

Dacharten einschließlich der Sparren, die im allgemeinen in 1 m Abstand 12/16 cm stark angenommen sind. Fallen aus irgendeinem Grunde die Sparren fort, so verringert sich jeder der betreffenden Werte um 13 kg.

Gemäß den Richtlinien der Bestimmungen¹ des Reichsarbeitsministers sind, wenn die Traufkante eines Daches höher als 5 m über der Erde liegt und die Dachneigung mehr als 30° beträgt, an bestimmten Stellen Dachhaken aus verzinktem Schmiedeeisen gleichzeitig mit der Ausführung der Dacharbeiten anzubringen. Bei Kupferdächern müssen die Haken verkupfert sein.

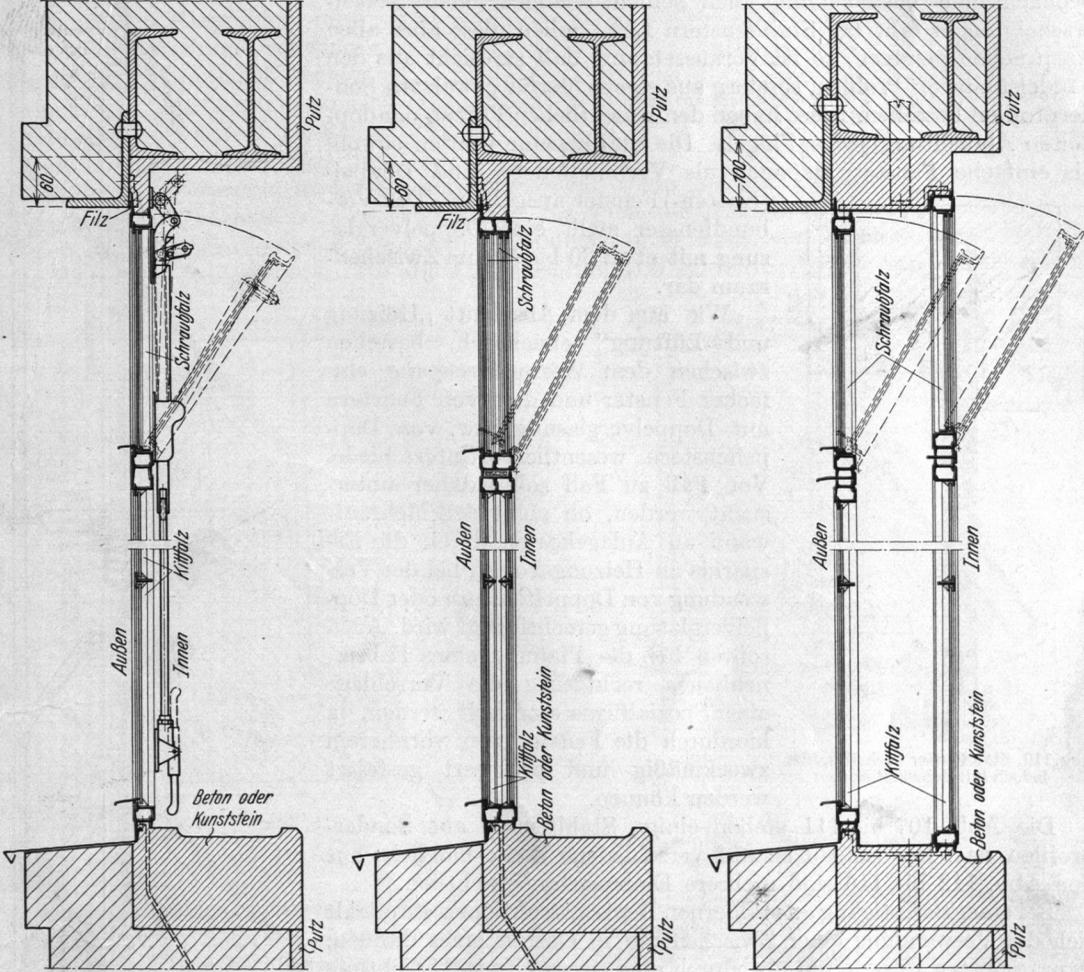


Abb. 107. Einf. Fenster.

Abb. 108. Fenster mit Doppelverglasung.

Abb. 109. Doppelfenster.

Abb. 107 bis 109. Stahlfenster in Mauerwerk.

Schneefangeisen und Schneefanggitter sind bei allen Dächern, die eine Neigung von über 20° haben, am Dachfuß anzubringen.

Fenster, Oberlichter, Verglasung, Entlüfter. Im Fabrikbau sind bis vor etwa einem Jahrzehnt in gleichem Maße Holz und Eisen die Baustoffe für Fenster gewesen. Aber mit der steigenden Verwendung von Stahl im gesamten Bauwesen ist das Holz als Baustoff für Fabrikfenster zurückgedrängt worden. Wenn nicht besondere Umstände für die Verwendung von Holzfenstern sprechen, z. B. Holzreichtum der Gegend, in der sich die Fabrik befindet, Herstellung oder Verarbeitung von Stoffen, die eine zerstörende Wirkung auf Stahlfenster ausüben u. dgl., so wird heute meist dem Stahlfenster der Vorzug gegeben. In wärmewirtschaftlicher Beziehung ist das Stahlfenster allerdings dem Holzfenster etwas unterlegen. Wie aus dem Abschnitt

¹ Richtlinien für Vorschriften über die Anbringung von Dachhaken, Schneefangeisen, Schneefanggittern und Rinneneisen zum Schutze der auf Dachflächen beschäftigten Personen und der Öffentlichkeit.

„Heizung und Lüftung“, ersichtlich, haben Holzfenster eine kleinere Wärmedurchgangszahl als Stahlfenster. Dieser Nachteil wird aber durch manche nicht unerheblichen Vorteile ausgeglichen. Vor allem ergeben die schmalere Profile einen größeren Lichteinfall; demnach kann also bei einem Stahlfenster die Fensteröffnung kleiner als bei einem Holzfenster gehalten werden, was eine Verbilligung der Baukosten bedeutet. Ferner ist das Stahlfenster gegen Neubaufeuchtigkeit unempfindlich. Auch das bei Holzfenstern später häufig zu beobachtende Quellen mit allen seinen unangenehmen Nebenerscheinungen fällt bei Stahlfenstern fort. Sollen diese aber allen Ansprüchen genügen, so ist Voraussetzung, daß sie nicht aus den handelsüblichen Profilen, sondern aus eigens hierfür gewalzten Sonderprofilen bestehen. Diese haben den wesentlichen Vorzug der doppelten Abdichtung jedes Flügels. Die Stahlfenster werden sowohl als einfache Fenster als auch als Verbundfenster und Doppel-

(Kasten-)Fenster ausgeführt. Das Verbundfenster stellt eine Doppelverglasung mit etwa 30 bis 50 mm Zwischenraum dar.

Wie aus dem Abschnitt „Heizung und Lüftung“ ersichtlich, bestehen zwischen dem Wärmedurchgang einfacher Fenster und dem von Fenstern mit Doppelverglasung bzw. von Doppelfenstern wesentliche Unterschiede. Von Fall zu Fall sollte daher untersucht werden, ob nicht der Mehraufwand an Anlagekosten durch die Ersparnis an Heizungskosten bei der Verwendung von Doppelfenstern oder Doppelverglasung gerechtfertigt wird. Auch sollten bei der Planung eines Fabrikneubaues rechtzeitig die Vorschläge einer Spezialfirma eingeholt werden, da hierdurch die Fenster von vornherein zweckmäßig und preiswert gestaltet werden können.

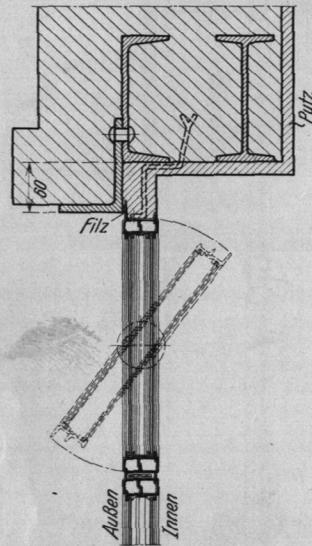


Abb. 110. Stahlfenster nach Abb. 108, jedoch mit Schwingflügel.

Die Abb. 107 bis 111 stellen einige Stahlfenster aus Sonderprofilen dar. Der Einbau ist auf verschiedene Weise möglich; aus den Abb. 112 bis 116 sind mehrere Einbauarten ersichtlich.

Bei einer Befestigung an stählernen Baukonstruktionen empfiehlt sich die Verwendung einer Zwischenlage in Gestalt eines dünnen, imprägnierten Filzstreifens, wodurch eine einwandfreie Abdichtung gegen atmosphärische Einflüsse erzielt wird.

In den im Juli 1921 herausgegebenen Normblättern DIN 1001 bis 1004 sind die Abmessungen und die Aufteilung eiserner Fenster festgelegt. Diese Normblätter genügen jedoch keineswegs den heutigen ästhetischen Ansprüchen und sollen geändert werden. Überhaupt begegnet eine Normung von Fabrikfenstern insofern gewissen Schwierigkeiten, als gerade die heute beliebte Betonung der Glasflächen eine individuelle Behandlung des Fensters verlangt und somit den — an und für sich notwendigen — Fesseln der Normung trotz. Wünschenswert ist der einheitlichen Lagerhaltung wegen eine Normung der Scheibengrößen wenigstens für jeden Betrieb. Bei der Wahl der Sprossenteilung ist darauf zu achten, daß die Scheiben in keiner Richtung eine größere Abmessung als 600 bis 700 mm erhalten; andernfalls werden die Reparaturen zu teuer. Außerdem muß bei großen Scheiben wesentlich stärkeres Glas gewählt werden, was eine weitere Verteuerung bedeutet. Schließlich sind auch zu große Fensterflügel in sich nicht steif

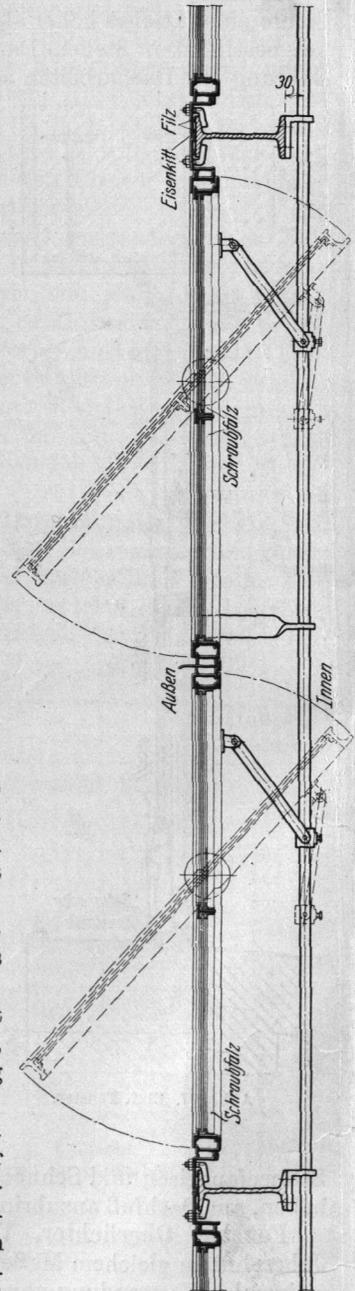


Abb. 111. Stahlfenster in stählernem Fachwerk.

genug. Die Fenster eines Bauwerkes sollen möglichst ein und dieselbe Größe erhalten; wenn dies nicht angängig ist, ist wenigstens nur eine möglichst geringe Anzahl von Fenstergrößen zu verwenden.

Aus Abb. 117 sind die Flügelarten ersichtlich. Hauptsächlich kommen Schwingflügel, Kippflügel und Drehflügel, weniger jedoch Klappflügel und Wendeflügel in Frage. Schwingflügel und Kippflügel dienen immer zu Lüftungszwecken, Drehflügel vorwiegend zu Reinigungszwecken. Drehflügel in Hallenfenstern werden meistens nur vorgesehen, wenn an der Innenseite besondere Reinigungspodeste vorhanden sind, von denen aus auch die Außenseite gereinigt werden soll.

Einen Anhalt über die Größe der Lüftungsöffnungen in Fenstern von Stockwerksbauten geben die Werte der Zahlentafel 9. Für die Lüftungsöffnungen in den Seitenfenstern zusammenhän-

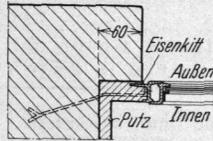


Abb. 112.

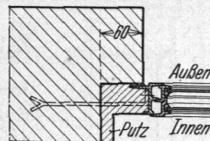


Abb. 113.

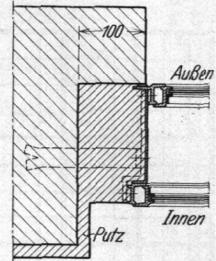


Abb. 114.

Abb. 112 bis 114. Befestigung von Stahlfenstern an Pfeilern.

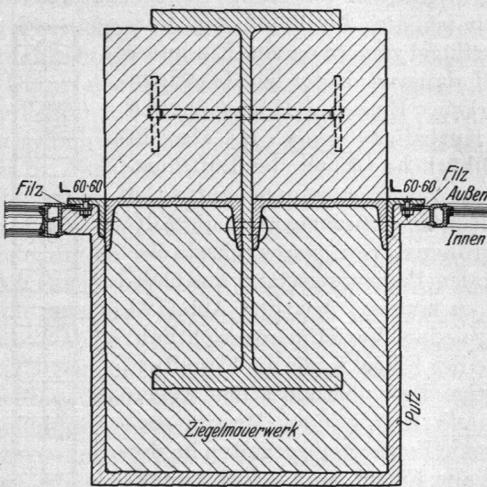


Abb. 115.

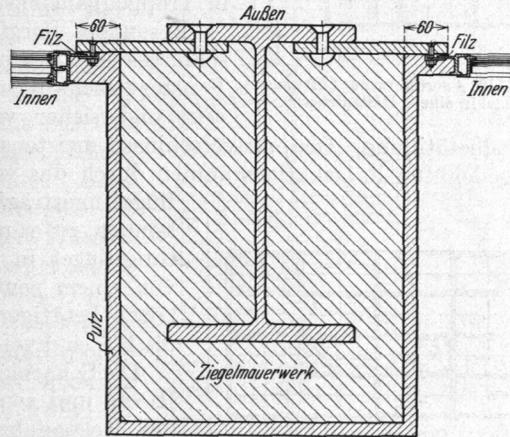
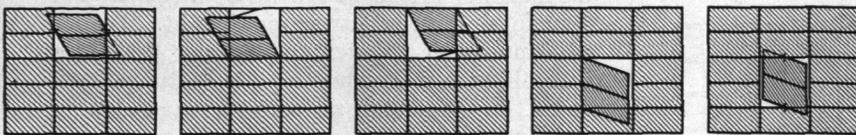


Abb. 116.

Abb. 115 und 116. Befestigung von Stahlfenstern an den Stützen von Stahlskelettbauten.

gender Hallenblocks lassen sich bestimmte Werte nicht angeben. Je nach dem Verwendungszweck und der Lage des Gebäudes zu anderen Baulichkeiten können Seitenfenster in normaler Anordnung, Lichtbänder oder auch fensterlose Wände in Frage kommen. Ist bei freistehenden Hallen, die nur durch Seitenfenster beleuchtet werden, das Verhältnis $\frac{B}{H}$ kleiner als 1,5 (s. auch



Schwingflügel.

Kippflügel.

Klappflügel.

Drehflügel.

Wendeflügel.

Abb. 117. Flügelarten.

Zahlentafel 16), so können bei leichter bis mittlerer Dunst-, Staub- oder Hitzeentwicklung Dach-Entlüfter fortfallen. Die Lüftungsöffnungen in den Fenstern jeder Seite sind dann etwa 3 bis 4 mal so groß wie die sich aus Zahlentafel Nr. 16 ergebenden Lüftungsquerschnitte zu wählen. Für Kesselhäuser gilt oft die behördliche Vorschrift, daß $\frac{1}{3}$ der Fensterfläche zum Öffnen eingerichtet sein soll. Da die Bemessung der Fensterfläche aber willkürlich ist, so ist vom Lüftungstechnischen

Standpunkt aus diese Vorschrift unzulänglich. Es empfiehlt sich, die Lüftungsöffnungen nach den vorstehenden Ausführungen zu bestimmen und dann zu prüfen, ob die erwähnte behördliche Vorschrift erfüllt ist.

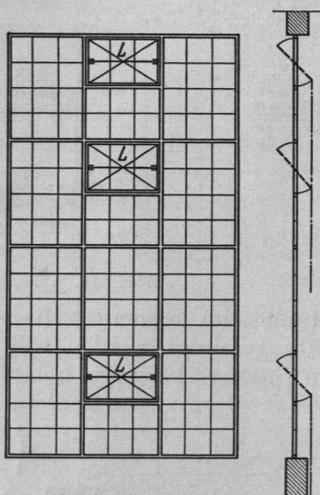


Abb. 118. Anordnung der Lüftungsflügel in einem Hallenfenster.

Zahlentafel 9. Größe der Lüftungsöffnungen in Fenstern in m² je 100 m² Grundfläche.

Räume ohne besondere Dunst-, Staub- oder Hitzeentwicklung	mit normaler Belegschaft	1,80—2,10
	mit starker Belegschaft	2,20—2,70
Räume mit stärkerer Dunst-, Staub- oder Hitzeentwicklung		2,80—3,50

Bemerkung: Bei einseitiger Lüftung sind die angegebenen Werte um etwa 30% zu erhöhen.

Vorschläge über die Anordnung von Lüftungs- und Reinigungsflügeln in Hallenfenstern, in Fenstern von Stockwerksbauten und in Treppenhaufenstern sind aus den Abb. 118 bis 122 ersichtlich.

Besondere Sorgfalt ist auf die Wahl des Verschlusses der Lüftungsflügel zu verwenden. Ein guter Fensterverschluß soll dauernd leicht zu betätigen sein und sicher wirken. Einzelverschlüsse haben Hebelbetätigung, Gruppenverschlüsse meistens Kurbelbetätigung. Da aber in ausgedehnten Fabrikationsräumen durch das willkürliche Öffnen der Lüftungsflügel unerträgliche Zugerscheinungen auftreten können, ist es mitunter wünschenswert, die Lüftungsflügel in größeren Gruppen wechselweise von einem zentralen Bedienungsstand aus elektrisch betätigen zu können. Aus den Abb. 123 bis 125 sind verschiedene Verschlüsse ersichtlich.

Die Scharniere der Flügel sowie die Einreiber, Riegel und sonstige Beschlagteile sollen wegen der Rostgefahr aus Bronze oder Messing bestehen. Feststehende Fensterteile erhalten in der Regel Kittfalze; alle Flügel sind jedoch zweckmäßig mit Schraubfalzen auszurüsten, da bei Neu- oder Reparaturverglasungen der Kitt durch die Erschütterungen fließt und die Scheiben dann lose werden. Die Kittfalze werden am vorteilhaftesten nach innen gelegt.

Nach der Sonnenseite liegende Fenster müssen zur Lichtzerstreuung Sonnenvorhänge erhalten. Vorhänge sind aber auch notwendig, um das künstliche Licht zu reflektieren. Aus diesem Grunde sind helle Farben erwünscht. Bei der Anordnung der Fenster und bei der Wahl der Verschlusstrukturen für die Lüftungsflügel ist an die Vorhänge zu denken, da es häufig vorkommt, daß sich die Vorhänge bei geöffneten Lüftungsflügeln nicht bewegen lassen, oder daß die Lüftungsflügel beim Öffnen in die Vorhänge schlagen.

Abb. 126 zeigt stehende Dachgeschoßfenster, die in einem ausgedehnten Stockwerksbau an Stelle der ursprünglich in der Dachneigung (60°)

angeordneten Fenster nachträglich eingebaut worden sind. Jedes dritte Fenster hat einen kleinen Austritt, der über eine Schiffsleiter zu erreichen ist und von dem aus sich im Ge-

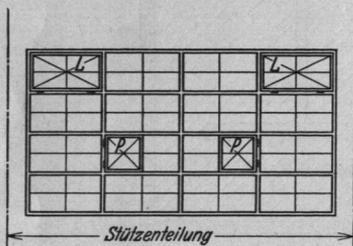


Abb. 119.

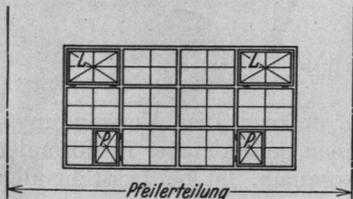


Abb. 120.

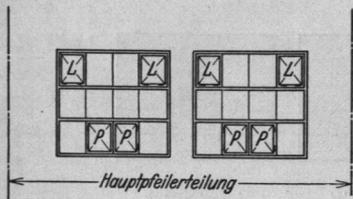


Abb. 121.

Abb. 119 bis 121. Anordnung von Lüftungs- und Reinigungsflügeln in den Fenstern von Stockwerksbauten (L Lüftungsflügel, P Putzflügel).

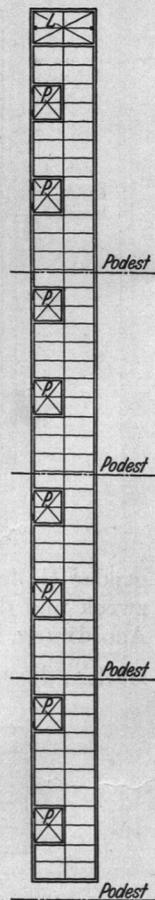


Abb. 122. Anordnung der Lüftungs- und Reinigungsflügel in einem durchgehenden Treppenhaufenster.

angeordneten Fenster nachträglich eingebaut worden sind. Jedes dritte Fenster hat einen kleinen Austritt, der über eine Schiffsleiter zu erreichen ist und von dem aus sich im Ge-

fahrenfalle Personen bemerkbar machen können. Ferner zeigt Abb. 127 ein schrägliegendes Kellerfenster, das sich gut bewährt hat.

Für ausgedehnte Hallen- und Flachbauten reicht die Tageslichtbeleuchtung durch Seitenfenster nicht aus, da das Tageslicht nicht weit genug in das Innere der Bauwerke dringen kann. In solchen Fällen finden Oberlichter Anwendung. Die Oberlichter ergeben eine gleichmäßige und gute Beleuchtung aller Arbeitsplätze und haben aus diesem Grunde im Fabrikbau außerordentliche Verbreitung gefunden. Da aber andererseits Oberlichter vielfach die Ursache von Undichtigkeiten und erhöhten Instandhaltungskosten sind, vermeidet man sie bei freistehenden ein- oder zweischiffigen Hallen, wenn die Höhe der Halle bzw. der Seitenfenster im Verhältnis zur Hallenbreite groß ist. Unter bestimmten baulichen Verhältnissen kann die Beleuchtung in der Raummitte bei hohen Seitenfenstern gleich groß sein wie bei niedrigeren Hallen mit Oberlichtbeleuchtung (s. Abb. 70 Seite 54)¹. Mitunter werden Oberlichter auch zur Tageslichtbeleuchtung der obersten Geschosse von Stockwerksbauten angewendet.

Die in der Horizontalprojektion gemessene Fläche der Oberlichter soll in einem angemessenen Verhältnis zur Gesamtgrundrißfläche des zu beleuchtenden Raumes stehen. Nähere Angaben hierüber enthält der Abschnitt „Gliederung und Formgebung“. Keinesfalls soll die gesamte Dachfläche mit Glas gedeckt werden, da der Wärmedurchgang zu großer Glasflächen sich sowohl im Sommer durch Steigerung der Innentemperatur als auch im Winter durch erhöhte Heizungskosten unangenehm bemerkbar macht. Außerdem sind die Instandhaltungskosten großer Glasflächen nicht unbeträchtlich. Schließlich ist noch zu beachten, daß eine zu starke Tageslichtbeleuchtung zu Blendungserscheinungen und damit zu Unglücksfällen an Werkzeugmaschinen u. dgl. Anlaß gibt. Nur in Ausnahmefällen können diese Nachteile zu großer Glasflächen in Kauf genommen werden, z. B. wenn eine möglichst intensive Tageslichtbeleuchtung für photographische, kinematographische oder ähnliche Zwecke erwünscht ist.

Alle Bauwerke, die mit Oberlichtern ausgerüstet sind, müssen möglichst starre Tragwerkssysteme erhalten, damit Bewegungen der Oberlichter und Beschädigungen der Glaseindeckung vermieden werden. Andernfalls ist dafür zu sorgen, daß das Oberlicht an den Bewegungen des Systems nicht teilnimmt oder daß die quer zur Hallenachse liegenden, durchgehenden Oberlichter an den entsprechenden Punkten nachgiebig ausgebildet werden.

Die Oberlichter werden in Sattelform, als flache, in der Dachneigung liegende Oberlichter, als Mansardenoberlichter oder in der bekannten Form der Sheddächer ausgeführt. Bei letztgenannten wird nur die stark geneigte oder nahezu senkrechte Fläche verglast; diese Fläche soll möglichst nach Norden liegen.

Satteloberlichter sollen etwa folgende Neigung aufweisen:

kleinste Neigung . . . 30°, normale Neigung . . . 40°, Neigung in schneereichen Gegenden . . . 50°.

¹ Siehe auch Dr.-Ing. Fr. Hefe: Das Fabrikoberlicht. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1931.

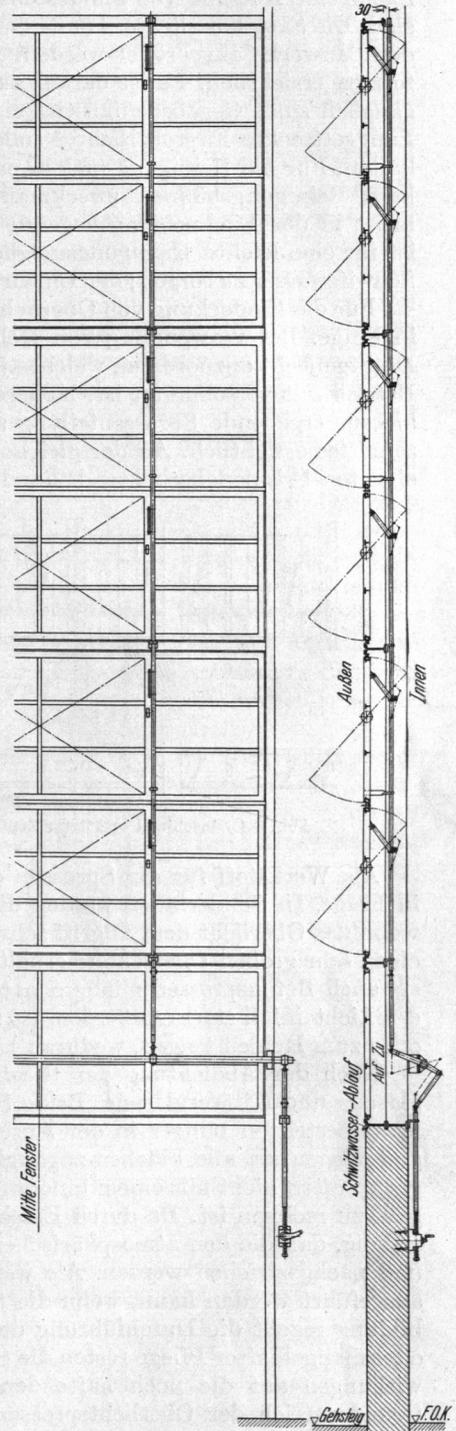


Abb. 123. Handbetätigter Verschluss für die Lüftungsflügel eines Hallenfensters.

Flache Oberlichter kommen seltener vor und sollten nur angewendet werden, wenn die Dachfläche eine Neigung von mindestens 20° hat und wenn keine starken Schneefälle zu befürchten sind. Die Sattleroberlichter können entweder in der Längsrichtung oder auch in der Querrichtung der Bauwerke angeordnet werden. Aus den Abb. 128 bis 134 sind gebräuchliche Ausführungsformen ersichtlich. Es ist darauf zu achten, daß die Oberlichter von allen Seiten bequem zugänglich sind. Gegebenenfalls ist ein Laufsteg nach Abb. 135 vor jedem Oberlicht anzuordnen. Langgestreckte Firstoberlichter sollen in gewissen Abständen verbindende Leiterübergänge erhalten. Für die Reinigung und Reparatur von Firstoberlichtern sind innere, von Hand verfahrbare Reinigungsbühnen zweckmäßig. Aus fabrikatorischen Gründen müssen häufig innere, meist in der Dachneigung liegende Zwischenoberlichter vorgesehen werden. In diesen Fällen ist für eine leichte Reinigungsmöglichkeit des Innenraumes und für eine gute Ableitung von Schwitzwasser zu sorgen; der Innenraum ist auch mäßig zu beheizen.

Für die Eindeckung von Oberlichtern kommt in erster Linie Drahtglas von 6 bis 8 mm Stärke in Frage. Bei Verwendung von Rohglas ist aus Sicherheitsgründen unter den Glasflächen ein Drahtgeflecht anzuordnen, welches jedoch verdunkelnd wirkt, nochzumal, wenn es nach einiger Betriebszeit verschmutzt ist. Nähere Angaben über die Drahtglaseindeckung und über die sich hieraus ergebende Sprossenteilung sind aus den Ausführungen auf Seite 87 bis 91 dieses Abschnittes ersichtlich. An der gleichen Stelle sind auch die für den Einbau in Massivdächer geeigneten Prismenoberlichter behandelt.

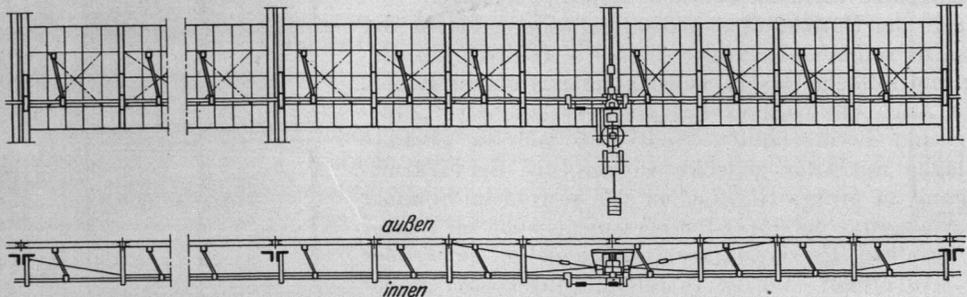


Abb. 124. Maschinell betriebter Zentralverschluß für die gruppenweise Betätigung von Lüftungsflügeln.

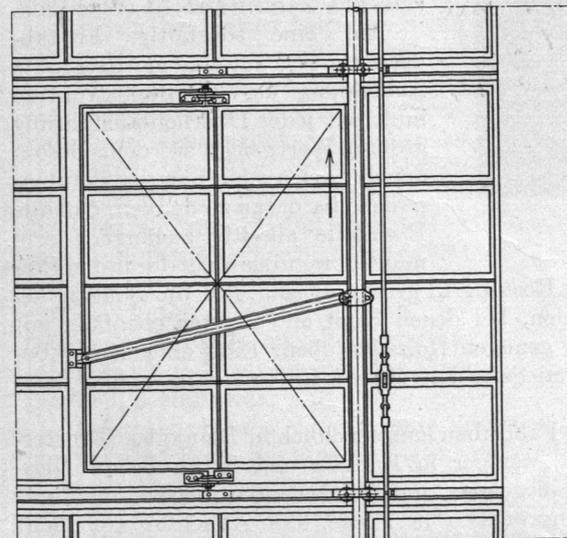
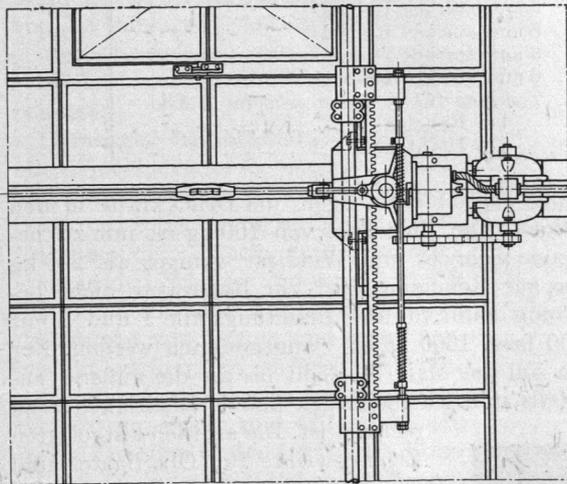
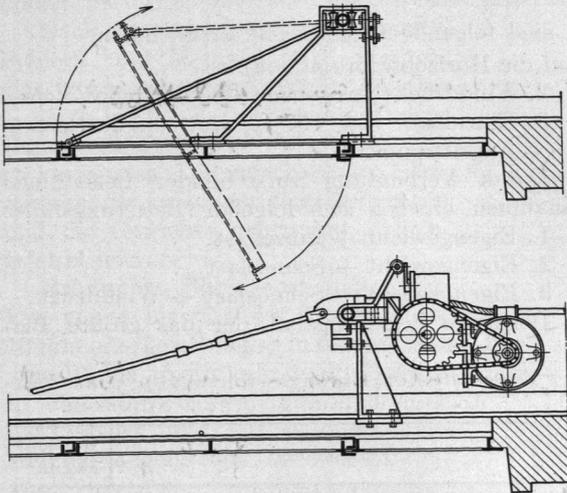
Als Werkstoff für die Sprossen der Oberlichter kommt heute fast ausschließlich Flußstahl in Frage. In Sonderfällen werden die Sprossen auch aus Kiefernholz oder Pitchpine hergestellt, wenn das Oberlicht dem Angriff schwefelhaltiger Gase ausgesetzt ist. Eisenbetonsprossen müssen einen sehr großen Querschnitt erhalten, um wetter- und säurebeständig zu sein¹. Sowohl Holz- als auch Betonsprossen mindern naturgemäß infolge ihrer verhältnismäßig großen Querschnitte den Lichteinfall stark. Außerdem ist zu beachten, daß Holzsprossen zum Schwinden und Quellen oder zum Reißen neigen, wodurch Undichtigkeiten und Scheibenbruch entstehen.

Nach der Abdichtung der Glasflächen auf den Sprossen unterscheidet man kittlose Verglasung und Kittverglasung. Beide Systeme haben ihre Vor- und Nachteile. Die Kittverglasung ist unbestritten billiger in der Anschaffung; auch lassen sich die einfachen eisernen Sprossen gut pflegen, da alle Flächen zugänglich sind. Die Lebensdauer ist bei sachgemäßer Pflege sehr groß, sofern nicht mit einem inneren oder äußeren Angriff durch schädliche Dünste oder Rauchgase zu rechnen ist. Da durch Erschütterungen der Kitt leicht abspringt, ist es allerdings notwendig, daß die den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzten Kittfalze periodisch nachgekittet und nachgestrichen werden. Als weiterer Nachteil ist zu vermerken, daß die Verglasung nur ausgeführt werden kann, wenn die Sprossen vollkommen trocken sind. Schon Tau- oder Reifbildung macht die Durchführung der Kittarbeiten unmöglich. Bei unsachgemäßer Ausführung oder mangelhafter Pflege rosten die Sprossen leicht unter den Kittfalzen, wodurch weitere Treibwirkungen auf die noch haftenden Kittfalze ausgelöst werden. Auf guten, rostschützenden Grundanstrich der Oberlichtsprossen für Kittverglasung ist daher besonderer Wert zu legen.

Als handelsübliche Sprosseneisen für Kittverglasung kommen die hochstegigen T-Eisen von 40, 45, 50, 60 und 70 mm Höhe in Frage. Auch T-Träger NP 8 lassen sich für größere Freilängen vorteilhaft verwenden; auf dem freiliegenden Oberflansch lassen sich sehr gut Entlüfter

¹ Siehe Hefe: a. a. O.

befestigen. Bei der Verwendung von T-Trägern ist die Sprossenteilung so festzulegen, daß sich die Scheiben gut einlegen lassen (s. Abb. 136 und 137).

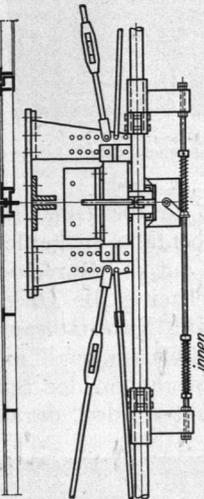


Ein großer Vorteil der kittlosen Verglasung liegt in der Möglichkeit, die Oberlichter bei jedem Wetter (Regen, Tau, Reif, Schnee) eindecken und reparieren zu können. Die kittlose Verglasung ist relativ teuer. Besonders gilt dies für Sprossen, die durch Feuerverzinkung, galvanische Verbleiung oder durch Emaillierung gegen Korrosion geschützt werden. Diese Ausführung ist aber auch besonders hochwertig und erlaubt die Anwendung von kittlosen Oberlichtern auch dann, wenn mit aggressiven Verunreinigungen in der Außenluft oder mit aggressiven Dünsten im Innern der Räume zu rechnen ist¹. Zu bemerken ist, daß Verzinkung nur

gegen den Angriff freier Kohlensäure schützt. Eine galvanische Verbleiung dagegen trotz aller chemischen Einflüssen bis auf den Einfluß salpetriger Säure als Verunreinigung der Luft.

Die Sprossen für kittlose Verglasung werden nach Maier-Leibnitz² wie folgt eingeteilt:

1. Geschlossene Rinnensprossen (Abb. 138).
2. Von Innenluft umspülte Rinnensprossen (Abb. 140).
3. Einstegsprossen (Abb. 139).



Die Einstegsprosse ist von allen Seiten zur Prüfung und für die Ausführung von Anstrichen zugänglich. Die anderen Sprossenprofile sind nur zu empfehlen, wenn für einen ausreichenden Rostschutz gemäß vorstehenden Ausführungen durch Feuerverzinkung bzw. durch galvanische Verbleiung oder Emaillierung gesorgt ist. Für Räume mit starker Rauch- und Staubentwicklung ist wegen der Verschmutzung

¹ An dieser Stelle sei auf das Beuth-Heft 6 „Korrosion und Rostschutz“ des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung verwiesen. Hierin sind nähere Angaben besonders über metallische Überzüge enthalten.

² a. a. O.

die Sprosse nach Abb. 140, die heute auch nur noch wenig gebräuchlich ist, zu vermeiden. Die Verglasung kittloser Oberlichter ist bei Verwendung elastischer Unterlagen gegen Erschütterungen weniger empfindlich.

Für die Berechnung der Glasdachsprossen sind folgende Belastungen anzunehmen:

1. Eigengewicht und Schneelast (bezogen auf die Horizontalprojektion).
 2. Winddruck (bezogen auf die getroffene Fläche).
 3. Einzellast von 100 kg mit ungünstigstem Angriffspunkt.
- Durch Verbindung vorstehender Belastungsannahmen ergeben sich folgende Belastungsfälle:
1. Eigengewicht + Einzellast.
 2. Eigengewicht + Schneelast.
 3. Eigengewicht + Schneelast + Winddruck.
- Derjenige Belastungsfall, der das größte Bie-



Abb. 126. Stehende Dachgeschloffenster.

Zahlentafel 10. Eigengewichte von Glas-Eindeckungen auf eisernen Sprossen.

Verglasung	Gewicht kg/m ²
4 mm starkes Rohglas	22
5 mm starkes Rohglas	25
6 mm starkes Rohglas	30
5 mm starkes Drahtglas	30
6 mm starkes Drahtglas	35
Zuschlag für je 1 mm größerer Stärke	
bei Rohglas	3
bei Drahtglas	5

gungsmoment ergibt, ist für die Dimensionierung zugrunde zu legen; die Druckkräfte in den Sprossen sind hierbei ebenfalls zu berücksichtigen. Die Einzellast von 100 kg ist nur zu berücksichtigen, wenn die auf die Sprosse wirkende Schnee- und Windlast weniger als 200 kg beträgt, und wenn gleichzeitig die Oberlichter zur Reinigung und zur Reparatur nicht betreten werden müssen. Die Materialbeanspruchung kann für die Belastungsfälle 1 und 2 mit 1200 kg/cm², für den 3. Belastungsfall mit 1400 bzw. 1600 kg/cm² angenommen werden. Zur Vermeidung von Durchbiegungen der Sprossen soll das Material nicht bis an die äußerst zulässige Grenze beansprucht werden, da andernfalls mit Scheibenbruch und Undichtigkeiten zu rechnen ist. Die amtlich festgelegten Eigengewichte für Oberlichter und Glasdeckungen auf Sprosseneisen sind aus Zahlentafel 10 ersichtlich.



Abb. 127. Schrägliegendes Kellerfenster.

Auf eine sorgfältige Firstabdeckung und auf eine gewissenhafte Ausbildung der Traufkonstruktion muß bei jeder Oberlichtausführung größter Wert gelegt werden. Besonders bei der Ausbildung der Traufpunkte ist daran zu denken, daß alle Eisenteile allseitig zugänglich sein müssen, wenn sie nicht durch den Ein-

bau in Beton oder Mauerwerk einwandfrei gegen Rostangriff geschützt sind. Für die Befestigung der Sprossen sind Schraubenbolzen zu verwenden, bei denen Kopf und Mutter ebenfalls gut zugänglich sein müssen. Bei hölzernen Zargen genügen Holzschrauben. Eine eingehende Behandlung der Oberlichter nach der konstruktiven Seite hat Maier-Leibnitz im ersten Band dieses Werkes gegeben.

Die Verglasung der Lichtöffnungen wird im Fabrikbau hauptsächlich in Blankglas (Fensterglas, Bauglas), Drahtglas und Drahtspiegelglas, weniger in Rohglas und in ähnlichen Glasarten, wie z. B. Ornamentglas, ausgeführt. Spiegelglas und Kunstverglasung kommen nur in vereinzelt Fällen, meist zu Repräsentationszwecken in Frage. Der Abschluß von Licht

öffnungen durch Glasbausteine erfolgt ebenfalls nur in Sonderfällen. Eine häufige Anwendung finden Glasprismensteine, die entweder in der Dachhaut oder in den Decken liegen bzw. Decken bilden. Sie dienen aber auch wie die Glasbausteine als Abschluß von senkrechten Lichtöffnungen.

Nach den nicht zu vermeidenden Fehlern und Mängeln wird Fensterglas in zwei Sorten eingeteilt. Bauglas 1. Sorte ist bei Verwaltungsgebäuden, Bauglas 2. Sorte bei Fabrikgebäuden zu verwenden. Die verschiedenen Glasstärken, die zulässigen Scheibengrößen und die Gewichte gehen aus Zahlentafel 11 hervor.

Schwaches Rohglas ist in den Stärken von 4 bis 6, 7 bis 8 und 9 bis 10 mm, starkes Rohglas in den Stärken von 10 bis 15 mm erhältlich. Rohglas in den Stärken von 7 mm und mehr wird meist nur auf besondere Bestellung angefertigt. In den Stärken von 10 bis 15 mm wird Rohglas zur Herstellung von Trennwänden in Brause- und Badeanlagen, von Schamwänden in Toilettenanlagen von Verwaltungsgebäuden und zu ähnlichen Zwecken benutzt.

Drahtglas ist glatt und gerippt sowie mit viereckiger oder sechseckiger Drahteinlage erhältlich. Die gebräuchliche Stärke ist 6 bis 8 mm, im Mittel 7 mm. Für besondere Zwecke kann Drahtglas auch in den Stärken von 4 bis 6 und 8 bis 10 mm sowie als Fußbodenplatte in der Stärke von 15 mm und mehr hergestellt werden. Es ist bei 6 bis 8 und 8 bis 10 mm Stärke in festen Maßen bis 120 cm Breite und 420 cm Länge, in Lagermaßen in den Breiten ab 36 cm von 3 zu 3 cm bis 120 cm steigend, erhältlich. Für Oberlichter sind die üblichen Scheibenbreiten bei 6 bis 8 mm Stärke 69, 72, 75, 78 und 81 cm; eine größere Breite als 78 cm bei Kittverglasung und 81 cm bei kittloser Verglasung ist aus statischen Gründen zu vermeiden. Aus den Scheibenbreiten bestimmt sich die Sprossenteilung, für die stets ein rundes Maß anzustreben ist. Die größte Scheibenlänge darf nicht mehr als 210 cm, d. h. die Hälfte der größten festen Herstellungslänge, betragen, andernfalls mit Verschnittzuschlägen zu rechnen ist, die den Preis merklich beeinflussen.

Drahtspiegelglas stellt das beste Verglasungsmaterial dar, wenn bei geringstem Lichtverlust eine mechanische Beanspruchungsmöglichkeit gewährleistet sein soll. Es ist wie das gewöhnliche Drahtglas 6 bis 8 mm, im Mittel 7 mm stark, hat eine von beiden Oberflächen gleichweit entfernte Einlage aus 0,5 mm starkem, sechseckigem Drahtgeflecht mit 20 mm Maschen-

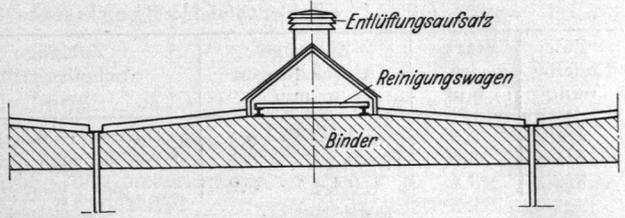


Abb. 128.

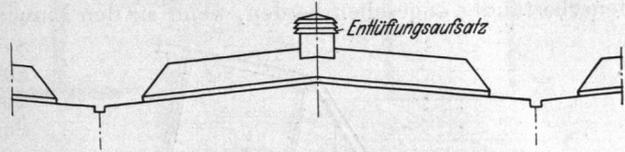


Abb. 129.

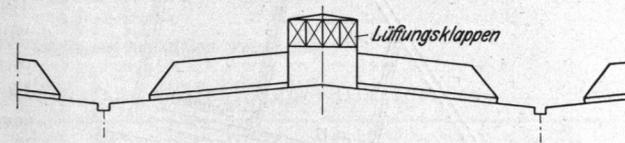


Abb. 130.

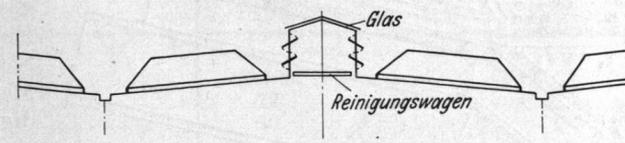


Abb. 131.

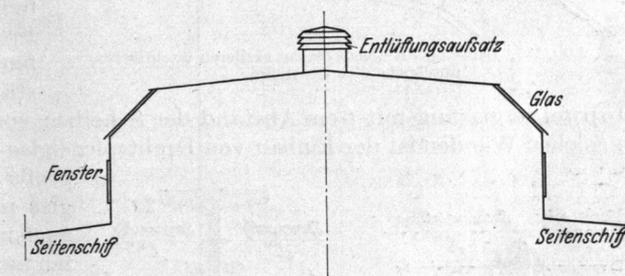


Abb. 132.



Abb. 133.

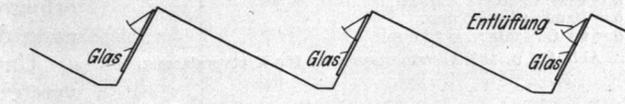


Abb. 134.

Abb. 128 bis 134. Ausführungsformen von Oberlichtern.

weite und ist meist beiderseitig geschliffen und poliert. Das Drahtspiegelglas vereinigt in sich die Vorzüge des Kristallspiegelglases und des Drahtglases, ist aber relativ teuer, so daß seine Verwendung im Fabrikbau nur auf Sonderfälle beschränkt bleibt. Ein wesentlicher Vorzug gegenüber allen übrigen Glasarten ist seine

Zahlentafel 11. Bauglas.

Bezeichnung	Stärke in mm	Zulässige Abweichungen in mm	Zulässige Scheibengröße in m ²	Gewicht in kg/m ²
4/4	2,3	+ 0,2 - 0,1	bis 0,35	rund 6,0
6/4	3,0	+ 0,3 - 0,2	von 0,36 bis 0,70	rund 7,5
8/4	3,8	+ 0,4 - 0,2	über 0,70	rund 9,0

amtlich bestätigte Feuerbeständigkeit, wenn eine bestimmte Scheibengröße nicht überschritten wird und ein direkter Einbau in Mauerwerk

erfolgt. Nach den ministeriellen Bestimmungen können Verglasungen in Vertikalwänden als feuerbeständig angesehen werden, wenn sie den Einwirkungen des Feuers und des Löschwassers so viel Widerstand bieten, daß innerhalb einer halbstündigen Brenndauer bei der amtlichen Probe (etwa 1000°) ein Ausbrechen der Scheiben oder Verlorengehen des Zusammenhanges nicht eintritt. Die Berliner Baupolizei hat bei Drahtspiegelglas die Scheibengröße mit 0,6 m² begrenzt. Ferner darf das Glas gemäß den baupolizeilichen Bestimmungen nur in Lichtöffnungen von senkrechten Wänden und Türen, nicht in Decken, für die Feuerbeständigkeit vorgeschrieben ist, eingebaut werden. Der Einbau in Mauern soll so erfolgen, daß die Scheiben allseitig in einen 3 bis 5 cm tiefen Mauerfalz eingreifen. Auch bei feuerbeständigen Türfüllungen müssen die Scheiben so eingebaut werden, daß ein Öffnen nicht möglich ist. Bei Brandmauern, die nicht ins Freie führen und bei den Umfassungswänden feuergefährlicher Lagerräume oder Betriebsstätten muß in der gleichen Weise eine

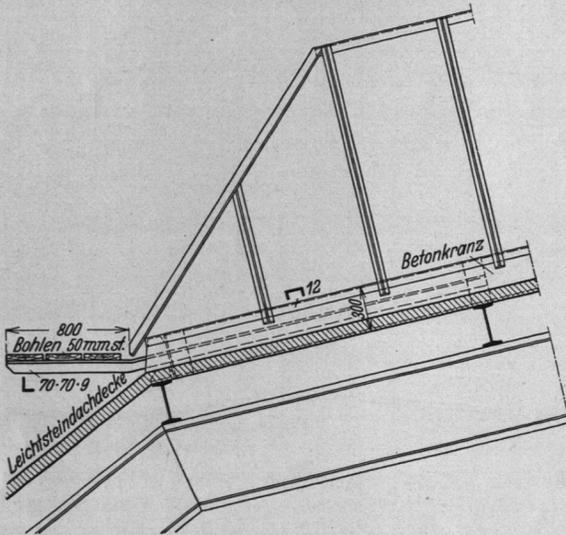


Abb. 135. Laufsteg vor einem bis zur steileren Dachfläche durchgehenden Oberlicht.

Doppelverglasung mit 6 cm Abstand der Scheiben voneinander vorgesehen werden. Bei Türen in solchen Wänden ist der Einbau von Drahtspiegelglas-Scheiben unzulässig. Bei einer Scheibengröße von mehr als 0,6 m² gilt Drahtspiegelglas nur noch als feuerhemmend, desgleichen auch unter 0,6 m² in Metallrahmen. Ebenso gelten nur als feuerhemmend gewöhnliches Drahtglas, Elektrogas, Galvanoglas, Mechanosolfacglas sowohl in Metallrahmen als auch in Mauerfalzen. Nach den ministeriellen Vorschriften sind solche Bauteile als feuerhemmend anzusehen, die, ohne sofort selbst in Brand zu geraten, wenigstens eine Viertelstunde dem Feuer erfolgreich Widerstand leisten und den Durchgang des Feuers verhindern.

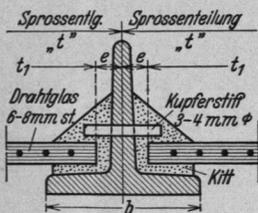


Abb. 136.

- b = 40 u. 45 mm : e = 5 mm,
- b = 50 mm : e = 7,5 mm,
- b = 60 u. 70 mm : e = 10 mm.

Abb. 136 u. 137. Oberlichtsprossen für Kittverglasung.

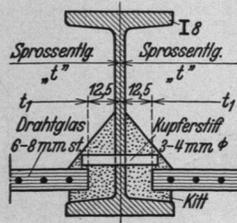


Abb. 137.

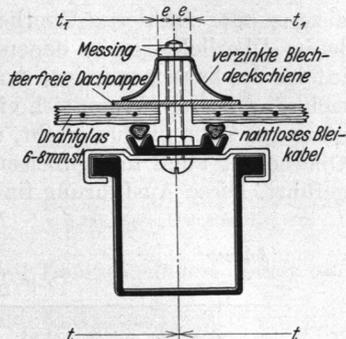
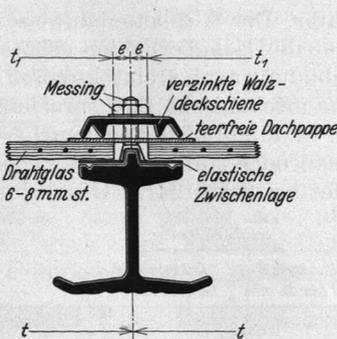
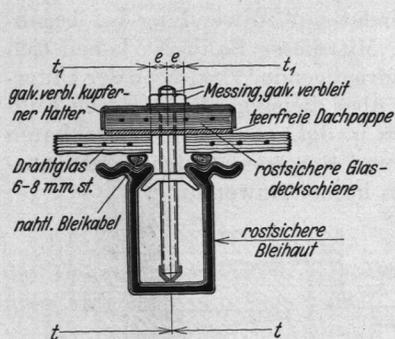
Unter Ornamentglas ist ein Klarglas zu verstehen, bei dem in eine Oberfläche bei der Herstellung ein Muster eingepreßt worden ist. Die Ornamentgläser sind lichtstreuende Gläser und finden überall da Anwendung, wo eine Blendung durch direkt auftreffendes Sonnenlicht zu befürchten ist, falls nicht bestimmte Umstände andere Glasarten, z. B. Drahtglas, verlangen. Ferner kommen Ornamentgläser noch in Frage, wenn undurchsichtige Verglasungen, z. B. für Fenster, Türfüllungen, Glastrennwände in Innenräumen u. dgl. verlangt werden¹.

Herstellung ein Muster eingepreßt worden ist. Die Ornamentgläser sind lichtstreuende Gläser und finden überall da Anwendung, wo eine Blendung durch direkt auftreffendes Sonnenlicht zu befürchten ist, falls nicht bestimmte Umstände andere Glasarten, z. B. Drahtglas, verlangen. Ferner kommen Ornamentgläser noch in Frage, wenn undurchsichtige Verglasungen, z. B. für Fenster, Türfüllungen, Glastrennwände in Innenräumen u. dgl. verlangt werden¹.

¹ Siehe auch Dr.-Ing. H. G. Frühling: Die Lichtdurchlässigkeit und Durchsichtigkeit von Ornamentgläsern. Licht u. Lampe 1928 Heft 17.

Aus der Zahlentafel 12 ist die Lichtdurchlässigkeit verschiedener Glasarten ersichtlich.

Eine besondere Bedeutung als Abschluß von Lichtöffnungen — hauptsächlich in Decken, weniger in Wänden — kommt den Glasprismensteinen zu. Ursprünglich wurden sie nur zur Beleuchtung unterirdischer Räume, wie Keller, Tunnels usw., benutzt. In den letzten Jahren



Scheibenbreite $t_1 =$ Sprossenteilung $t - 2e$; $e = 7,5$ mm.

Abb. 138. Geschlossene (U-) Sprosse.

Abb. 139. Einstegsprosse.

Abb. 140. Luftumpülte Sprosse.

Abb. 138 bis 140. Oberlichtsprossen für kittlose Verglasung.

Zahlentafel 12¹. Optische Eigenschaften verschiedener Glasarten.

Glasart und Sorte	Durchlässigkeit in %	Absorption in %	Reflektion in %
Tafelglas:			
blank, 4/4 bis 8/4	90—92	2—4	6—8
mattiert, 4/4, \perp	72	17	11
mattiert, 4/4, \downarrow	80	11	9
Spiegelglas, 6 bis 8 mm stark	88	4	8
Drahtspiegelglas, einseitig poliert, 6 bis 8 mm stark	77	12	11
Drahtglas, 6 bis 8 mm stark:			
normalmaschig	74	17	9
weitalmaschig	76	15	9
mattiert, \perp	57	33	10
mattiert, \downarrow	61	29	10
gelb	50	41	9
blau	21,5	73	5,5
gerippt 4 bis 6 mm stark \perp	47	28	25
„ 4 bis 6 mm stark \downarrow	71	20	9
Rohglas:			
4 bis 6 mm stark, glatt	88	4	8
7 „ 8 mm stark, glatt	83	9	8
4 „ 6 mm stark, gerippt, \perp	86	7,5	6,5
4 „ 6 mm stark, gerippt, \downarrow	89	5	6
4 „ 6 mm stark, mattiert, \perp	63	25	12
4 „ 6 mm stark, mattiert, \downarrow	70	20	10
4 „ 6 mm stark, gerautet, \perp	70	19	11
4 „ 6 mm stark, gerautet, \downarrow	84	8,5	7,5
Wärmeschutzglas, Spezialglas der Tafel-, Salin- und Spiegelglasfabrik A.-G., Fürth i. B.:			
3 bis 4 mm stark, grün	49	46	5
Sonnenschutzglas der Fa. Goerz:			
Fensterglas, 2 mm stark	38	56	6
Preßglas, 3,5 mm stark			
Drahtglas, 6 mm stark			
grün	54	39	7
	34	60	6

Bemerkung: Es bedeutet \perp = Licht auf glatte Seite auftreffend, \downarrow = Licht auf raue Seite auftreffend.

¹ Aufgestellt nach den Versuchsergebnissen über die Lichtdurchlässigkeit verschiedener Glasarten, ausgeführt von der beleuchtungstechnischen Abteilung der Osram G. m. b. H., Berlin.

sind sie in steigendem Maße auch für die Beleuchtung oberirdischer Räume, vornehmlich von Flach- und Hallenbauten verwandt worden. Auch lichtdurchlässig zu gestaltende Vordächer lassen sich vorteilhaft mit Glasprismensteinen eindecken.

Die Ausführung erfolgt entweder als Eisenbetonoberlichter, wobei die Glasprismensteine zwischen Eisenbetonrippen besonderer Form verlegt werden, oder in gleicher Weise als gußeiserne oder stählerne Oberlichter. Die Glasbetonbauweise findet nur Anwendung bei begehbaren Oberlichtern, zu denen auch Dachoberlichter gehören. Mit dieser Bauweise lassen sich infolge der kassettenartigen Ausbildung auch architektonisch befriedigende Wirkungen der Untersichten schaffen. Wenn sich eine mechanische Beanspruchung über diejenige durch reinen Fußgängerverkehr hinaus ergibt, z. B. durch Abstellen von Lasten u. dgl., werden die begehbaren Oberlichter auch mit gußeisernen oder stählernen Rahmen- und Sprossenkonstruktionen ausgeführt. Diese Ausführung findet bei befahrbaren Oberlichtern immer Anwendung.

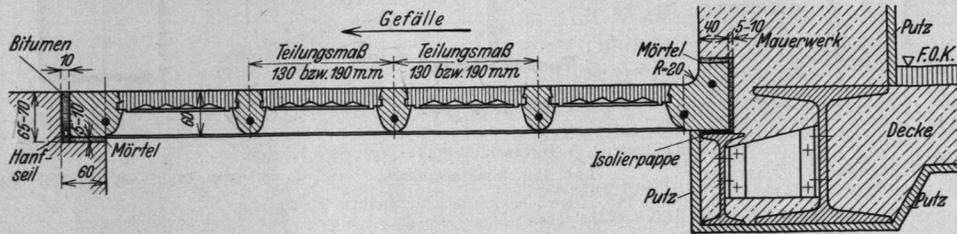


Abb. 141. Begehbare Glasbeton-Oberlicht über einem Lichtgraben.

Die Glassteine haben verschiedene Größen entsprechend den Benutzungsverhältnissen bzw. dem erforderlichen Abstand der Tragrippen voneinander; die Stärken sind normalerweise 20, 22, 25 und 30 mm. An der Oberfläche sind die Steine — bis auf einige diagonale Gleitschutzrippen — glatt; die Unterfläche dagegen ist mit prismatischen Erhöhungen versehen, die je nach der Form die Lichtstrahlen allseitig gleichmäßig streuen oder aber einseitig mehr oder weniger stark ablenken. Die in Frage kommende Prismenart richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen. Die Steine sind vollkommen entfärbt, so daß also durch eine Färbung keine Lichtabsorption stattfindet. Hiermit wird von den Spezialfirmen auch der verhältnismäßig geringe Lichtverlust begründet, der einschl. des Verlustes durch die Sprossen bei begehbaren Oberlichtern etwa 20% und bei befahrbaren Oberlichtern etwa 40% betragen soll.

Zahlentafel 13. Begehbare Glasbeton-Oberlichter.

Nutzlast in kg/m ²	Spannweite in m
bis zu 125	1,80
bis zu 250	1,50
bis zu 350	1,20
bis zu 500	1,00
bis zu 800	0,80

Bei begehbaren Oberlichtern in Glasbeton-Bauweise können entsprechend den verschiedenen Nutzlasten die in Zahlentafel 13 angegebenen Spannweiten erhalten. Das Eigengewicht beträgt durchschnittlich 85 kg/m². Die für eine Nutzlast von 800 kg/m² konstruierten Oberlichter können auch befahren werden, wenn nur Personenkraftwagen oder Lastfahrzeuge etwa gleichen Raddruckes mit Luftreifen in Frage kommen. Die Spannweite ist aber dann kleiner als 0,80 m, wenn möglich nur 0,50 m zu wählen. Einen besonderen Gleitschutz bieten die gußeisernen Gleitschutzringe, die in geschlossener Form

kommen. Die Spannweite ist aber dann kleiner als 0,80 m, wenn möglich nur 0,50 m zu wählen. Einen besonderen Gleitschutz bieten die gußeisernen Gleitschutzringe, die in geschlossener Form

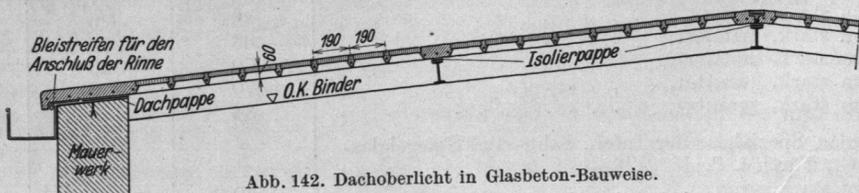


Abb. 142. Dachoberlicht in Glasbeton-Bauweise.

jeden Glasstein in ganzer Höhe und am Auflager einfassen und etwas über ihn hervorsteher. Der hervorstehende Teil ist entweder glatt oder gezahnt. Einen Gleitschutz durch einzelne Eisenstücke zu schaffen ist unzweckmäßig, da solche Teilstücke leicht ausbrechen. Abb. 142 zeigt ein Eisenbeton-Oberlicht mit glatter Oberfläche und Abb. 143 und 144 einige Stoßausbildungen. Aus den Abb. 145 und 146 sind Konstruktionseinzelheiten für Dachoberlichter zu ersehen. Bei derartigen Oberlichtern, die am besten mit massiven Dachdecken zu umgeben sind, ist auf den wasserundurchlässigen Anschluß des Pappbelages und auf die Wasserundurchlässig-

keit der Auflager- und Stoßfugen die größte Sorgfalt zu verwenden. Auch auf etwaige Bewegungen infolge Temperaturschwankungen und aus dem Tragwerksystem des Bauwerkes ist durch die zweckmäßige Anordnung und Ausbildung von Dehnungsfugen Rücksicht zu nehmen.

Bei der Wahl der Dehnungsfugen ist zu unterscheiden, ob die Oberlichter in der Massivdecke liegen und mit ihr verbunden sind oder ob sie auf Betonzargen aufliegen, die über der Dachfläche hervorstehen. Im ersten Fall müssen die zusammenhängenden Flächen kleiner gehalten werden als im letzten Fall. Im allgemeinen sollen die zusammenhängenden Flächen nicht größer sein als 8 m², doch wird sich die Lage

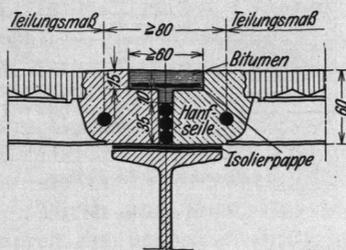


Abb. 143.

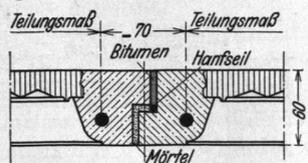


Abb. 144.

Abb. 143 u. 144. Stoßausbildungen von Glasbeton-Dachoberlichtern.

der Dehnungsfugen stets nach der Unterkonstruktion richten, weil Dehnungsfugen immer nur über Tragelementen liegen sollen.

Mit befahrbaren Oberlichtern sind im allgemeinen gußeiserne Oberlichter gemeint, die entweder in größeren Flächen oder als einzelne Hofplatten verlegt werden und fast ausschließlich zur Belichtung von Hofkellern dienen. Nur in vereinzelt Fällen werden in die Fußböden von

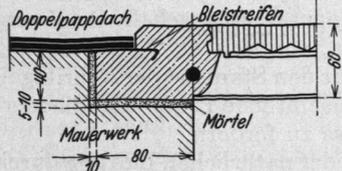


Abb. 145. Anschluß eines Doppelpapdaches an ein eingelegtes Glasbeton-Dachoberlicht.

Zahlentafel 14.
Befahrbare Oberlichter.

Raddruck in kg	Spannweite in m
1000	0,76
2000	0,58
2500	0,48
3000	0,38

Bemerkung: Bei verstärkten Sprossen (Verstärkung in der Höhe um etwa 30 mm) können die Spannweiten um etwa 75% vergrößert werden.

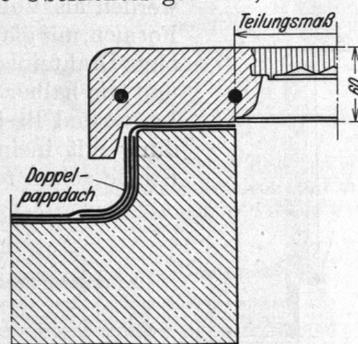


Abb. 146. Anschluß eines Doppelpapdaches an die Betonzarge eines aufgelegten Glasbeton-Dachoberlichtes.

Erdgeschoßräumen Oberlichter zur Erhellung der darunter liegenden Gebäudekeller eingelegt, da diese meist leicht an den Gebäudefronten angeordnet werden können. Die auf Grund der verschiedenen Verkehrslasten sich ergebenden Spannweiten zeigt Zahlentafel 14.

Das Eigengewicht zusammenhängender gußeiserner, befahrbarer Oberlichter beträgt bei normaler Ausführung durchschnittlich 150 kg/m², in verstärkter Ausführung durchschnittlich 230 kg/m². Aus den Abb. 147 und 148 sind gußeiserne, befahrbare Oberlichter in Hofkellerdecken zu ersehen. Die Auflager, auch bei den später noch erwähnten gußeisernen Hofplatten, sind möglichst untenliegend zu wählen, da nur hierdurch eine vollkommene Abdichtung möglich ist.

Da die zu den Glassteinen passenden handelsüblichen Flußstahlprofile nur verhältnismäßig geringe Abmessungen haben, werden stählerne Oberlichter nur dann angewandt, wenn leichte Lastfahrwerke oder gleislose Flurfördermittel in Frage kommen. Stählerne Oberlichter sind auch dem Rostangriff in weitaus höherem Maße ausgesetzt als gußeiserne Oberlichter. Abb. 149 zeigt ein Oberlicht in Flußstahlkonstruktion.

Aus Zahlentafel 15 gehen die Abmessungen und die zulässigen Verkehrslasten für einzelne Hofplatten hervor. Häufig werden auch die Hofplatten aufklappbar, z. B. zum Einwerfen von Kohlen, ausgeführt.

Zahlentafel 15.
Befahrbare Oberlicht-Hofplatten.

Raddruck bzw. Nutzlast	Äußere Maße der Hofplatten in mm	Lichtmaße der Öffnungen in mm	Gewicht der Hofplatten in kg
Raddruck in kg			
3500	320/320	250/250	15
3000	400/400	330/330	25
3000	450/450	350/350	35
2500	500/500	400/400	40
2500	575/575	480/480	53
2500	600/600	500/500	58
2000	670/670	570/570	68
2000	700/700	600/600	72
1500	765/765	670/670	93
1000	870/870	770/770	115
Nutzlast in kg/m ²			
1500	970/970	870/870	146
1500	1070/1070	970/970	177

Mitunter wird die Glasbetonbauweise auch als Abschluß von senkrechten Lichtöffnungen angewandt, z. B. als Stehbordfenster zur Beleuchtung von Gebäudekellern, als Lichtschürzen, in Mauern, die infolge der Nähe von Nachbargebäuden keine eigentlichen Fenster haben dürfen, usw. Einzelne Glassteine können auch als Lüftungsflügel ausgebildet werden. Ohne derartige

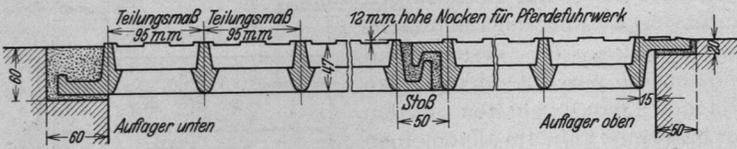


Abb. 147.

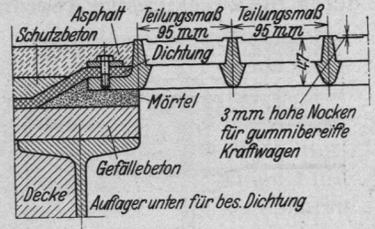


Abb. 148.

Abb. 147 u. 148. Befahrbare, gußeiserne Prismen-Oberlichter.

Lüftungsflügel gilt die Glasbetonbauweise als Abschluß von senkrechten Lichtöffnungen ebenso wie bei Oberlichtern als feuerbeständig. In solchen Fällen oder als Baustoff für lichtdurchlässige

Trennwände u. dgl. können auch Glasbausteine Anwendung finden. Die Steine werden als Voll- oder Hohlsteine, viereckig, sechseckig oder auch in anderen Formen, mit glatten, gewellten oder gerippten Oberflächen, die Hohlsteine mit und ohne Drahteinlage hergestellt. Die Vollsteine sind als ganzer Stein 250/125/65 mm und als halber Stein 125/125/65 mm groß. Die Hohlsteine haben die gleiche Länge und Breite, aber eine Stärke von 80 mm, und sind zur besseren Verbindung mit ineinandergreifenden Erhöhungen und Ausschnitten versehen. Die Steine gelten teils als feuerbeständig, teils als feuerhemmend; manche Steine

lassen auch die letztgenannte Eigenschaft vermissen. Es ist daher anzuraten, von der für die Ausführung gewählten Firma ein für den Standort der Fabrik geltendes Attest über eine amtliche Probe und die hierbei erzielten Ergebnisse zu fordern.

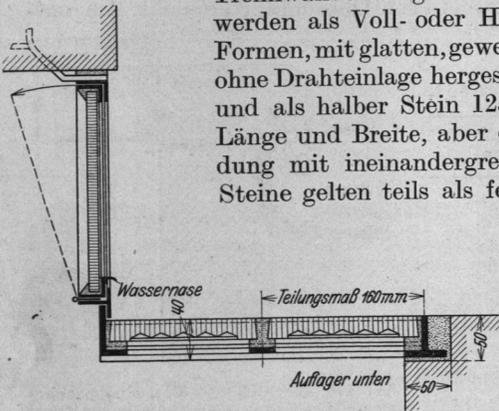


Abb. 149. Begehrbares, stählernes Prismen-Oberlicht mit anschließendem Stehbordfenster.

Zur Unterstützung der natürlichen Lüftung durch Fenster und Türen werden in Flach- und Hallenbauten sowie in Dachgeschossen von Stockwerkbauten vielfach Dachentlüfter verwendet. Diese werden entweder als fabrikmäßig hergestellte Ent-

lüftungsaufsätze aus verzinktem Eisenblech oder als Aufbauten im Material der Dachkonstruktion ausgeführt; mitunter werden auch durchgehende Entlüftungslaternen gewählt.

Es wäre an und für sich erwünscht, für die Bemessung der Dachentlüfter theoretisch begründete Werte benutzen zu können. Da aber die Wirkung der Entlüfter einerseits von dem natürlichen Auftrieb der warmen Innenluft, andererseits von Richtung und Stärke des Windes

Zahlentafel 16. Entlüfterquerschnitte f in m^2 je $1000 m^3$ Luftraum.

Dunst-, Staub- oder Hitzeentwicklung	$\frac{B}{H}$						
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0 und mehr
leicht	0,35	0,4	0,45	0,5	0,6	0,7	0,8
mittel	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6
stark	1,4	1,6	1,8	2,0	2,4	2,8	3,2

Bemerkung: 1. $\frac{B}{H}$ bedeutet das Verhältnis der Breite des zu entlüftenden Raumes zu seiner durchschnittlichen Höhe. Bei nebeneinander liegenden Hallen ist als Breite die gesamte Breite des Hallenblockes einzusetzen, auch wenn die einzelnen Hallenschiffe durch Längswände gegeneinander abgeschlossen sind. Hierbei ist Voraussetzung, daß sich in beiden Längsfronten Fenster befinden. 2. Die errechnete Entlüftungsfläche ist bei zusammenhängenden Hallenblocks so zu verteilen, daß die mittleren Hallen eine größere Zahl von Entlüftern erhalten als die außenliegenden. 3. Ist bei freistehenden Hallen das Verhältnis $\frac{B}{H}$ kleiner als 1,5, so können bei leichter bis mittlerer Dunst-, Staub- oder Hitzeentwicklung Entlüfter fortfallen; es genügt dann die Entlüftung durch die Seitenfenster. 4. Für durchgehende Entlüfter muß der Querschnitt F mindestens dem 1,2- bis 1,5fachen Wert von f entsprechen (s. Abb. 150).

abhängig ist, lassen sich in Anbetracht dieser geringen und von Fall zu Fall schwankenden Kräfte keine allgemein gültigen Werte ableiten. Die von mancher Seite angegebenen Vergleichswerte für die Wirkung verschiedener Entlüfterformen bei wechselnden Windverhältnissen haben daher nur bedingte Gültigkeit, zumal sie den Auftrieb der Innenluft überhaupt nicht berücksichtigen. Um dennoch einen Anhalt für die Bemessung der Entlüfterquerschnitte zu geben, sind in Zahlentafel 16 an Hand praktischer Erfahrungen einige Anhaltswerte genannt.

Prinzipielle Angaben für die Anordnung der Dachentlüfter sind aus den Abb. 128 bis 134 bei der Beschreibung der Oberlichter ersichtlich. Ferner sei auf den Abschnitt Tragwerke sowie auf das Kapitel „Erweiterungs- und Umbauten“ verwiesen; dort sind die verschiedensten Ausführungsformen im Zusammenhang mit der Ausbildung der Dachkonstruktion zeichnerisch dargestellt.

Türen und Tore. Die Ausbildung der Türen und zum Teil auch der Tore wird heute durch die behördlich festgelegten Begriffe „feuerbeständig“ und „feuerhemmend“ bestimmt. In den ministeriellen Vorschriften aus dem Jahre 1925 über die Anforderungen, die an eine feuerbeständige und eine feuerhemmende Bauweise zu stellen sind, heißt es unter anderem:



Abb. 150. Buchstabenerklärung zu Zahlentafel 16.

Türen gelten als feuerbeständig, wenn sie bei amtlicher Probe einer Feuersglut von etwa 1000° mindestens eine halbe Stunde Widerstand leisten, selbsttätig zufallen und in Rahmen aus feuerbeständigen Stoffen mit mindestens 1½ cm Falz schlagen und rauchsicher schließen.

Türen gelten als feuerhemmend, wenn sie aus Hartholz oder aus 2½ cm starken gespundeten Brettern mit allseitig aufgeschraubter oder aufgenieteter Bekleidung von mindestens ½ mm starkem Eisenblech und mit unverbrennlicher Wandung und Schwelle bestehen, sofern die Türen selbsttätig in wenigstens 1½ cm tiefe Falze schlagen.

Die auf den Plänen zu gebrauchende Abkürzung für eine feuerbeständige Bauart ist F.F.T., für eine feuerhemmende Bauart F.T.

Eine feuerbeständige Ausführung ist bei allen Treppenhaus-Stockwerkstüren, Aufzugstüren, Türen eingebauter Garagen, Türen und Toren in Brandmauern und in den Umfassungswänden feuergefährlicher Betriebsstätten, von Prüf- und Lagerräumen, Türen in eingebauten Heizräumen und in den baupolizeilich vorgeschriebenen Keller- und Dachgeschoß-Trennwänden erforderlich. Die übrigen, in inneren massiven Wänden liegenden Türen und Tore sind feuerhemmend auszubilden, desgleichen auch die Türen der an einem Treppenhaus gelegenen Nebenräume, wie Abortanlagen u. dgl. Die auf offene Nottreppen führenden Notausgänge der einzelnen Stockwerke müssen gleichfalls durch feuerhemmende Türen verschlossen sein. Pendeltüren sind nur bedingt feuerbeständig bzw. feuerhemmend; es ist deshalb anzuraten, über ihre Verwendung an Stelle vollwertiger Türen vorher mit der zuständigen Baubehörde Fühlung zu nehmen. Über Glasscheiben in feuerbeständigen und feuerhemmenden Türen und Toren siehe unter „Verglasung“, S. 88.

Alle in den Außenwänden von Flach- oder Hallenbauten und von Stockwerksbauten im Erdgeschoß befindlichen, also ins Freie führenden Türen und Tore, auch die Treppenhaus-Eingangstüren, brauchen weder feuerbeständig noch feuerhemmend zu sein. Es genügt also eine einwandige Stahlblechkonstruktion. Da aber hiermit, besonders wenn es sich um große Öffnungen handelt, nicht unbedeutende Wärmeverluste und Zugscheinungen sowie Taub- bzw. Reifbildung mit dadurch bedingter Rostgefahr verbunden sind, ist von Fall zu Fall zu prüfen, ob diese Nachteile bedeutungslos sind oder ob die verhältnismäßig geringen Mehrkosten der feuerhemmenden, also isolierten Bauart in Kauf genommen werden können.

Aus den Begriffen „feuerbeständig“ und „feuerhemmend“ ergibt sich schon, daß für diese Bauarten Stahl der vorwiegende Baustoff ist. Aber auch die übrigen Türen, die von keiner behördlichen Bestimmung betroffen werden, bestehen im Fabrikbau heute fast ausschließlich aus Stahl, es sei denn, daß aus bestimmten Gründen dem Holz der Vorzug gegeben wird. In der letzten Zeit haben auch bei der Errichtung von Verwaltungsgebäuden und Bürohäusern Stahltüren ausgedehnte Verwendung gefunden. Da der Baustoff jede Möglichkeit der Formgebung zuläßt, kann architektonischen Absichten weitgehend Rechnung getragen werden. Die Stahltüren und -tore werden glatt, mit verschiedenartigen, eingepreßten Füllungen, mit eingepreßten Längsrillen oder Längswellen ausgeführt.