Erhellung der Räume mittels Sonnenlicht

Schmitt, Eduard

Darmstadt, 1896

2. Kap. Construction der gewöhnlichen Fenster (im Profanbau)

urn:nbn:de:hbz:466:1-76943

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. Photometrifche Tageslichtmeffungen 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. 1: Beleuchtung. Von L. WEBER. Jena 1895.

2. Kapitel.

Conftruction der gewöhnlichen Fenfter

(im Profanbau).

Von HUGO KOCH.

19. Gefchichtliches: Zeit bis zum XII. Jahrh.

Bezüglich der Fenfter und fonftigen Lichtöffnungen, welche bei den alten Griechen und Römern üblich waren, fei auf Theil II, Band 1 (Art. 33, S. 60 und Art. 122, S. 164[27]) und Band 2 (Art. 212, S. 223) diefes »Handbuches« verwiefen. Ueber die während des Mittelalters gebräuchlichen Fenfter enthält Theil II, Band 4, Heft 2 (Abth. II, Abfchn. 3, B, Kap. 7, unter d) eingehende Mittheilungen.

Hiernach waren bis zum XI., ja felbft bis zum XII. Jahrhundert die öffentlichen Gebäude, vor Allem die Kirchen, nur felten mit verglasten Fenftern verfehen. Die Lichtöffnungen waren klein und beftenfalls mit Vorhängen verfchloffen; denn der »Anfchlag« im Mauerwerk, der Abfatz, gegen welchen fich der Fenfterrahmen lehnt, fehlt bei den Reften derartiger Bauwerke aus dem VIII. bis zum XI. Jahrhundert.

Bei den Privatgebäuden fühlte man jedoch das Bedürfnifs, befonders während der Nacht- und Winterszeit, fich gegen Kälte und Sturm zu fchützen. Defshalb fchlofs man die Oeffnungen mittels hölzerner, in einfachfter Weife durch zwei lothrechte Bretter gebildeter Läden, welche gegen das Verziehen und Werfen oben und unten durch wagrechte Leiften verftärkt wurden. Diefe Leiften dienten zugleich dazu, den Befchlag, beftehend in langen eifernen Bändern, aufzunehmen, deren Enden, zu einer Oefe gekrümmt, über die in der Mauer befeftigten Haken gefchoben wurden. Wollte man Licht und Luft haben, fo wurden diefe Läden geöffnet[28]).

Die Uebelftände, welche diefer Verfchlufs mit fich brachte, die Verdunkelung der Räume bei gefchloffenen Läden, das Eindringen der Kälte, des Regens und Schnees bei geöffneten, führten darauf, die Bretter durch kleine Ausfchnitte zu durchbrechen, welche Anfangs wohl mit durchfcheinendem Pergament, leinenen Stoffen u. dergl. verkleidet gewefen fein mögen, fpäter aber durchweg verglast waren. Genügte eine folche kleine Oeffnung dem Lichtbedürfnifs der Bewohner nicht, fo fchritt man zunächft nicht etwa dazu, diefelbe zu vergröfsern, fondern vermehrte die Zahl der Fenfter, die dann nur durch Säulchen von einander getrennt wurden, woraus fich die romanifche Fenfter-Architektur entwickelte. Derartige zufammenhängende Fenfterreihen mit trennenden Säulchen finden wir bei faft allen franzöfifchen Wohnhäufern des XII. Jahrhundertes[29]).

Weil fich jedoch bei den rundbogigen Fenftern die Verfchlufsläden nicht öffnen laffen, wurde im Inneren der Fenfterfturz wagrecht geftaltet, wenn man auch aufsen den Rundbogen beibehielt. Häufig war dabei die äufsere Oeffnung durch ein Säulchen getheilt, während innen der gerade Sturz nur eine einzige Oeffnung überdeckte. Fig. 4[30]) zeigt ein folches Fenfter vom Schloffe zu Carcaffonne (Ende des XI. Jahrhundertes). Die lichte Weite beträgt im Inneren 1,20 m. Der innere Sturz L befteht aus einem aus Beton angefertigten Blocke, während das Säulchen aus weifsem Marmor gemeifselt ift. Die beiden Haken G in der Anficht D und im Querfchnitt C dienten dazu, die in der Mitte durch Gelenkbänder

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

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

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

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

zufammengefügten Ladenhälften mittels der langen Bänder zu tragen. Grundrifs *A* zeigt das Anlegen des Klappladens an das Mauerwerk. Der Verfchlufs des Ladens erfolgte durch einen wagrechten Balken *R* (Fig. 5[31]), welcher in der entfprechenden Maueröffnung *F* (Fig. 4, *D*) verborgen war und in den Schlitz *P* an der entgegengefetzten Seite hineinpafste. Die Innenanficht und der Schnitt nach *ab* (Fig. 5) verdeutlichen die Conftruction des Ladens und zeigen die kleinen Lichtöffnungen, welche mit Bleiverglafung verfehen waren.

Fig. 4.

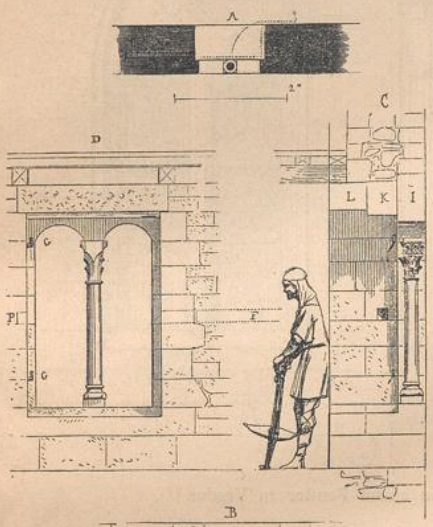
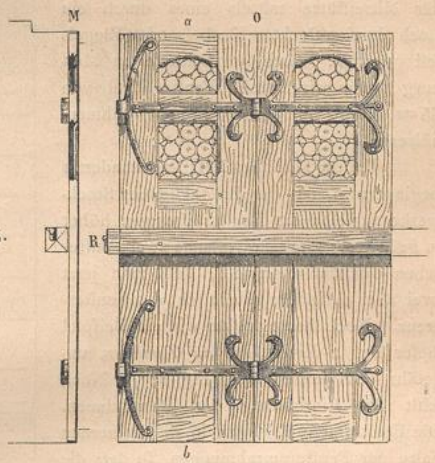
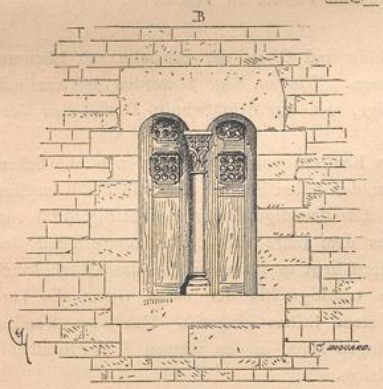


Fig. 5.

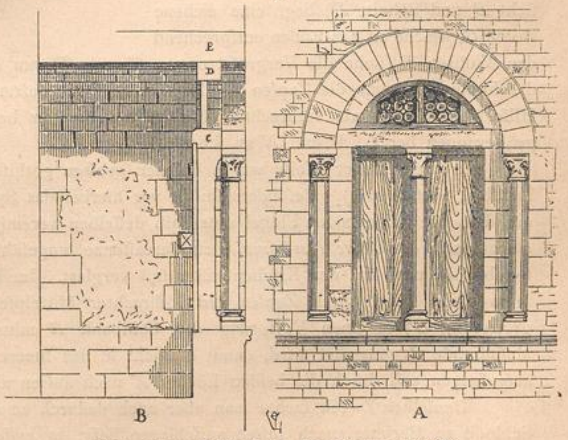


Vom Schlofs zu Carcaffonne[31]).

Fig. 6.



Vom Schlofs zu Carcaffonne[30]).



Von einem Schlofs in der Normandie[32]).

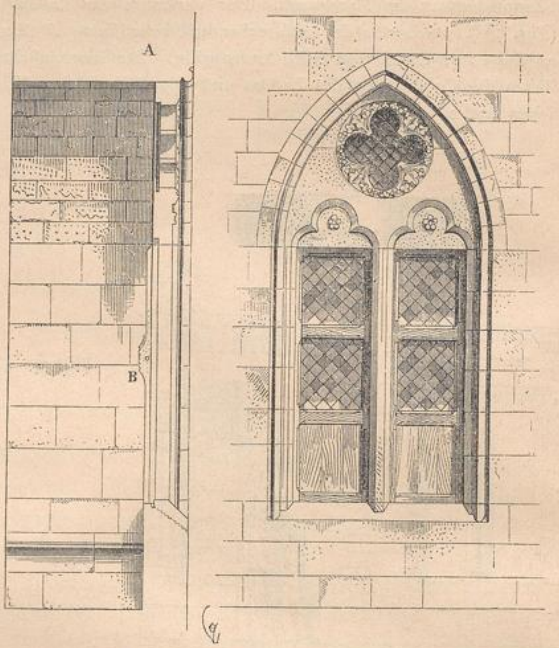
Etwas fpäter, im XII. Jahrhundert, wird bei den Schlöffern der Normandie nach Fig. 6[32]) der obere Theil des Rundbogenfenfters durch einen wagrechten Steinbalken *c* in Kämpferhöhe abgetheilt und das dadurch abgetrennte Oberfenfter durch ein Rahmenwerk mit Bleiverglafung feft gefchloffen. Die undurchbrochenen Läden des unteren, rechteckigen Theiles liefsen fich, wie beim vorigen Beifpiele, öffnen und fchliefsen. 20. XII. Jahrh.

Beim Uebergange der romanifchen in die gothifche Architektur wurde die Bogenlinie wohl beim äufseren Fenfter beibehalten; man fchlofs es aber am Kämpfer der inneren Conftruction wegen geradlinig ab, fo dafs diefer gerade Abfchlufs gegen die Bogen-Architektur etwas zurückgefetzt ift. Der obere Fenftertheil zeigt dann häufig Durchbrechungen in Drei- oder Vierpafsform, welche feft verglast find. 21. Uebergangszeit.

31) Facf.-Repr. nach ebendaf., S. 403.
32) Facf.-Repr. nach ebendaf., S 405.

Zugleich verbefferte und vergröfserte man den Fenfterverfchlufs, fo dafs, wie in Fig. 7[33]), einem Fenfter zu Verdun aus dem Anfang des XIII. Jahrhundertes, faft die ganzen Läden verglast find. Diefelben fchlagen in Falze und werden bei *B* an der Mittelftütze mittels eines durch ein Loch durchgefteckten Knebels oder Riegels feft gehalten. Auch am Schloffe zu Marburg fehen wir bereits Fenfterflügel von 65 cm Breite mit 10 cm breiten Rahmenhölzern.

Fig. 7.



Von einem Fenfter zu Verdun[33]).

22. Zweite Hälfte des XIII. Jahrh.

Um die Mitte des XIII. Jahrhundertes beginnt man, mit der Erhöhung der Stockwerke zugleich die Fenfteröffnungen höher zu geftalten. Wie man Anfangs zwei Fenfter neben einander anordnete, ftellt man jetzt zwei über einander: es entfteht das Fenfterkreuz. Noch heute finden wir ein Beifpiel diefer Art in Reims, *rue du Tambour,* ungefähr vom Jahre 1240 (Fig. 8[34]). Noch fehlt die Einrichtung der Blindrahmen. Die Fenfterflügel fchlagen in die fteinernen Falze der Fenfterumrahmungen, fo dafs die Dichtigkeit der Fugen nicht erzielt werden konnte. Unter dem Bogenfturz (innere Anficht *B* und Schnitt *D*) liegt eine eichene Bohle *G*, welche an den Enden entfprechend den Wulften *F* (fiehe die Vergröfserungen *J* und *K*) am Losholz und *O* an der Schwelle mit Löchern durchbohrt ift, um die Zapfen *K* der Fenfterflügel aufzunehmen. Wie in Fig. 7 werden letztere mit Hilfe von Riegeln am lothrechten Poften des Fenfters befeftigt, wie aus dem Schnitt *D* und den Vergröfserungen bei *L*, *M* und *N* zu fehen ift.

In eben folcher Weife wurde bei den grofsen gothifchen Fenftern von Sälen, z. B. in bifchöflichen Paläften, verfahren[35]). Befonders finden wir hierbei das Syftem der feften Fenfter oberhalb des Kämpfers mit dem der aufgehenden Flügel unterhalb deffelben vereinigt. Ein derartiges Beifpiel giebt Fig. 9[36]) von einem Saale der *Porte Narbonnaife* zu Carcaffonne, ungefähr aus dem Jahre 1285. Der obere Theil des Fenfters ift nach Art der Kirchenfenfter feft verglast. Im Inneren liegt in Kämpferhöhe das Querholz *B*, in welchem oben durch Zapfen ein lothrechter Mittelpoften befeftigt ift, der unten (fiehe die Vergröfserung *G*) in einen Vorfprung der Sohlbank *E* mittels eines Stiftes eingreift. Das vom Fenfter abfliefsende Regenwaffer wird, damit es nicht in das Innere dringen kann, in den Rinnen *F* der Sohlbank aufgefangen und durch die beiden Löcher *K* nach aufsen abgeleitet.

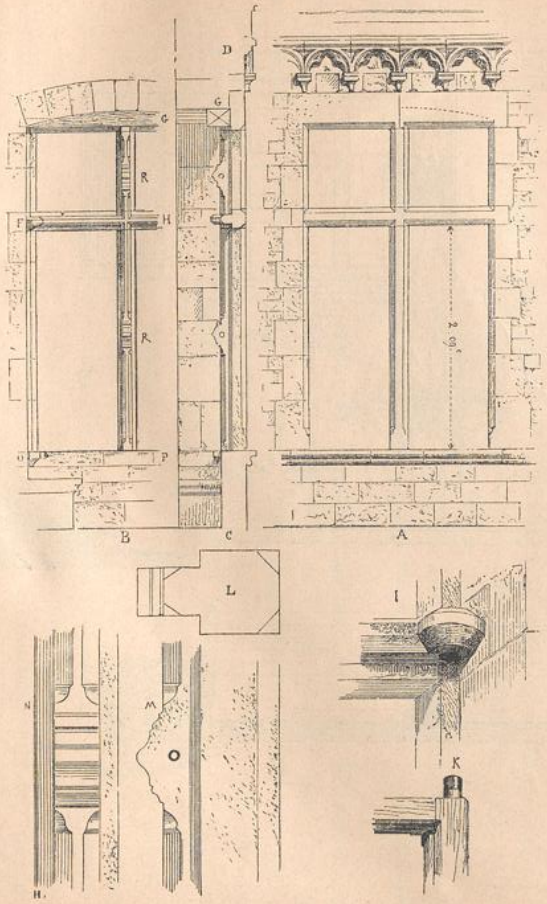
Denfelben Zweck fuchte man aber auch dadurch zu erreichen, dafs man die Fenfterflügel, wie beim Schloffe zu Marburg, nach aufsen auffchlagen liefs; in anderen Fällen verfchieben fie fich nach der Tiefe der Mauer.

23. XV. Jahrh.

Allen diefen Fenftern einer frühen Zeit haftet noch der Fehler an, dafs der Verfchlufs in den fteinernen Falzen ein fehr undichter ift. Erft zu Anfang des XV. Jahrhundertes kam man auf den Gedanken der hölzernen Blindrahmen und Fenfterkreuze. So finden wir z. B. diefe Einrichtung in Deutfchland am Schloffe zu Marburg aus dem XV. Jahrhundert, in Frankreich am Schloffe zu Pierrefonds, welches um das Jahr 1400 erbaut wurde (Fig. 10[37]). Bei *A* ift der Grundrifs, bei *B* die äufsere Anficht und bei *C* die Innenanficht dargeftellt. Hier fieht man bei *F* das Steingerüft ohne Blindrahmen, bei *E* die eingehangenen, verglasten Fenfterflügel, bei *D* die Fenfterläden, welche etwas ausgefchnitten find, um auch in gefchloffenem Zuftande den Raum nicht gänzlich zu verdunkeln.

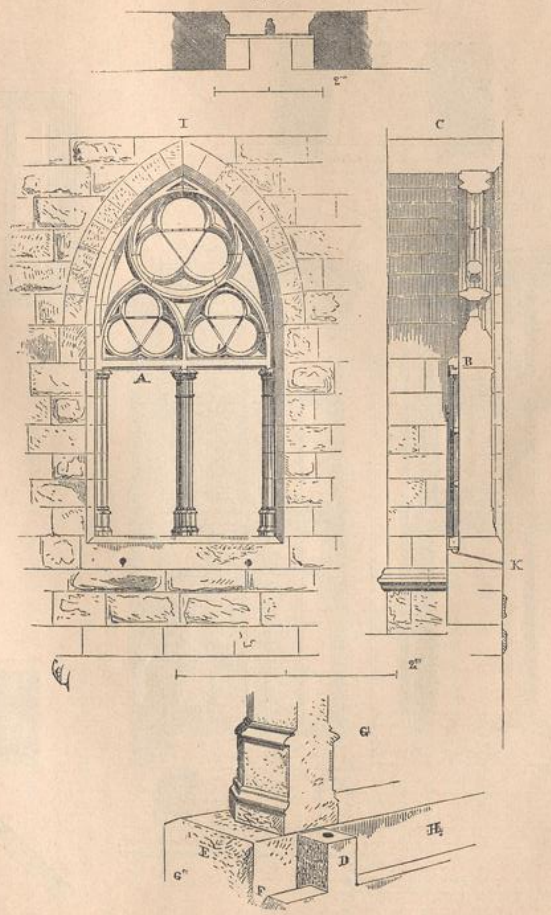
33) Facf.-Repr. nach ebendaf., S. 406.
34) Facf.-Repr. nach ebendaf., S. 410.
35) Nach ebendaf., S. 412 u. 413.
36) Facf.-Repr. nach ebendaf., S. 415.
37) Facf.-Repr. nach ebendaf., S. 417.

Fig. 8.



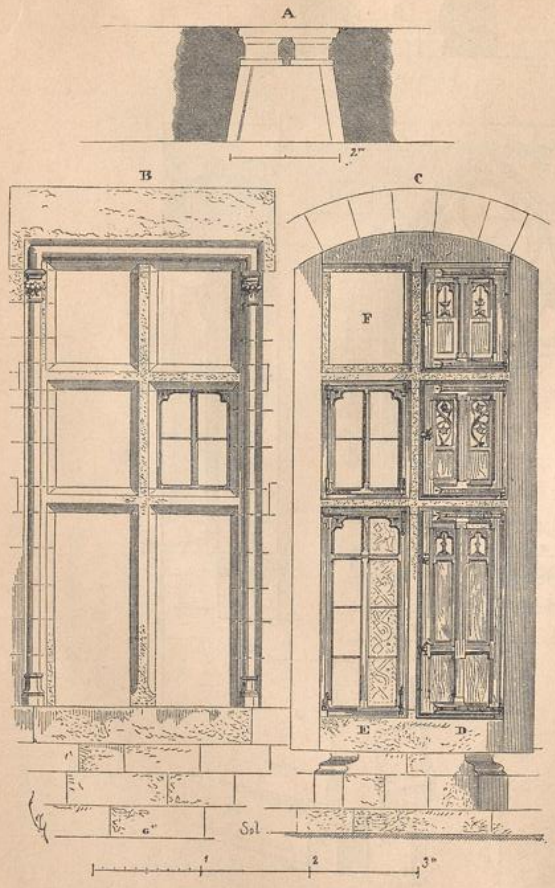
Von einem Fenſter zu Reims, *rue du Tambour*[34]).

Fig. 9.



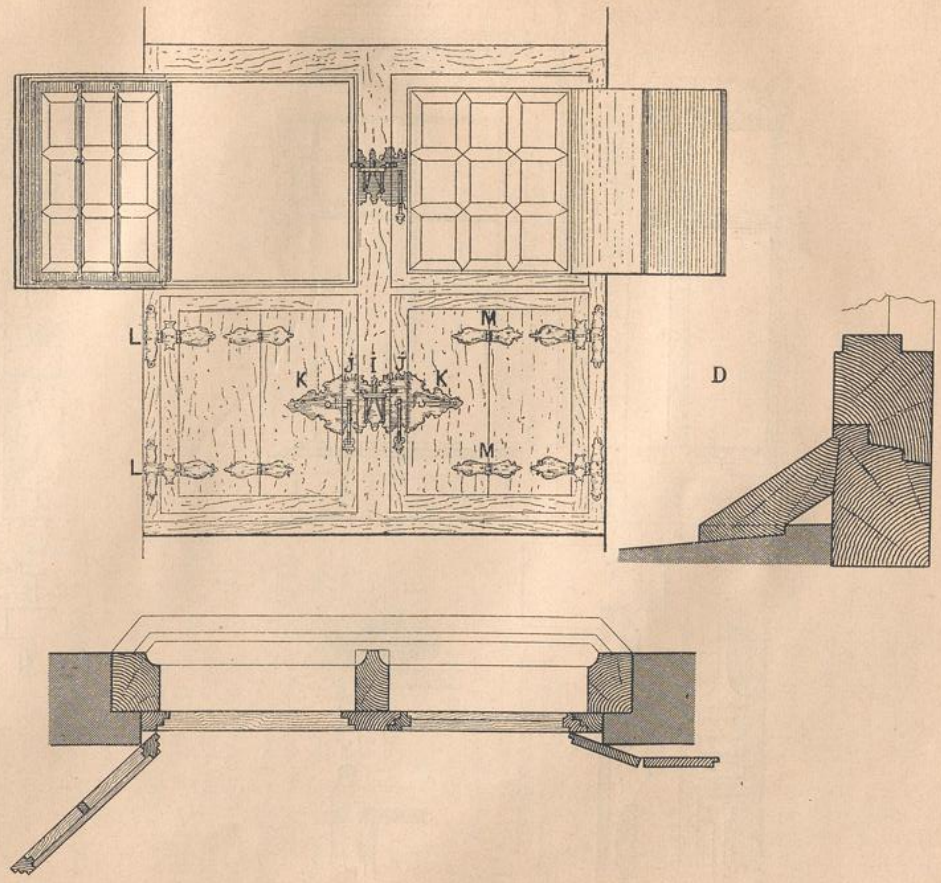
Von einem Saale der *Porte Narbonnaiſe* zu Carcaſſonne[36]).

Fig. 10.



Vom Schloſs zu Pierrefonds[37]).

Fig. 11.



Von einem Fenſter im Muſeum Plantin zu Antwerpen[38]).

Diefe Läden find beim Schloffe Duyfen in Bayern zum Schieben eingerichtet.

Das Anbringen der Blindrahmen verurfachte eine grofse Schwächung der fteinernen Mittelftütze, weil die zu ihrer Aufnahme nöthigen Falze eine gröfsere Breite haben mufften, als früher, wo fie nur zum Anfchlage der Fenfterflügel dienten. Defshalb ift bei dem eben erwähnten Schloffe Duyfen, wie dies noch heute häufig gefchieht, der fchmale, zwifchen den Falzen verbleibende Steinfteg gänzlich fortgefallen und durch eine volle Holzzarge hinter dem Mittelpoften erfetzt.

Fig. 11[38]) ftellt ein im Mufeum Plantin zu Antwerpen befindliches, der Renaiffance-Zeit angehöriges Fenfter dar, bei welchem noch das Syftem der oberen, feften Flügel beibehalten ift. Diefes in der Anficht nicht dargeftellte Oberfenfter hatte faft diefelbe Höhe, wie die unteren Flügel zufammen, und war wie diefe mit Bleiverglafung verfehen. Die Sonnenftrahlen wurden durch einen auf einer wagrechten Stange feitwärts verfchiebbaren Vorhang abgehalten, während die unteren, kleineren und zu öffnenden 4 Flügel durch Klappläden verfchliefsbar waren, die zugleich mit den Flügeln oder auch allein auffchlagen konnten. Der Grundrifs zeigt in Verbindung mit der Anficht die Conftruction, der Schnitt *D* den ringsum angebrachten dreifachen Falz und den Wafferfchenkel. 24. XVI. Jahrh.

Bei den Backfteinbauten Deutfchlands liefsen fich die kleinen Zwifchenpfeiler in Ziegeln nicht dünn genug errichten; befonders bereitete dabei der wagrechte Sturz Schwierigkeiten. Defshalb kam man, wie z. B. in Lübeck, darauf, die Fenfter mit Holzgewänden herzuftellen. Nur in den Giebelfeldern der Gebäude, welche an diefer Stelle meift Speicher enthielten, find folche Conftructionen noch erhalten, während fie in den unteren Stockwerken, die zu Wohnzwecken benutzt werden, im Laufe der Jahrhunderte verfault und zerftört, verfchwunden und in der Neuzeit entfprechender Weife erfetzt find. (Siehe auch Fig. 11.) 25. Backfteinbauten Deutfchlands.

In Lüneburg finden wir noch heute grofse Ladenfenfter mit einem Sturz in Geftalt eines 30 bis 40 cm ftarken Eichenholzbalkens, welcher das obere Mauerwerk trägt. An den lothrechten Pfoften, welche oben in jenen Balken eingezapft find, find die Fenfterflügel befeftigt. Auch die in Bruchftein erbauten Burgen der Rhein- und Mofelgegend hatten aus demfelben Grunde Fenfter mit Holzgewänden, wie fie noch heute in Schweden und in Norwegen üblich find.

Fenfter nennt man, wie fchon in Art. 1 (S. 5) angedeutet, die in den Mauern der Häufer behufs Beleuchtung und Lüftung der Räume angebrachten Oeffnungen, welche mittels in Holzrahmen befeftigter Glasfcheiben oder auf andere Weife verfchliefsbar gemacht werden. Beiden Zwecken können auch die bereits in Theil III, Band 2, Heft 3 (Abth. III, Abfchn. 2, B, Kap. 20) diefes »Handbuches« befprochenen und in Art. 5 (S. 8) fchon erwähnten Deckenlichter dienen, die fich aber von den Fenftern bekanntlich dadurch unterfcheiden, dafs fie nicht in den lothrechten Aufsenwänden der Räume, fondern in den wagrechten oder fchrägen Decken derfelben liegen. Deckenlichter geftatten alfo keine Durchficht nach der Strafse und Umgegend, welche man bei Anlage der Fenfter meift zu berückfichtigen hat. 26. Allgemeines.

Die Form der Fenfter hängt, zum Theile wenigftens, von der Kunftform des Gebäudes, vom Bauftil ab, während die Gröfse je nach dem Zweck, welchem das Haus dienen foll, alfo der Lichtfülle, welche feine Räume bedürfen, fehr verfchieden und auch davon abhängig ift, ob die Fenfter, wie bei den Kirchen, feft oder zum Oeffnen eingerichtet fein follen. Für letztere haben fich durch den Gebrauch bei Wohn- und öffentlichen Gebäuden beftimmte Mafse herausgebildet, fo dafs die lichte Weite für zweiflügelige Fenfter zwifchen 0,90 und 1,50 m, für dreiflügelige zwifchen 1,50 und 2,50 m fchwankt. Die Höhe der zweiflügeligen Fenfter beträgt meiftens ungefähr das Doppelte der Breite und bei gewöhnlichen Miethshäufern 2,00 m zu 1,00 m Breite. Im Uebrigen fei auch auf Theil III, Band 2, Heft 1 (Abth. III, Abfchn. 1, B, Kap. 14, unter a) diefes »Handbuches« und auf das vorhergehende Kapitel des vorliegenden Heftes verwiefen. 27. Form und Gröfse der Fenfter.

Das Rahmenwerk der Fenfter kann aus Holz oder Metall, Eifen oder, was fehr felten vorkommt, aus Zink beftehen. Bei den Fenftern der Wohnhäufer kommt 28. Material.

[38]) Facf.-Repr. nach: *La femaine des conftr.* 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 empfehlenswertheſte. 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 Zerſchneiden 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 Waſſerſchenkel 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 Zürbelkiefer (*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.

29. Anforderungen.

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 Schaufenſter, nicht zum zeitweiſen Oeffnen beſtimmt iſt, ſehr leicht erfüllen. Schwieriger iſt dies aber beim gewöhnlichen Wohnhausfenſter mit ſeinen Lüftungsflügeln. 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 verſehen, 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 Zuſammentrocknen 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 Oeffnen windſchief ziehen, wodurch das Zerbrechen der Scheiben verurſacht 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: 30. Beſtandtheile des Fenſterrahmenwerkes.

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 deſshalb 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.

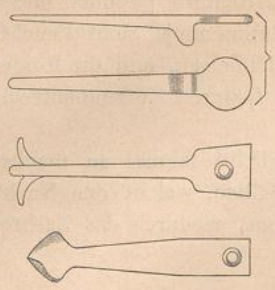
Zur Befeſtigung des Blind- oder Futterrahmens iſt ein Anſchlag im Mauerwerk erforderlich. Ueber die Breite des letzteren ſiehe Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 423, S. 492) dieſes »Handbuches«. 31. Blind- oder Futterrahmen.

An dieſen Anſchlag wird der Futterrahmen bei gewöhnlichem Mauerwerk mittels Bankeiſen (Fig. 12 bis 14), die einzugypſen ſind, bei Sandſteingewänden mittels Steinſchrauben und Muttern (Fig. 15), welche bei ſchmalem Anſchlag gekröpft und in keilförmigen Löchern eingebleit werden müſſen, feſt angepreſſt. Man unterſcheidet dabei die aufgeſetzten und eingelaſſenen Bankeiſen; 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

Fig. 12.

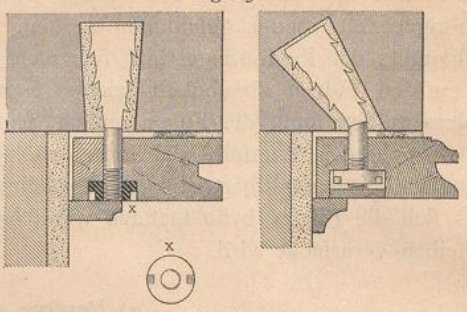
Fig. 13.

Fig. 14.



1/4 n. Gr.

Fig. 15.



1/4 n. Gr.

das Holz eingelaſſen und damit verſchraubt werden. Die zwiſchen Anſchlag und Futterrahmen noch verbleibende Fuge iſt bei Mauerwerk am zweckmäſsigſten mit Haarkalkmörtel zu dichten. Bei Hauſtein-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-

Fig. 16.

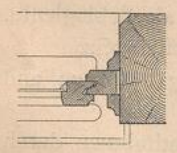


Fig. 17.

Fig. 18.

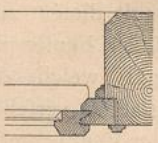


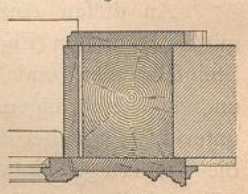
Fig. 19.

1/10 n. Gr.

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 Pfoſten 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 auffchlagende Flügel verbinden.

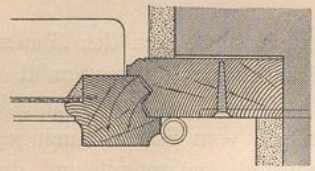
Fig. 20.



1/10 n. Gr.

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 ſein. Die lothrechten Theile des Rahmens, auch Futterrahmen-Höhenſchenkel genannt, enthalten den Kneiffalz, in welchen der entſprechend gearbeitete Fenſterflügel hineinſchlägt. Die Form dieſes Falzes iſt nach Fig. 21 bis 24 eine verſchieden-

Fig. 21.



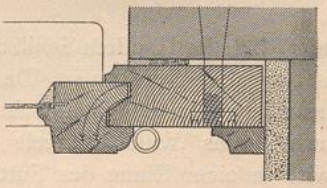
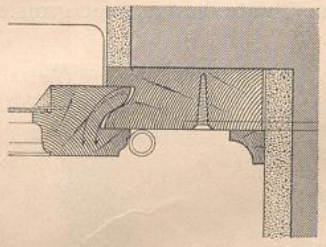


Fig. 22.

1/4 n. Gr.

Fig. 23.



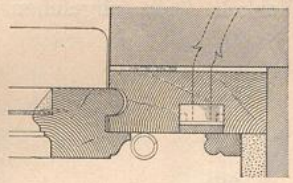


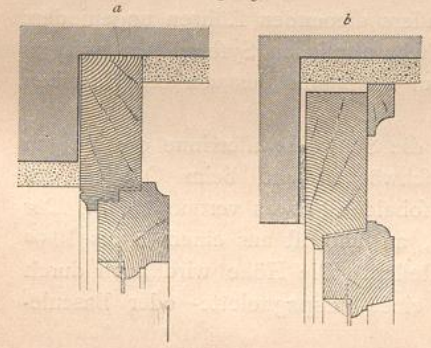
Fig. 24.

artige (Fig. 21 der ſchräge Doppelfalz, Fig. 22 die ſog. 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-Weitſchenkel oder kurz Oberſchenkel genannt, erhält, entſprechend dem ſchwach gewölbten Fenſterſturz, gewöhnlich eine Bogenform und den einfachen oder doppelten wagrechten oder ſchrägen Falz (Fig. 25 *a* u. *b*).

Fig. 25.

a *b*



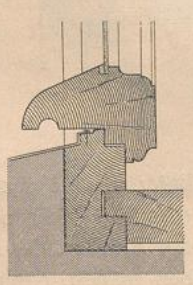
1/4 n. Gr.

Beſondere Aufmerkſamkeit iſt dem unteren Querholz, dem ſog. Futterrahmen-Wetterſchenkel 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 Hauſtein 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 Hauſtein-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. 27 [40]) zu erſehen iſt. Das unterhalb des Waſſerſchenkels der Fenſterflügel vom Sturm hineingepeitſchte Waſſer wird in einer Rinne des Futterrahmen-Schenkels geſammelt und durch den kleinen Canal *e* nach auſsen abgeleitet. Die Fuge *LTMR* unterhalb des Futterrahmen-Schenkels *I* iſt, abgeſehen vom kleinen Abſatz bei *R*, mit groſser Ueber-

Fig. 26.



1/4 n. Gr.

Fig. 27 [40]).

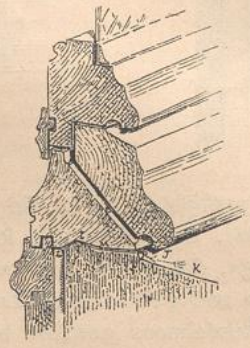
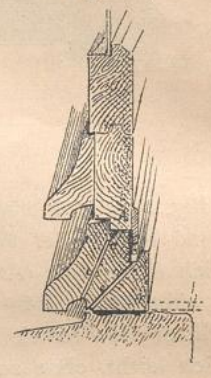


Fig. 28 [40]).



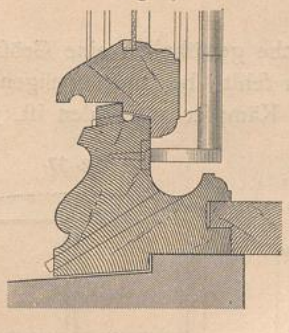
legung ſo gebrochen geſtaltet, daſs auch hier das Eindringen des Waſſers möglichſt verhindert wird. In den nach innen vortretenden Rahmen iſt die Bekleidung der Fenſterbrüſtung eingefalzt. Die Fuge zwiſchen Rahmenholz und Fenſterflügel wird durch eine an dieſem befeſtigte Leiſte gedeckt.

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. 28 [40]), 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-

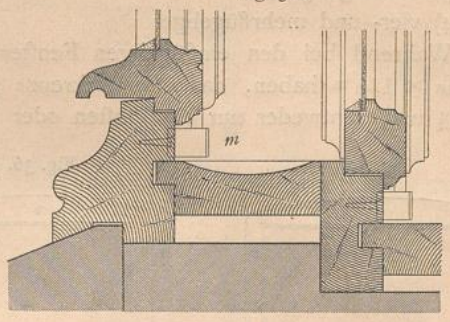
[40]) Facſ.-Repr. nach: *La ſemaine des conſtr.* 1877—78, S. 353.

Fig. 29.



1/4 n. Gr.

Fig. 30.



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

Bei einem Doppelfenſter kann die Schweiſswaſſerrinne 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 Waſſerſchenkel zu dichten (Fig. 31), welcher in den Rahmen eingefalzt iſt. Dies verſtöſst gegen den Grundſatz, Waſſerſchenkel und Rahmenholz überall aus einem Stück herzuſtellen, weil die Feuchtigkeit zu leicht in den Falz eindringt und dort die Fäulniſs des Holzes ihren Anfang nimmt. Deſshalb hat man in Paris begonnen, die unteren Schenkel des Rahmens, z. B. nach Fig. 32, aus Guſseiſen anzufertigen, wobei der Ableitung des vom Sturme eingetriebenen Regenwaſſers durch die Rinnen *ad* und *bc* beſondere Aufmerkſamkeit geſchenkt iſt.

Fig. 31.

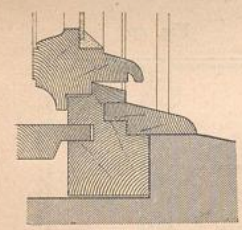
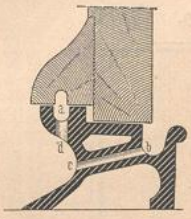


Fig. 32.



1/4 n. Gr.

Wird die Sohlbank mit einer geſchliffenen 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.

Fig. 33.

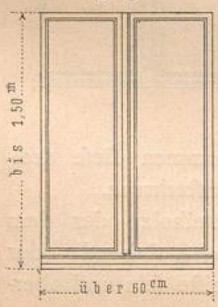


Fig. 34.

Nach der Anzahl der Flügel kann man die Fenſter eintheilen in: 32. Fenſterkreuz.

1) einflügelige,
2) zweiflügelige,

3) dreiflügelige und

4) vier- und mehrflügelige.

Während bei den einflügeligen Fenftern, welche gewöhnlich eine Gröfse bis zu 0,60 × 1,50 m haben, das »Fenfterkreuz« gänzlich fehlt, bei zweiflügeligen nach Fig. 33 u. 34 entweder nur ein Pfoften oder nur ein Kämpfer vorhanden ift, ja bei

Fig. 35.

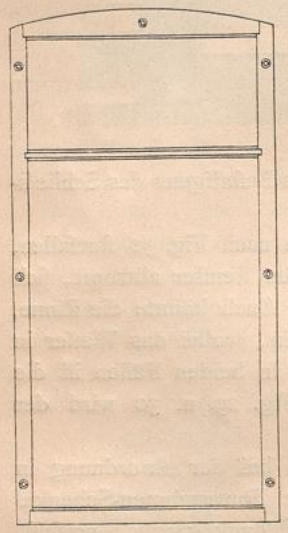


Fig. 36.

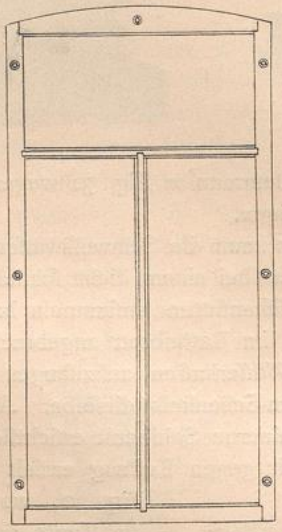


Fig. 37.

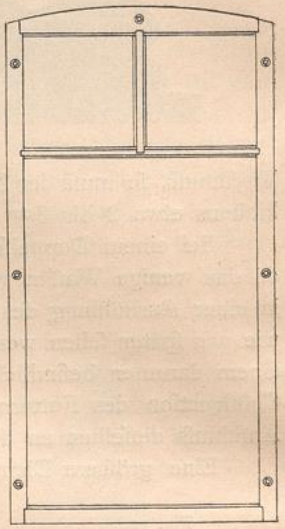


Fig. 38.

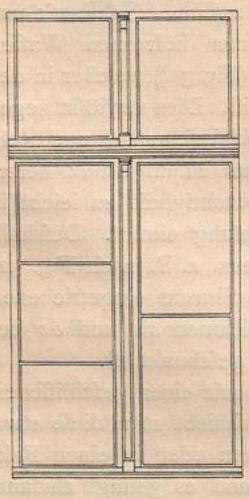


Fig. 39.

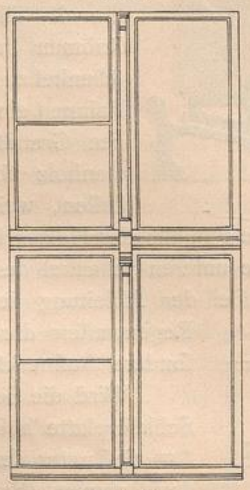
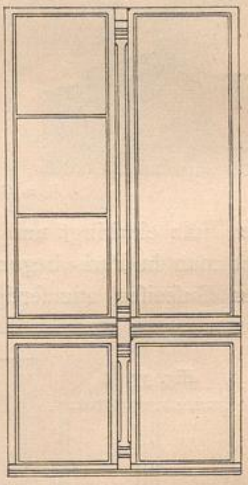


Fig. 40.



1/30 n. Gr.

den drei- und vierflügeligen fchon letzterer genügen würde, bekommen diefe drei- und mehrflügeligen Fenfter doch gewöhnlich ein vollftändiges Fenfterkreuz.

Diefes Fenfterkreuz befteht demnach aus dem Los-, Latteiholz oder dem Kämpfer und dem Setzholze oder Pfoften. Der Pfoften kann »feft ftehend« oder »aufgehend«, im letzteren Falle eine am Flügel befeftigte Schlagleifte fein und ober-

Fig. 41.

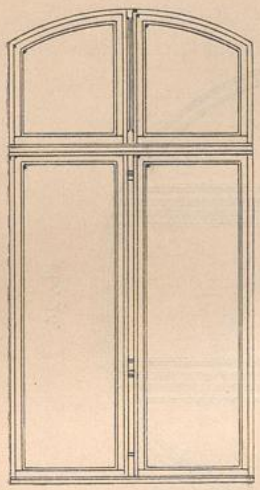


Fig. 42.

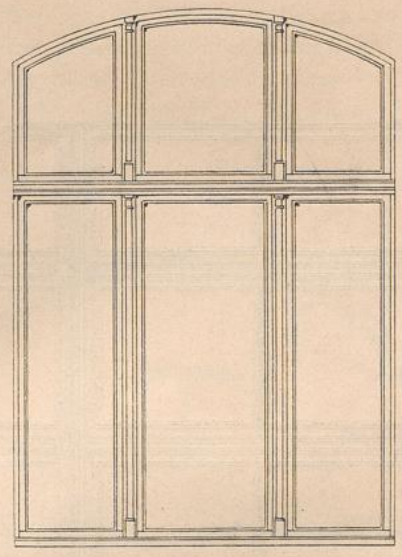


Fig. 43.

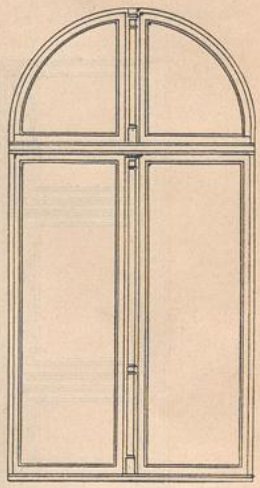


Fig. 44.

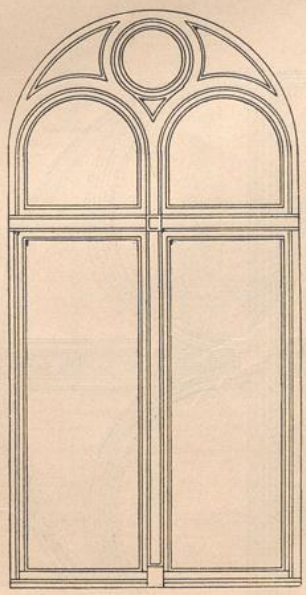
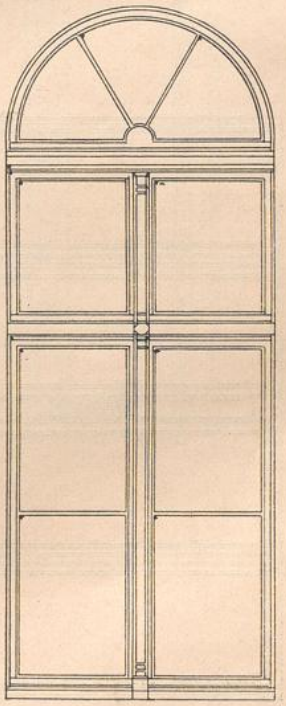


Fig. 45.



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.

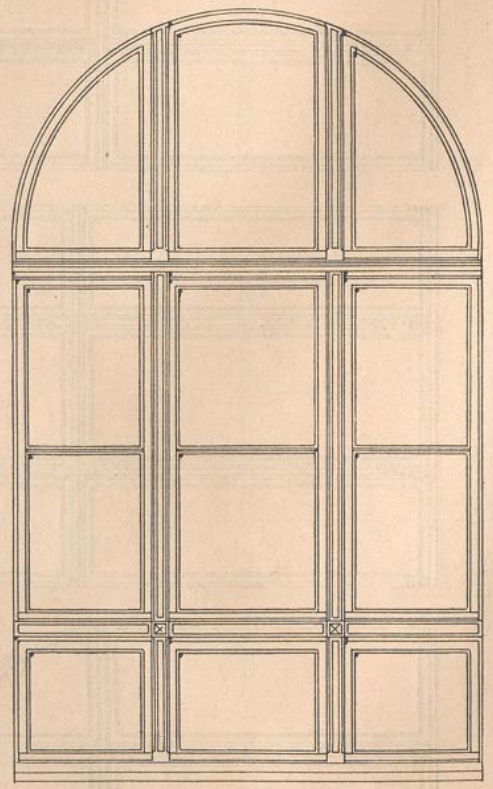
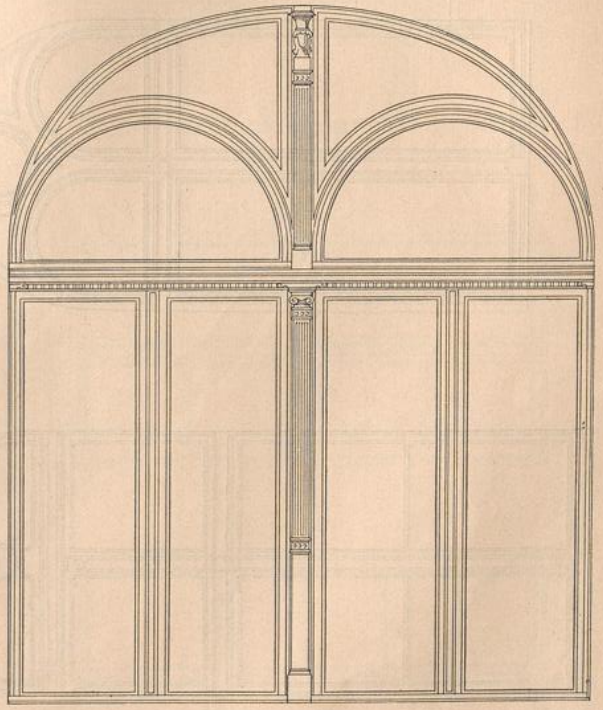


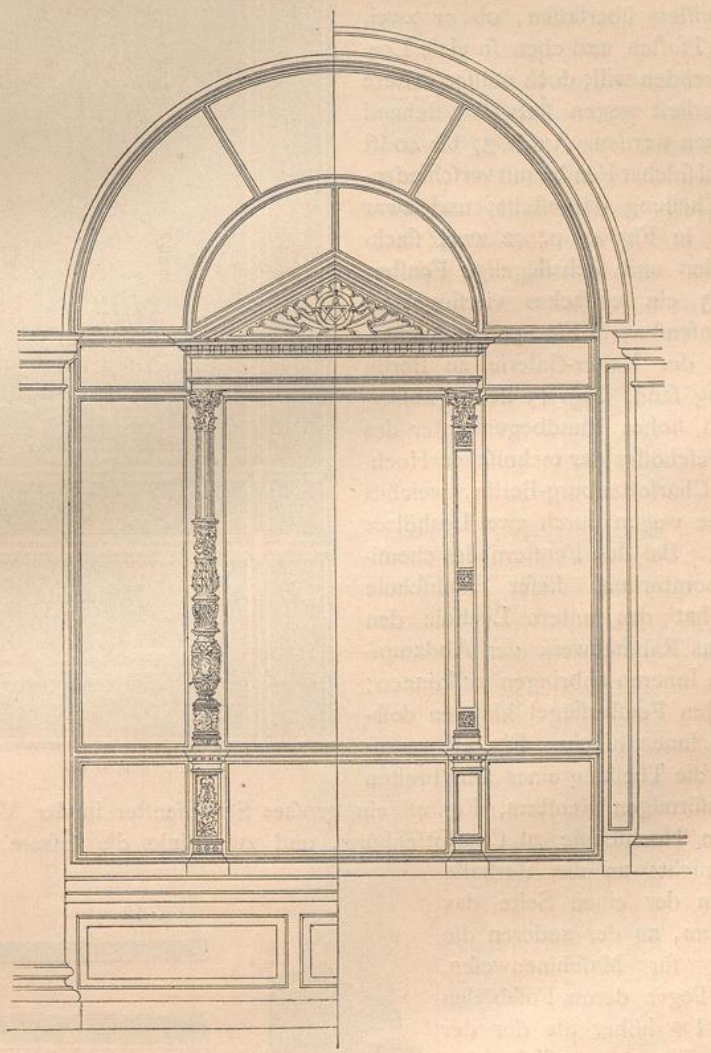
Fig. 47.



1/30 n. Gr.

mit aufgehendem Pfoften; Fig. 36, ein dreiflügeliges Fenfter mit feft ftehendem Pfoften; Fig. 37, ein vierflügeliges Fenfter mit aufgehendem Pfoften; Fig. 38 bis 40, vierflügelige Fenfter mit feft ftehenden Pfoften. Der Kämpfer bekommt gewöhnlich eine folche Lage, dafs der obere Theil des Fenfters $^2/_7$ bis $^1/_3$ der Gefammthöhe einnimmt. Es richtet fich dies nach der Höhe der unteren Flügel, welche man nicht

Fig. 48.



$^1/_{30}$ n. Gr.

gern allzu grofs nimmt, weil die Feftigkeit des Verfchluffes und die Beweglichkeit darunter leiden würden. Die Form in Fig. 39 war defshalb früher fehr gebräuchlich und wird auch heute wieder bei befonders grofsen Fenftern angewendet, zumal der Pfoften dadurch gut verfteift ift; fo find z. B. die Fenfter im neuen Reichstagshaufe zu Berlin ausgeführt. Auch die Theilung in Fig. 40, obgleich unfchön, ift

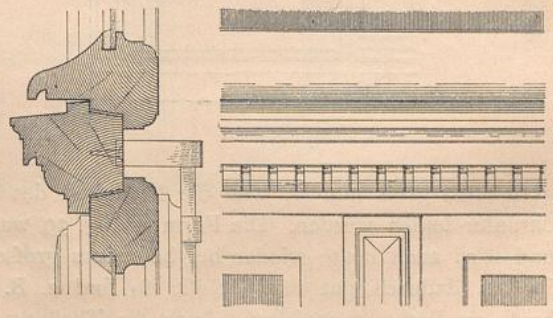
der Bequemlichkeit des Oeffnens der unteren Flügel wegen ſelbſt bei Luxusbauten neuerdings beliebt.

Für die Theilung auſsergewöhnlich 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 auſsergewöhnlich 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 deſshalb nach innen hinein. Fig. 47 veranſchaulicht die Theilung eines ſehr breiten korbbogenförmigen 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 Treppenhausfenſters in einem vornehmen Wohnhauſe.

Fig. 49.

1/30 n. Gr.

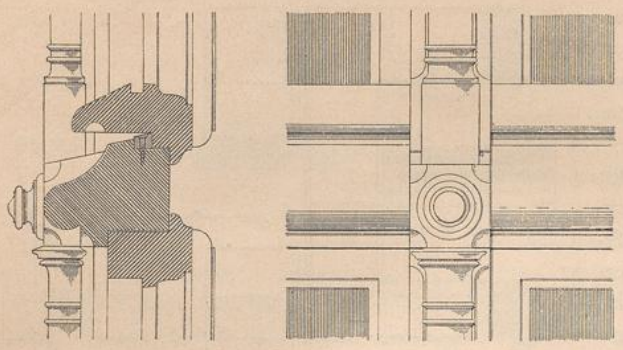
Fig. 50.



1/4 n. Gr.

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

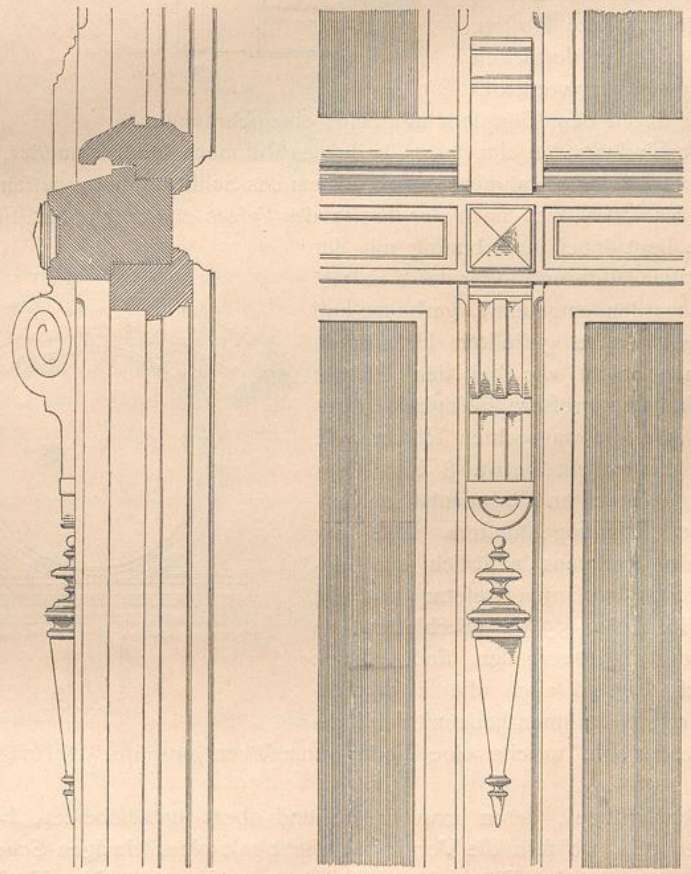
Fig. 51.



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 Geſims (Fig. 50), als Wulſt (Fig. 51) oder profilirtes Band (Fig. 52), der Pfoſten als gewöhnliche Schlagleiſte, Dreiviertelſäule, glatter oder cannelirter Pilaſter mit Kapitell und Baſis, als flacher Stab mit Kantenprofilen, Conſole und Sockel u. ſ. 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 Pfoſten oder der Schlagleiſte angeordneten Quader, Roſetten u. ſ. w. mit dem Anſatzſtücke

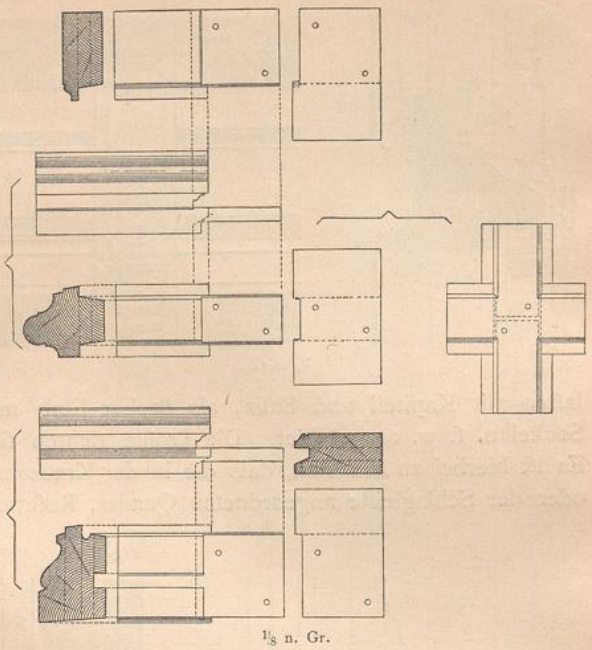
Fig. 52.



1/4 n. Gr.

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

Fig. 53.



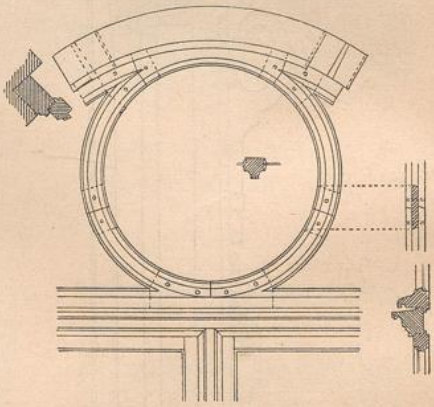
1/8 n. Gr.

Beſondere Sorgfalt iſt dem Waſſerabfluſs am Kämpfer zuzuwenden und derſelbe deſshalb mit Waſſernaſe und Waſſerſchräge 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 Rollläden iſt das Profil des Kämpfers möglichſt einzuſchränken.

33. Zuſammenſetzung des Rahmens.

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 Aufsenflucht der Hinternuth oder des **S**-Falzes. Die Zapfen werden eingeleimt, verbohrt 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 zuſammengeſetzt werden, die nach Fig. 54 u. 55 zu überblatten, zu verleimen und zu verkeilen ſind. Doch können nach Fig. 56 auch die zuſammenzuſetzenden runden Rahmentheile mit Schlitzen verſehen werden, in welche eine Feder einzuſetzen und mit Holznägeln zu befeſtigen iſt.

Fig. 54.



1/15 n. Gr.

34. Fenſterflügel.

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

Fig. 55.

Fig. 56.

1/4 n. Gr.

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 Pfoſten und an das obere Rahmenholz oder das Losholz ſich anlehnenden jedoch den gewöhnlichen 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 Schreinern 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.

Fig. 57.

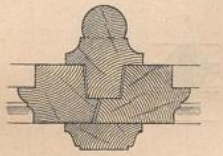


Fig. 58.

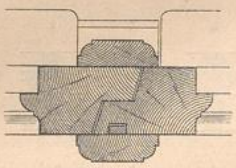
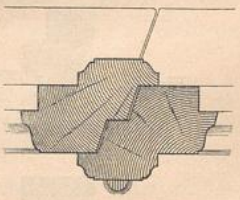


Fig. 59.



1/4 n. Gr.

Nur ſelten giebt man dem an den Pfoſten 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 Pfoſten 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.

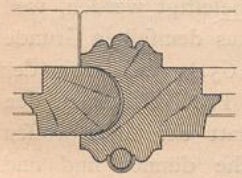
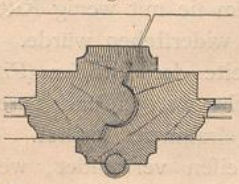


Fig. 61.



1/4 n. Gr.

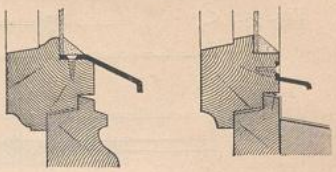
Am Rhein und in Frankreich wird als Conſtruction mit aufgehendem Pfoſten meiſt der ſog. Wolfsrachen (Fig. 60 u. 61) gewählt, welcher das gleichzeitige Oeffnen beider Flügel nöthig macht, aber den Vorzug hat, daſs beim Schlieſsen die Flügel ſich feſt zuſammenpreſſen und gegen den Futterrahmen ſtemmen.

Gewöhnlich ſind bei Fenſtern mit aufgehendem Pfoſten die oberen Flügel mit feſt ſtehendem eingerichtet, weil der Pfoſten 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 ſog. Waſſer- oder Wetterſchenkel, ausgebildet. Sein

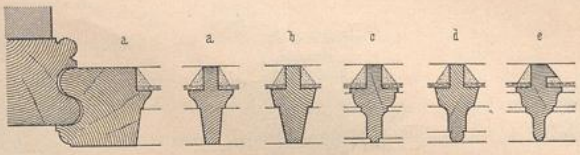
Falz unterſcheidet ſich nicht von dem des oberen wagrechten Schenkels und von denen am feſt ſtehenden Pfoſten; dagegen iſt der Rahmen nach auſsen mit einem Vorſprung von 3,5 bis 4,5 cm Breite verſehen, der oben abgeſchrägt oder abgerundet, unten zur Bildung einer Waſſernaſe ausgekehlt iſt (Fig. 26 bis 32 u. 50 bis 52). Die Waſſerſchenkel zweier benachbarter Flügel müſſen, um die Fugen gegen das Eindringen des Regenwaſſers zu ſchützen, ſeitlich 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 vorragt, daſs ſie ſich daran todtlaufen können (Fig. 51, 52 u. 65). Weſentlich iſt, daſs der Waſſerſchenkel, welcher der Fäulniſs am meiſten unterworfen iſt, aus einem Stück Holz angefertigt wird, und deſshalb muſs davon abgerathen werden, den äuſseren Vorſprung mit ſchwalbenſchwanzförmiger Feder an den unteren Schenkel anzuſetzen. 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

Fig. 62.



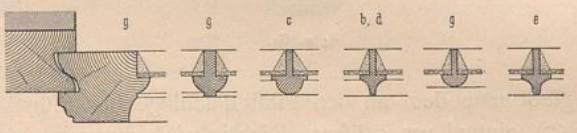
1/4 n. Gr.

Fig. 63.



1/4 n. Gr.

Fig. 64.



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

Während die Glasſcheiben an den lothrechten und oberen Schenkeln, ſo wie an der Unterſeite der Sproſſen 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 Sproſſen (Fig. 63 *e*), welche in der Anſicht etwa 1,5 bis 2,5 cm ſtark gemacht werden und deren Profil ſich nach den Abfaſungen und Kehlungen des Flügelrahmens richtet. Statt der Holzſproſſen 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 Holzſproſſen 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 Façoneiſen-Walzwerkes von *L. Mannſtädt & Co.* zu Kalk verwieſen.

jedoch zum Aufklappen nach innen eingerichtet werden, ſo muſs der Kneiffalz an den Seiten fortfallen und durch den gewöhnlichen Fälz erſetzt werden, welcher demnach gleichmäſsig 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 Beſchläge zu verſehen. Beſonders in Süddeutſchland conſtruirt man die oberen Flügel gern ſo, daſs ſie nach Fig. 65 in eine obere Nuth hinaufgeſchoben und dann auf eine an das Losholz angeſtoſsene Feder heruntergezogen werden. Dadurch erſpart man ſich jeglichen Beſchlag, 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 dieſer Anordnung auch Manches zu wünſchen übrig laſſen.

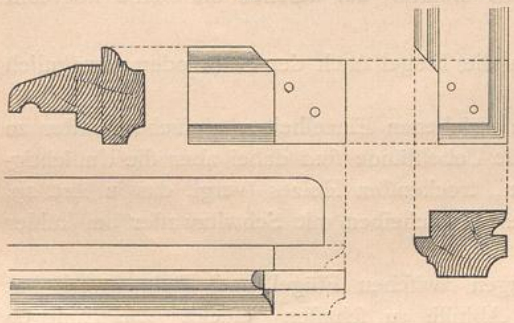
Fig. 65.

1/4 n. Gr.

Das Zuſammenſetzen der Rahmen der Fenſterflügel erfolgt ſo, daſs zunächſt die Profile an den Ecken auf Gehrung (Fig. 66) zuſammengeſchnitten und die Schlitzzapfen, bezw. Schlitze angehobelt und eingeſtemmt werden. Die Schlitzzapfen werden ſodann eingeleimt und mit zwei Holznägeln verbohrt. Sind die Rahmen nur abgefast, ſo fällt ſelbſtverſtändlich die Gehrung an den Ecken fort. 35. Zuſammenſetzen des Flügels.

Das Latteibrett wird, wie bereits in Art. 31 (S. 34) erwähnt, nach dem Einſetzen des Fenſters in die Maueröffnung mit Feder in einer am Futterrahmen befindlichen Nuth befeſtigt. Es ruht gewöhnlich noch auf der nach innen vorſpringenden, gemauerten Fenſterbrüſtung auf. Fehlt dieſer Mauervorſprung oder hat er nur ungenügende Breite, ſo muſs es durch hölzerne Conſolen unterſtützt werden. Zur Abführung des bei einfachen Fenſtern abtropfenden Schweiſswaſſers erhält es eine eingeſtochene Rinne mit Gefälle nach der Mitte zu, wo ein Zinkröhrchen eingeſetzt iſt, welches das angeſammelte Waſſer in einen in das Mauerwerk eingeſchobenen oder vorgehängten Waſſerkaſten ableitet. Es empfiehlt ſich, dieſe Waſſerkaſten erſt am Schluſs 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 laſſen, unterhalb des Profils an der Auſsenkante häufig noch eine Leiſte angeleimt, wie in Fig. 67, wenn ſich nicht nach unten die ſehr empfehlenswerthe, geſtemmte Verkleidung der Fenſterbrüſtung anſchlieſst. Bei Doppelfenſtern fehlen Schweiſswaſſerrinne und Waſſerkaſten. 36. Lattei- oder Fenſterbrett.

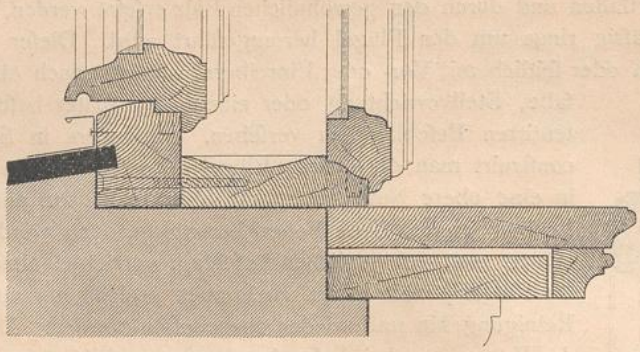
Fig. 66.



1/4 n. Gr.

In feinen Häuſern wird oft das hölzerne Latteibrett durch eine Marmortafel

Fig. 67.



1/4 n. Gr.

erſetzt, welche ſtumpf an den Fenſterrahmen anſtöſst und in Gypsmörtel auf dem Mauervorſprunge oder einer Holzunterlage befeſtigt wird. Auch pflegt man das gewöhnliche Latteibrett durch ein zweites, loſe darüber gelegtes zu verdecken, welches mit edlem Holze (Nuſsbaum, Vogelahorn u. ſ. w.) fournirt 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 ſeltener 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 Geſagte) und das Beſchlagen der Glasſcheiben mit Schwitzwaſſer bei kühler Aufsenluft.

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 *Dreſsler*[42]), von *Glöckner*[43]) und von *Häſecke*[44]) vorgeſchlagen wird, iſt nur in der erſten Zeit von

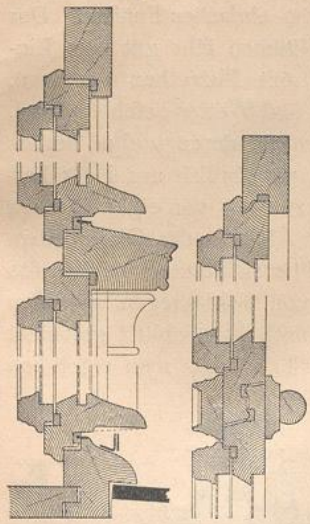
---

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.



1/6 n. Gr.

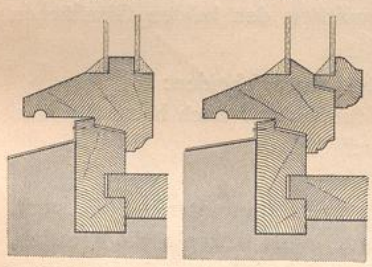
Nutzen, ſo lange das Material nicht hart und ſpröde geworden iſt. Eben ſo wenig gewähren mit Thran getränkte Lederſtreifen eine dauernde Abhilfe. Filzſtreifen verfaulen ſehr bald, und deſshalb hat ſich die frühere *Siering*'ſche Conſtruction, bei welcher ſowohl auf den Rahmen-, wie auf den Flügelfalz 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 unnöthig wird. Die Undichtigkeit wird durch Einlegen von präparirten 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 gefunden [45]).

An demſelben Mangel mag wohl die Conſtruction der *Spengler*'ſchen »Panzerfenſter« leiden, auf welche ſpäter noch näher eingegangen werden ſoll. Am empfehlenswertheſten, beſonders auch wegen der geringen Koſtſpieligkeit, dürfte es ſein, in die Falze ſog. 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 Glasſcheiben mit Schwitzwaſſer ſchützen, und zwar zunächſt durch eine doppelte Verglaſung, 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 Verglaſung iſt eine kaliarme Glasſorte auszuwählen, damit, beſonders an der Südſeite, die Sonnenſtrahlen das Glas nicht zerſetzen 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.

Fig. 69. Fig. 70.



1/4 n. Gr.

39. *Siering*'s Fenſter-Conſtruction.

Deſshalb iſt die ſog. *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-

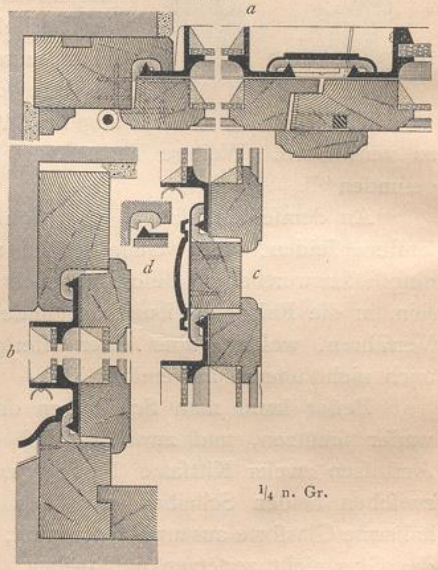
[45]) Vergl. auch: *Menuiſerie, les pièces d'appui des fenêtres. La ſemaine des conſtr.* 1880—81, S. 233.

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 Verglaſung 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 Eiſentheile 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 Ständehauſe in Roſtock, ſo wie beim Stationsgebäude in Arnsberg Anwendung gefunden.

Fig. 71.



1/4 n. Gr.

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 Waſſernaſe iſt in Fig. 71 *b* u. *c* durch einen an das vorſpringende Profileiſen angenieteten 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 deſshalb 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-

küſte, wo ſie das Hauptfenſter bilden, werden ſie erſt im Herbſte, bei Eintritt der rauheren Witterung, eingeſetzt und im Frühjahre 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 Herbſte werden dieſe Fenſter nur in die Falze der Gewände geſchoben, eine gefahrvolle Arbeit, und mittels am Rahmen angebrachter eiſerner Haken und Ringſchrauben 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 Werke[46]) 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 Pfoſten verſehen ſind. Die Conſtruction iſt demnach im Weſentlichen dieſelbe, wie die der inneren Fenſter, nur daſs die Flügel nach auſsen auffſchlagen und mit Sturmſtangen 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 ſämmtliche Scheiben dabei zertrümmert werden. (Die conſtructiven Einzelheiten ſolcher Fenſter ſiehe im vorher bezeichneten Werke.)

Fig. 72.

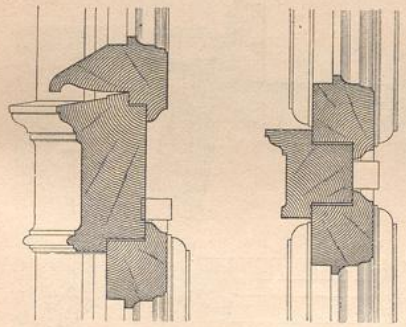
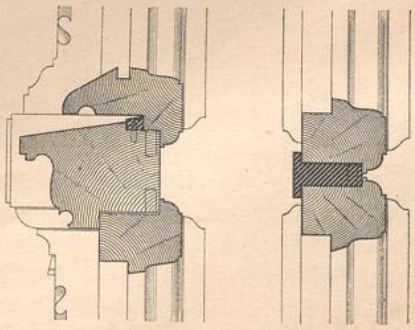


Fig. 73.



1/4 n. Gr.

[46]) Siccardsburg, v. Die Thür- und Fenſterverſchlüſſe etc. Wien 1877.

43. Kaſtenfenſter.

Die Verunſtaltung der Façaden durch ſolche Fenſter, ſo wie die Uebelſtände, welche ſie mit ſich brachten, führten zuerſt in Norddeutſchland dazu, dieſe Winterfenſter nach der Innenſeite zu verlegen und ſie mit den Sommerfenſtern zu verbinden, wodurch die ſog. 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 deſshalb 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 Eiſenſchienen 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.

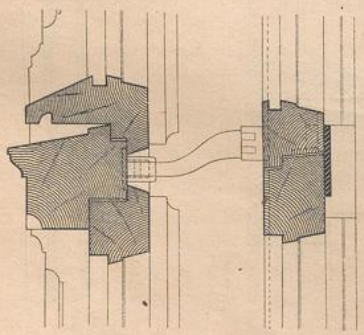
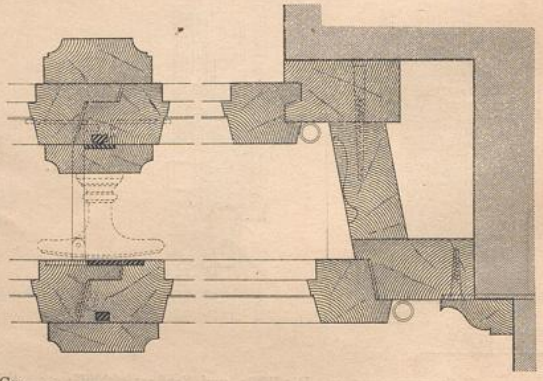


Fig. 75.

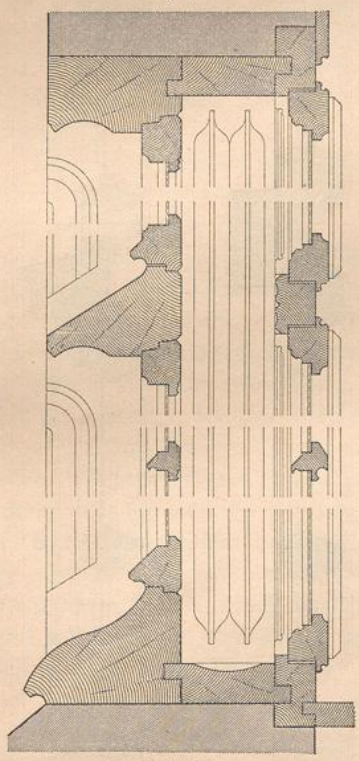


1/4 n. Gr.

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.

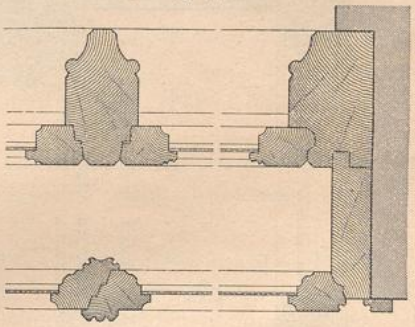
Wird der aufgehende oder feſt ſtehende Pfoſten der oberen Flügel fortgelaſſen und dort nur ein langer Flügel mit einer Scheibe angeordnet, ſo verurſacht dies höchſtens Veränderungen des Beſchlages.

Fig. 76.



1/4 n. Gr.

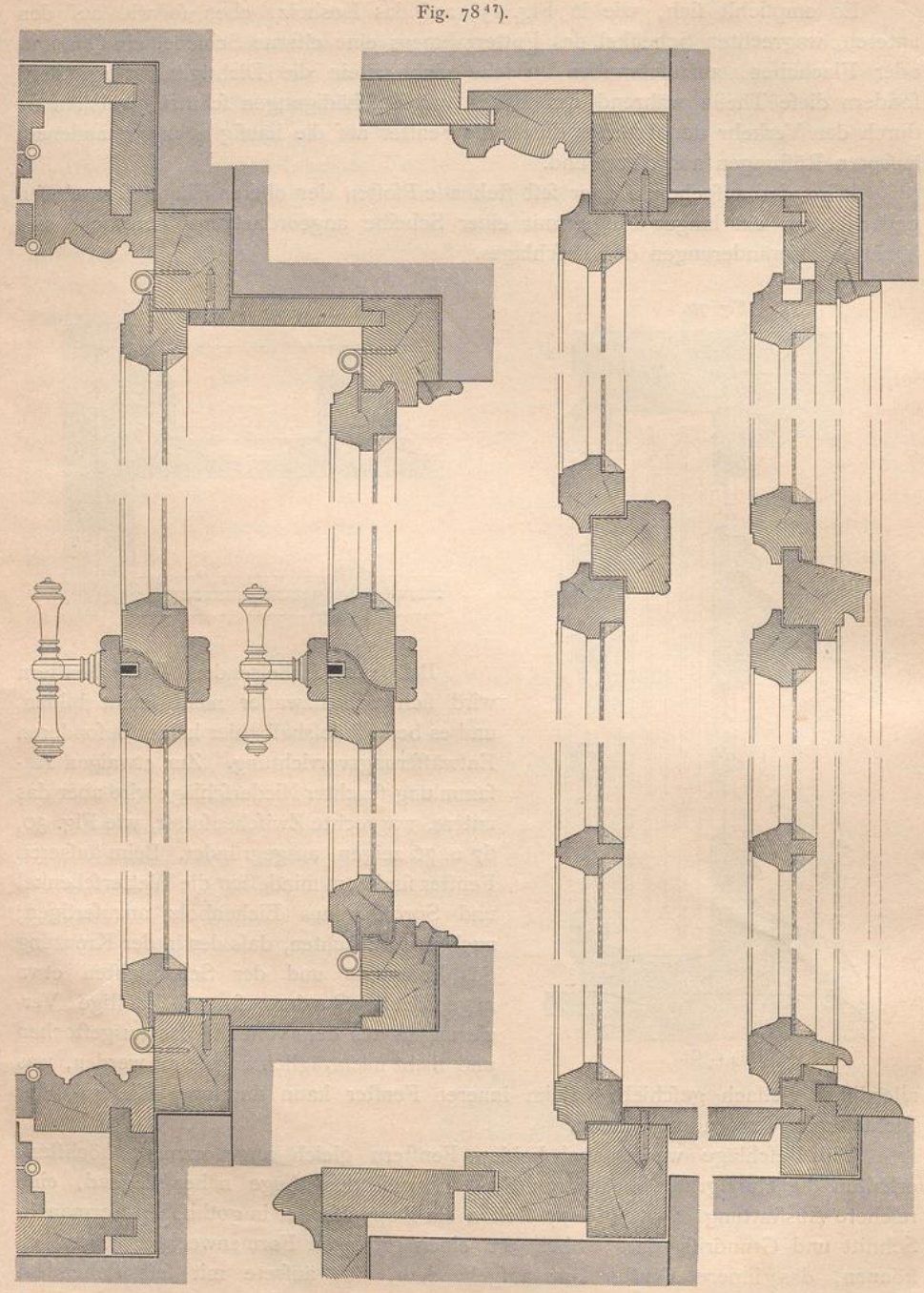
Fig. 77.



Bei gut ſchlieſsenden Doppelfenſtern wird ſich Schwitzwaſſer nicht leicht bilden, und es bedarf deſshalb 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 Wetterſchenkel und Sproſſen 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 Pfoſten 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. 78[47]).



1/4 n. Gr.

44. Wiener Doppelfenſter.

Etwas abweichend von den bis jetzt beſchriebenen Conſtructionen iſt das in Wien gebräuchliche Doppelfenſter (Fig. 78[47]). Zunächſt wird die Fuge zwiſchen dem

[47]) Nach: Siccardsburg v., a. a. O., Taf. XII.

äufseren Rahmen und dem Steingewände durch eine kleine, profilirte Deckleifte gedichtet, an der Sohlbank jedoch durch einen in den Rahmen eingefalzten Wafferfchenkel. Beides ift nach dem früher Gefagten als keine Verbefferung der in Deutfchland üblichen Dichtung anzufehen. Das Fenftergewände hat einen doppelten Abfatz, fo dafs auch der innere Rahmen feft anliegen kann. Befonders mangelhaft erfcheint die Dichtung des aufgehenden Pfoftens, welche nur durch den kleinen Abfatz an den Schlagleiften bewirkt wird. Die bereits früher (Art. 34, S. 45) befchriebene Conftruction der äufseren, oberen Flügel mit überfchobenen Falzen erlaubt es, dem inneren Kämpfer eine höhere Lage zu geben und ihn ftärker zu machen, weil der äufsere Flügel nicht nach innen hineinfchlägt, fondern ausgehoben werden mufs. Dadurch wird aber das einfallende Licht befchränkt, während allerdings, von der Strafse aus gefehen, fich die beiden Kämpfer ziemlich decken werden. Die Conftruction des Latteibrettes aus zwei Stücken dient dazu, einen Abfatz zum Anfchlag des inneren Ladens zu gewinnen, worauf fpäter näher eingegangen werden foll.

Dreitheilige Fenfter müffen ftets zwei oder doch wenigftens einen feft ftehenden Pfoften haben; im Uebrigen ift ihre Conftruction nicht abweichend von der der vorher befchriebenen Fenfter. 45. Dreitheilige Fenfter.

Bezüglich der gekuppelten Fenfter fei auf Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 432 u. ff., S. 500 u. ff.) diefes »Handbuches« verwiefen; insbefondere auf Fig. 930, aus welcher hervorgeht, dafs hinter dem die beiden Fenfter trennenden Steinpfeiler ein breites Rahmenholz anzubringen ift, wenn jener nicht fo breit ift, dafs er auch im Inneren die Fenfteröffnung in zwei Theile trennen kann. Die beiden Fenfter erhalten alfo einen gemeinfamen Rahmen mit einem breiten Pfoften in der Mitte. Bei Doppelfenftern wird aus diefem Pfoften ein ringsum gefchloffener Kaften, indem daran, wie an den Seitentheilen des Rahmens, die Futterftücke zu befeftigen und durch einen zweiten, dem Rahmen des inneren Fenfters entfprechenden Pfoften zu verbinden find. 46. Gekuppelte Fenfter.

Klappfenfter nennt man die Fenfter, deren Flügel fich um eine an der Kante ihres oberen oder unteren Rahmens liegende wagrechte Achfe drehen. Diefelben werden häufig bei landwirthfchaftlichen Gebäuden angewendet, gegenwärtig aber in einem folchen Falle gewöhnlich aus Schmiede- oder Gufseifen angefertigt. Nur bei Schulen, Krankenhäufern u. f. w., feltener bei Wohnhäufern, finden wir manchmal die oberen Flügel der gewöhnlichen Fenfter zum Aufklappen eingerichtet, häufig mit feitlichen Blechbacken verfehen, um das fehr ftörende Herabfallen kalter Luft in der Nähe der Fenfter möglichft zu verhindern. Aus diefem Grunde läfft man folche Fenfterflügel ftets fo auffchlagen, dafs nach Fig. 79 die Drehachfe am Losholz liegt, das Fenfter fich alfo nach der Zimmerdecke zu öffnet. Die ein- 47. Klappfenfter.

Fig. 79.

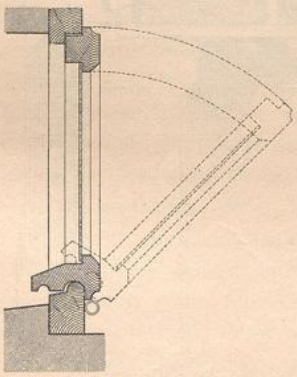
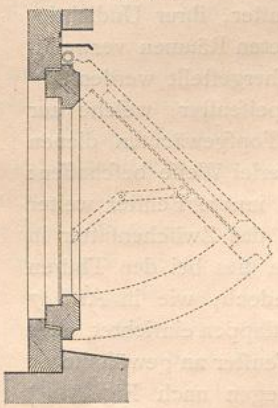


Fig. 80.



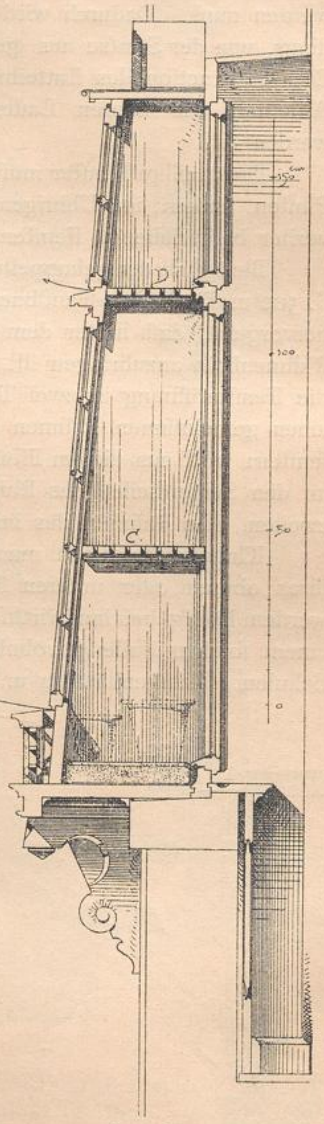
1/8 n. Gr.

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 auffchlagen 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.

Fig. 81 [48]).



1/20 n. Gr.

48. Drehfenſter.

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.

49. Blumenfenſter.

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. 81 [48])

[48]) Facſ.-Repr. nach: Krauth, Th. & F. S. Meyer. Das Schreinerbuch. Leipzig 1891. Taf. XLV.

herausbaut (das eigentliche Blumenfenfter), fo dafs der Ausbau durch hölzerne oder beffer eiferne Confolen unterftützt werden mufs. Die erfte 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 Fenfterarten laffen fich fo conftruiren, dafs einerfeits das innere, andererfeits das äufsere während der Sommerzeit fammt dem Rahmenwerk und dem Futter entfernt werden kann. Die Seitenwände, das Rahmenwerk (Kämpfer, Poften u. f. w.), das Deckbrett, der Boden, mit Ausnahme der Flügel, müffen alfo feft zufammengefügt ein Ganzes bilden, welches mittels Haken und Oefen an dem dauernd bleibenden Fenfter befeftigt werden kann. Beffer aber ift für die Dichtigkeit und Haltbarkeit der ganzen Anlage, wenn man fich damit begnügt, während der heifsen Monate nur die inneren, bezw. äufseren Flügel auszuhängen.

Das in Fig. 81 dargeftellte Fenfter ift fo conftruirt, dafs der mit ftarkem Zinkblech bekleidete Boden mit feiner Gittereinfaffung im Sommer ftehen bleibt, wenn das übrige äufsere Fenfter entfernt wird, und dann als Blumenbrett dient. Wird darauf verzichtet, fo kann der äufsere, wagrechte Rahmen am Boden wefentlich niedriger angenommen werden. Das Fenfter erhält zwei fefte oder auch durchbrochene, verglaste Seitenwände und ift oben mit hölzernem Deckbrett verfehen, welches mit feiner Waffernafe fo weit vorfteht, dafs das unfchädliche Abtropfen der Niederfchläge gefichert ift. Auch das Deckbrett wird mit Zinkblech bekleidet.

Die Flügel klappen nach aufsen auf und find mittels Zahnftange, Lochftange oder Kniehebel feft zu ftellen. Damit die Wurzeln der Topfgewächfe im Winter nicht auf dem kalten, in das Freie vorfpringenden Bretterboden Schaden leiden, wird auf diefen ein 5 bis 6 cm hoch mit Torfgrus ausgefüllter Zinkkaften gefetzt, welcher die Blumentöpfe aufnimmt. Auch ein Lattenroft, wie er bei *C* und *D* zum Aufftellen der Blumentöpfe angeordnet ift, würde fchon genügen, wenn er in einiger Höhe über dem Boden läge.

Bei dem in das Zimmer eingebauten Fenfter läfft fich der Zwifchenraum zwifchen der gemauerten Brüftung und der Vorderkante des Latteibrettes unterhalb des Blumenfenfters zum Anbringen eines Spindchens für allerlei zur Blumenaufzucht dienende Geräthe benutzen. Soll es möglich fein, das ganze innere Fenfter während der Sommermonate zu entfernen, fo mufs, wie bei einem doppelten Latteibrette, der Boden des Blumenfenfters auf dem eigentlichen Latteibrett aufruhen. (Siehe auch das über Blumenerker in Theil III, Band 2, Heft 2 [Art. 67, S. 101] diefes »Handbuches« Gefagte.)

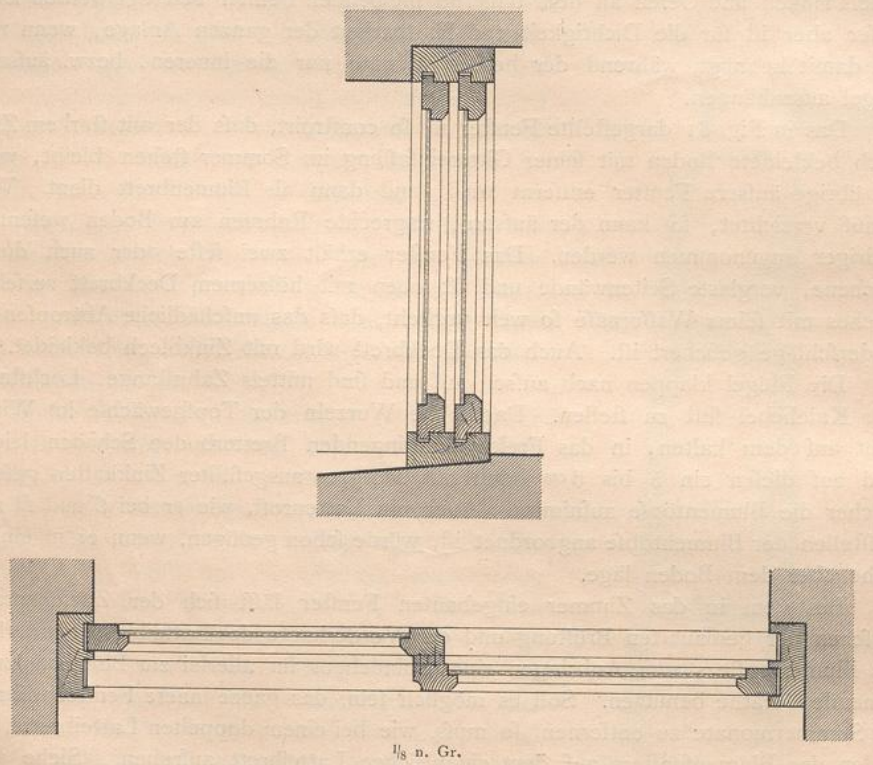
50. Schiebefenfter.

Schiebefenfter find in Deutfchland mit Recht nicht beliebt, während fie in England und in Amerika beim Wohnhausbau faft durchweg Anwendung finden. Ihre Vorzüge find, dafs fie fich bequem handhaben und bewegen laffen, dafs fie freie Ausficht ohne Störung durch den Pfoften gewähren, dafs fie nach dem Oeffnen den freien Raum nicht fo befchränken, wie die Flügel, welche durch den Wind leicht zugeworfen werden und deren Verglafung man beim Hinauslehnen aus dem Fenfter manchmal eindrückt, dafs die Vorhänge das Oeffnen nicht hindern und endlich, dafs fie billiger find, als Flügelfenfter, und einen einfacheren Befchlag beanfpruchen. Die fehr erheblichen Nachtheile find jedoch ihre grofse Undichtigkeit in den Falzen, denn anderenfalls würden fie fich nicht mit Leichtigkeit fchieben laffen, ferner das klappernde Geräufch, welches fie bei ftürmifchem Wetter aus demfelben Grunde fortwährend verurfachen. Defshalb 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 deſshalb gewöhnlich nur in Glashallen, wo es auf beſondere Dichtigkeit nicht ankommt, allenfalls bei Erkern, wo die um eine

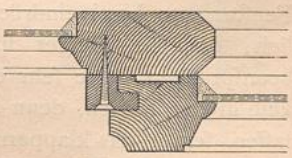
Fig. 82.



1/8 n. Gr.

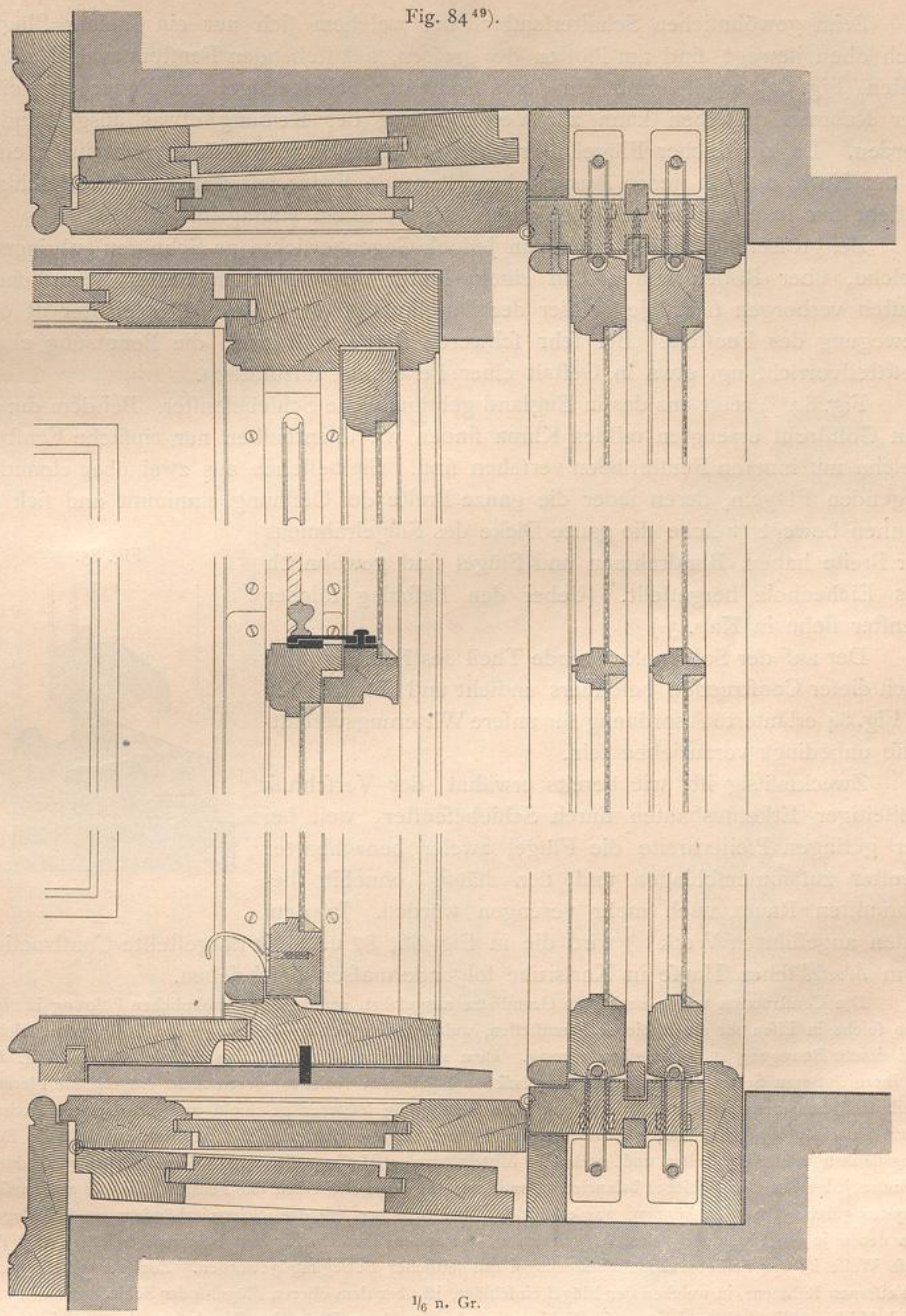
lothrechte Achſe ſich bewegenden Flügel bei den ſchmalen Pfeilern hinderlich ſind, und endlich in kleinem Maſsſtabe als Schalterfenſter in Bahnhöfen, Poſtanſtalten, Caſſenräumen u. ſ. w., in Süddeutſchland auch in Kellerräumen angewendet. Die Conſtruction iſt dabei ziemlich die gleiche, ob die Flügel 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.



1/4 n. Gr.

Fig. 84[49]).



1/6 n. Gr.

gefügt werden, nachdem die Flügel eingeſchoben ſind. Die Glasſcheiben 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.

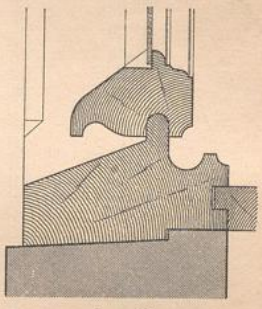
Beim gewöhnlichen Schalterfenſter, bei welchem ſich nur ein kleiner Flügel nach oben bewegt, ſind am Pfoſten des groſsen, feſt ſtehenden Fenſters zwei Winkelleiſten (Fig. 83) angeſchraubt, in deren Nuth der Schiebeflügel mit Feder eingreift. Der Rahmen deſſelben kann zur Verminderung der Reibung etwas 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.

51. Engliſche Schiebefenſter.

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. 84[49]) 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.)

Fig. 85.



1/4 n. Gr.

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

52. Schiebefenſter in Erkerausbauten.

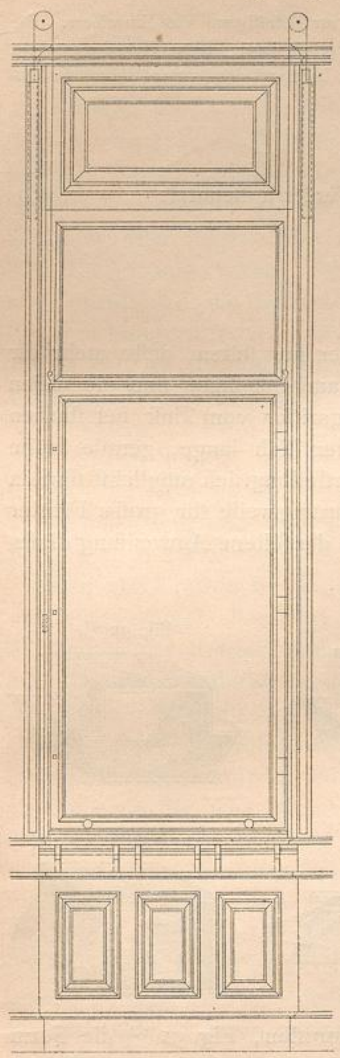
Zweckmäſsig iſt, wie bereits erwähnt, der Verſchluſs vielſeitiger Erkerausbauten durch Schiebefenſter, weil bei der geringen Pfeilerbreite die Flügel zweier benachbarter Fenſter zuſammenſchlagen und den häufig ohnehin beſchränkten Raum noch mehr verengen würden. In dem unten angeführten Werk[50]) wird die in Fig. 86, 87 u. 88[50]) dargeſtellte Conſtruction vom *Model*'ſchen Hauſe in Karlsruhe folgendermaſsen beſchrieben.

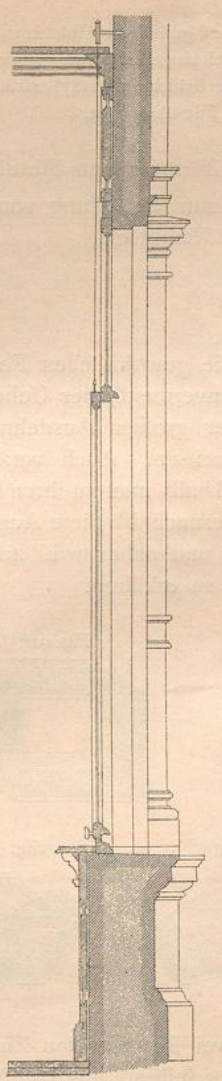
Die Conſtruction wurde nach dem Grundſatze ausgeführt, anſtatt der gewöhnlichen Führung in Holz eine ſolche in Eiſen für die Schieber herzuſtellen, welche allein den Anforderungen an Dichtigkeit, leichte und exacte Bewegung zu entſprechen vermag. Dem zufolge ſind die verticalen Schieberrahmen (Fig. 88) an ihren äuſseren Seiten mit theilweiſe eingelaſſenen **T**-Schienen verſehen, deren nicht eingelaſſene Flanſchtheile 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 Flanſch 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 Hohlſchlüſſel gehoben und

[50]) Brevmann, G. A. Allgemeine Bau-Conſtructionslehre etc. Theil II. 5. Aufl. Stuttgart 1885. Taf. 107 u. S. 244.

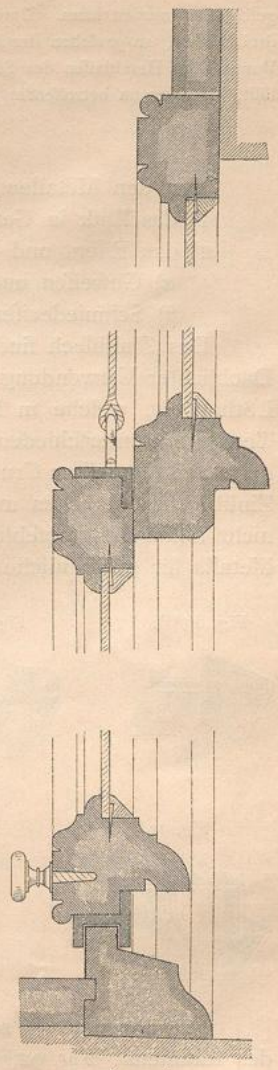
Fig. 86 [50]).





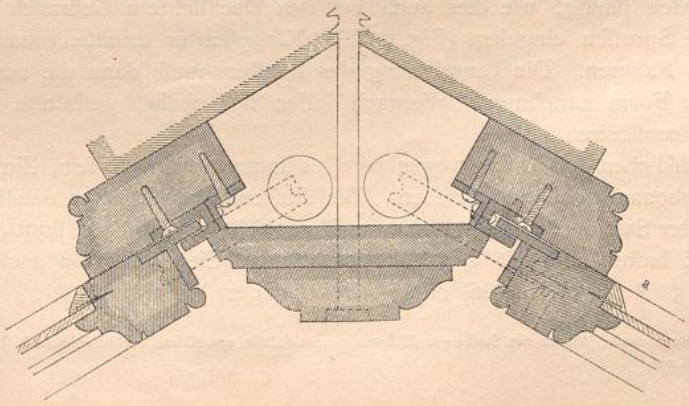
1/30 n. Gr.

Fig. 87 [50]).



3/10 n. Gr.

Fig. 88 [50]).



3/10 n. Gr.

geſchloſſen werden kann. Durch den Dorn greift eine Holzſchraube zur Befeſtigung des Einreibers. Die drei Stellen, an welchen der Hohlſchlüſſel 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.

53. Material.

Von den Metallen werden zur Herſtellung von Fenſtern benutzt:

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

54. Fenſter aus Zinkblech.

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, weſshalb 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. 89[51]).

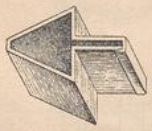


Fig. 90[51]).

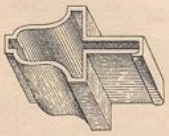


Fig. 91[51]).

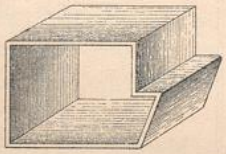


Fig. 92[51]).

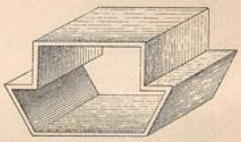


Fig. 93[51]).

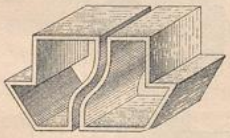


Fig. 94[51]).

Fig. 95[51]).

Fig. 96[51]).

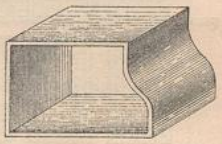


Fig. 89 u. 90[51]) zeigen zwei Formen von Zinkſproſſen, Fig. 91[51]) die Form des Rahmens, Fig. 92[51]) die des feſten, Fig. 93[51]) die des aufgehenden Pfoſtens und Fig. 94[51]) die des an den Rahmen anzulöthenden Waſſerſchenkels. Zur Verſteifung werden häufig, wie dies auch bei den Dachlichtern Gebrauch iſt, Flacheiſen in die Sproſſen eingelegt (Fig. 95[51]). Klappfenſter erhalten den in Fig. 93 dargeſtellten Rahmen. Die Umrahmung des Fenſters muſs dann die aus Fig. 96[51]) zu erſehende Form annehmen. Hiernach laſſen ſich einfach geſtaltete Fenſter mit Leichtigkeit conſtruiren.

Des häſslichen Ausſehens wegen wird es immer erwünſcht ſein, Zinkfenſter mit einem Oelfarbenanſtriche zu verſehen. Die Auſsenflächen müſſen deſshalb tüchtig mit verdünnter Salzſäure gereinigt und rauh 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]) Facſ.-Repr. nach: Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von Kraus, Walchenbach & Peltzer. Stolberg. 7. Aufl. 1892. Bl. 295.

Die eifernen Fenfter haben vor den hölzernen den Vorzug, dafs fie nicht quellen, fchwinden, fich werfen und verziehen und, fo fern fie gegen den Roft durch Anftriche gefchützt werden, eine faft unbegrenzte Dauer haben. Der Vortheil, dafs die Rahmen und Sproffen dünner als die hölzernen find und defshalb weniger Licht rauben, wird gewöhnlich dadurch aufgehoben, dafs die eifernen Fenfterflügel in kleinere Felder getheilt werden, wodurch fich die Zahl jener Conftructionstheile wefentlich vermehrt. Ein Nachtheil eiferner Fenfter ift die aufserordentlich fchwierige Dichtung aller Fugen nicht allein gegen Luftzug, fondern fogar gegen Eindringen von Regen und feinem Schnee. Die eifernen Fenfter find defshalb überall da angebracht, wo die hölzernen in Folge feuchter Luft und naffer Niederfchläge in den Innenräumen oder in Folge der Unmöglichkeit genügender Beobachtung und Pflege bald zu Grunde gehen würden, alfo z. B. in Baderäumen, Fabrikgebäuden, Werkftätten und Magazinen, ferner in Locomotivfchuppen, Schlachthallen, Ställen, Treibhäufern, ja felbft in Kirchen, Turnhallen u. dergl. 55. Eiferne Fenfter.

Eiferne Fenfter werden fowohl aus Gufs-, wie auch aus Schmiedeeifen angefertigt. Letztere haben vor den gufseifernen den Vorzug, dafs fie weniger leicht zerbrechlich find und ftarken Stöfsen und Erfchütterungen, befonders beim Transport, viel beffer widerftehen. Auch find fie, wenn man fich nicht an beftimmte Formen und Gröfsen binden will, fchneller zu befchaffen, wobei der Preisunterfchied nur ein geringer ift. Dagegen gewähren die gufseifernen Fenfter eine gröfsere Freiheit in der Formenbildung, werden nicht fo leicht durch Roft angegriffen und auch bei Feuersbrünften weniger durch die Gluth befchädigt, welche das fchmiedeeiferne Sproffenwerk völlig verbiegt und unbrauchbar macht. Es fei übrigens bemerkt, dafs die gröfseren Hüttenwerke eine fo bedeutende Anzahl von Modellen gufseiferner Fenfter jeder Gröfse und Form [52]) befitzen, dafs in Bezug auf einfachere Bauten auch den weit gefpannteften Anfprüchen genügt werden kann.

Bei der Formengebung der Sproffen und Rahmen kommt es darauf an, möglichft gleichmäfsige Eifenftärken zu erzielen, um ungleichmäfsige Spannungen beim Erkalten des Eifens zu vermeiden, weil das Schwindmafs des Gufseifens, d. h. die Verkleinerung des Gufsftückes gegenüber der Gufsform nach dem Erkalten, ziemlich bedeutend (1,5 bis 2,5 Procent) und die Zugfeftigkeit des Gufseifens eine verhältnifsmäfsig geringe ift. Aus diefem Grunde thut man gut, gröfsere Fenfter aus zwei bis drei Theilen zufammenzufetzen, weil die Sproffen, befonders bei den Anfchlufsftellen an den Rahmen, fonft losreifsen und grofse Stücke beim Transport leichter befchädigt werden als kleine. 56. Gufseiferne Fenfter.

Als äufserfte Gröfse eines in einem Stücke gegoffenen Fenfters ift nach dem Katalog des Eifenwerkes Tangerhütte eine Fläche von ungefähr 9 qm (etwa 4,5 m Höhe × 2,0 m Breite) anzunehmen; doch dürfte es empfehlenswerth fein, fchon über eine Höhe von 3,0 m unnöthigerweife nicht hinauszugehen, um fo mehr, als fich Befchädigungen der Gufstheile nur äufserft fchwer, in vielen Fällen gar nicht ausbeffern laffen.

Die Profilftärken find fo zu wählen, dafs der ftärkfte Luftdruck auf die Fenfterfläche das Sproffenwerk nicht durchzudrücken vermag. Das Giefsen erfolgt entweder in offenen Formen, durch den fog. Herdgufs, wobei das Modell in den Formfand gedrückt und die obere Fläche des Gufsftückes in allen Theilen wagrecht wird;

---

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

Fig. 97.

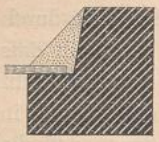


Fig. 98.

Fig. 99.

1/4 n. Gr.

Fig. 100.

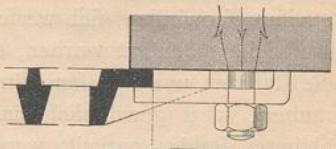
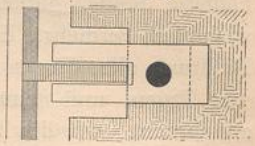


Fig. 101.



oder auch in geſchloſſenen Formen durch den ſog. Kaſten- oder Ladenguſs, wobei der Mantel des Modells aus zwei Hälften beſteht und der Guſs liegend oder beſſer ſtehend ausgeführt werden kann. Herdguſs iſt faſt immer etwas unſauber und an der Oberfläche gewöhnlich porös und ſchlackenartig, wogegen in geſchloſſenen Formen, in Folge des ſtatiſchen Druckes der flüſſigen Eiſenmaſſe, ein viel gleichmäſsigerer Guſs erzielt wird. Es laſſen ſich übrigens auch einzelne ſchmiedeeiſerne Sproſſen 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 Kaſtenguſs. Hierbei erfordert jede Veränderung ein neues Modell.

Die Profile für Herdguſsfenſter können nach Fig. 97 u. 98 nur ganz einfach ſein, während für Kaſtenguſsfenſter eine ſolche Beſchränkung nicht beſteht. Die Verglaſung 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 Glasſcheiben zu vermeiden; in Bezug auf die freie Sproſſenlänge 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. 102.

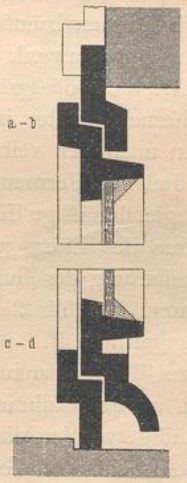
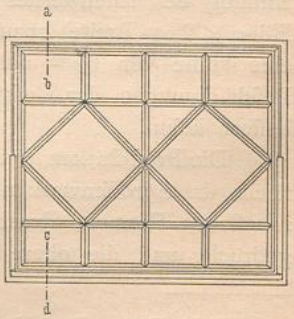


Fig. 99 giebt die Vorrichtung zum Zuſammenſetzen eines Fenſters aus mehreren Theilen an. Fig. 102 zeigt die Conſtruction eines Klappfenſters, welches ſich um eine wagrechte Achſe dreht, die etwas oberhalb der Mittellinie angebracht iſt, damit das Fenſter durch das Mehrgewicht der unteren Hälfte von ſelbſt 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 Steinſchrauben 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 Oeſen der Bänder ſind angegoſſen, die zugehörigen ſchmiedeeiſernen Haken jedoch in kleinen Ausbauchungen der Sproſſen 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.

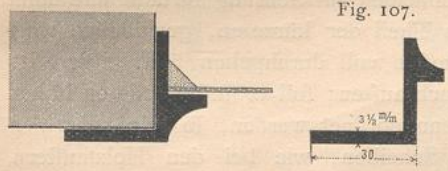
57. Schmiedeeiſerne Fenſter.

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. Sie ſind weſentlich theuerer und beſtehen aus einem Rahmen von Winkeleiſen und Sproſſen, den ſog. Fenſtereiſen. Letztere haben gewöhnlich die in Fig. 103 bis 105 dargeſtellten Profile [53]), welche in Höhen von 20 bis 40 mm gewalzt werden. Bei den mit verſenkten Nieten am Rahmen befeſtigten Sproſſen 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.

Fig. 103. Fig. 104. Fig. 105.

1/2 n. Gr.

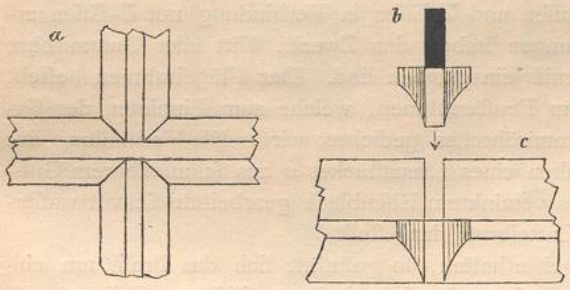
Fig. 106. Fig. 107.



1/2 n. Gr.

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

Fig. 108.

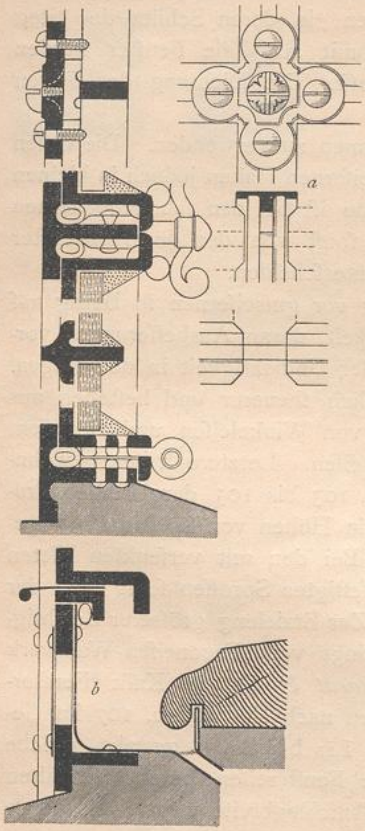


1/2 n. Gr.

An den Kreuzungspunkten werden die Sproſſen auf Gehrung mit einer beſonderen Stanzmaſchine zuſammengeſchnitten, 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 Sproſſen 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 »Handbuches«.

Fig. 109.



1/3 n. Gr.

Fig. 110.

1/2 n. Gr.

Fig. 111.

Fig. 112.

Fig. 113.

Fig. 114.

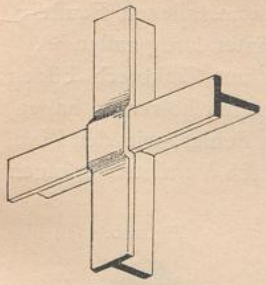
Fig. 115.

ſtandsfähiger werden die Fenſter, wenn man das Zuſammenſchneiden auf Gehrung fortläſſt und dafür den inneren Theil der kürzeren, gewöhnlich wagrechten Sproſſen voll durchgehen läſſt. Der Kittfalz liegt nach auſsen; ſoll er in beſonderen Fällen nach innen angeordnet werden, ſo wird das Verſtiften 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 unterſchnittenen Sproſſen und **T**-Eiſen in Verbindung mit **Z**-Eiſen zuſammengeſetzt. Die Unterſchneidungen haben den Zweck, Kitt oder Gummirohre aufzunehmen, welche mit Leinölfirniſs 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 Schwitzwaſſerrinne mit dem Anſchluſs an das Latteibrett dargeſtellt.

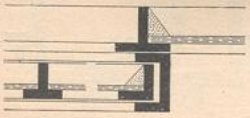
Soll ein Fenſter Lüftungsflügel erhalten, ſo geſtaltet ſich das Profil am einfachſten nach Fig. 110, wobei der Lüftungsflügel nach innen ſchlägt. Soll er nach auſsen aufklappen, ſo bedingt dies, wie in Fig. 111, die Umrahmung deſſelben mit einem Winkel- oder **Z**-Eiſen. Fig. 112 u. 113 bringen einige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

Fig. 116.



Statt der Sproſſeneiſen werden, beſonders für gröſsere Fenſter, häufig **T**-Eiſen verwendet. An den Kreuzungspunkten wird hierbei einmal der Steg, das andere Mal der Flanſch ausgeſchnitten. Dies verurſacht natürlich wieder eine bedeutende Schwächung der Conſtruction, die ſich aber dadurch vermeiden läſſt, daſs man nach Fig. 116 den Steg des einen Eiſens ausſchneidet und den Flanſch lostrennt und ſtaucht, wonach das zweite Eiſen einfach durchgeſteckt werden kann und ungeſchwächt bleibt. Im Uebrigen erfolgt die Conſtruction in derſelben Weiſe, wie diejenige mit Sproſſeneiſen.

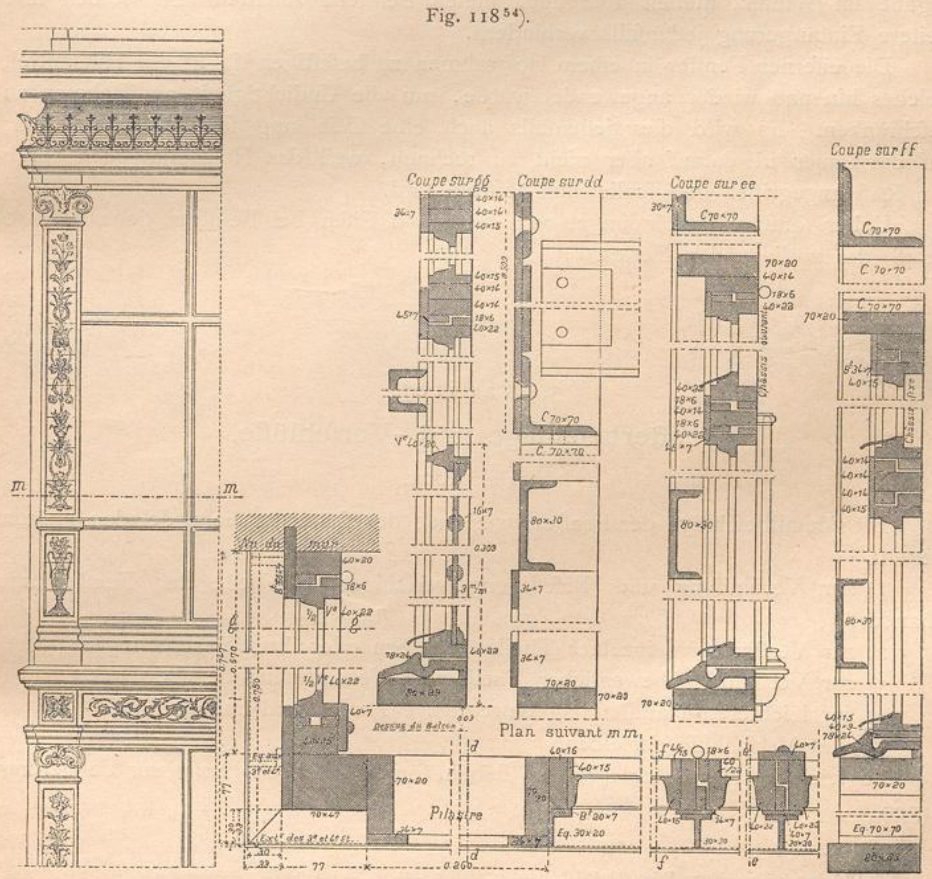
Fig. 117.



Will man Schiebefenſter anfertigen, ſo bedarf es der Führungsleiſten für die zu ſchiebenden Flügel, welche nach Fig. 117 aus **C**-Eiſen zu bilden ſind.

Fig. 118[54]) giebt ſchlieſslich ein Beiſpiel für die Conſtruction eines ganzen Erkers aus Eiſen, die aus den hinzugefügten Einzeldarſtellungen genügend verdeutlicht iſt.

Fig. 118[54]).



[54]) Facſ.-Repr. nach: *La ſemaine des conſtr.* 1885—86, S. 486.

Es ſei nur bemerkt, daſs die Füllungen der Eckpfeiler und der Frieſe 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 *Mazellet* 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 Kälteabgabe im Winter, müſſen aber auch dieſen Fenſtern anhaften und werden ihre weitere Einbürgerung jedenfalls verhindern.

Fig. 119.

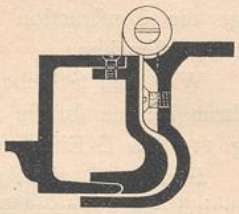


Fig. 120.

1/2 n. Gr.

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 -Verſchlüſſe.

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 Verſchluſſe 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. 101) dieſes »Handbuches«.

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

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