweck häufig zur Verzierung dienen.

⁵⁵⁾ Siehe auch über eiserne Erker Theil III, Band 2, Heft 2 (Art. 67, S. 102) dieses Handbuches.

⁵⁶⁾ Siehe darüber: Deutsche Bauz. 1883, S. 512.

⁵⁷⁾ Siehe darüber ebendaf., 1883, S. 471.