

Classe, weil das Gefühl dem Ofen nicht zu nahe stehen darf, 2 bis 3 Sitzplätze verloren gehen, wenn letzterer nicht an der Gangwand neben dem Lehrersitz seinen Platz finden kann, sondern in einer anderen Ecke aufgestellt werden muß.

### b) Tagesbeleuchtung.

Als Hauptregel für die Anordnung der Fenster ist aufzustellen, daß das Licht dem Schulzimmer nur von einer Seite, und zwar nur so zugeführt werden darf, daß die Kinder das Licht von der linken Seite erhalten.

38.  
Anordnung  
der  
Fenster.

In außerdeutschen Ländern, z. B. in Amerika, England und Holland, finden gegen diese Regel noch vielfache Abweichungen statt, indem die Classen zweiflüchtig, und zwar rechtwinkelig oder einander gegenüber stehend gestellte Fenster erhalten; doch muß eine solche Anordnung bestenfalls als ein Nothbehelf bezeichnet werden, wenn es eben unmöglich ist, der Classe von der linken Seite genügendes Licht zuzuführen.

In Belgien und Frankreich ist es gebräuchlich, die Classen auch gegen den Flurgang, also parallel der Frontwand, mit hoch liegenden Fenstern zu versehen; letztere haben dann aber meist die untergeordnete Bedeutung, den Classen vom Gang ein zerstreutes Licht zuzuführen oder zur Erhellung der Gänge bezw. zu besserer Lüftung der Classen beizutragen, und sind deshalb in keiner Weise zu beanstanden.

Vielfach ist der Vorschlag gemacht worden, die Schulzimmer ausschließlich mit Deckenlicht zu erhellen. Die Dächer sollen in Form der Shed-Dächer construirt sein, um ein durchaus ruhiges, gleichmäßiges Licht zu gewährleisten; zugleich soll hiermit die Ablenkung vermieden werden, welche den Kindern durch den Ausblick aus seitlichen Fenstern in der Classe erwächst. Es fehlt nicht an erfinderischen Gedanken, wie die Nachteile gemindert werden könnten, welche aus der Nothwendigkeit, alle Schulzimmer im Erdgeschoß anzulegen, hergeleitet werden müssen<sup>28)</sup>. Man hat z. B. vorgeschlagen, sämtliche ebenerdige Schulzimmer um einen großen Mittelraum zu vereinigen, der als Kleiderablage, als bedeckter Spielplatz oder als Turnhalle zu verwenden wäre und im Obergeschoß für einige Verwaltungszimmer und für einen Festsaal (Aula) Platz bieten könnte. Wir glauben jedoch, daß diese Anordnung der Gewohnheit so sehr widerstreitet, daß sie, wenigstens für größere Schulen, vorerst keine Aussicht auf Verwirklichung hat, zumal Raumbedarf und Kosten einer solchen Bauausführung, im Vergleich zu einer mehrgeschoßigen Anlage, sich beträchtlich höher stellen und die erstrebten Vortheile, abgesehen natürlich von der ebenerdigen Lage sämtlicher Schulzimmer, auch in anderer Weise erreicht werden können.

Zur Zeit wird Deckenlicht in den Schulen nur für die Erhellung von Fluren, Gängen und untergeordneten Räumen, so wie von Zeichensälen angewendet, und zwar namentlich für letztere entweder ausschließlich oder als Unterfütterung seitlicher Tagesbeleuchtung.

Die dem Schulzimmer zuzuführende Lichtmenge wird schwerlich eine übergroße werden können, weil die Kinder auf mehreren, der Fensterwand parallel stehenden Sitzreihen Platz finden, die letzten Kinder also schon in einem beträchtlichen Abstände von den Fenstern sitzen müssen. Es ist deshalb als Regel aufzu-

39.  
Größe und  
Form der  
Fenster.

<sup>28)</sup> Siehe: Deutsche Bauz. 1888, S. 544, 561.

stellen, daß die Fenster auf der ganzen Längswand der Classe in gleichmäßiger Vertheilung, so breit, wie es die constructiven Rücksichten gestatten, und so hoch wie möglich unter die Decke heraufreichend angelegt werden.

In verschiedenen Ländern ist die Höhe und GröÙe der Fenster oder das Verhältniß der Fensterfläche zur Bodenfläche der Classe, bezw. zur Kinderzahl in letzterer durch Verordnungen bestimmt.

Die Breite der Fensterpfeiler darf nach badischer Vorschrift das Maß von 1,20 m, nach preussischer Vorschrift von 1,25 m, nach anderer Vorschrift von 1,30 m nicht überschreiten; die Höhe vom Fußboden bis zur Fenster-Oberkante soll in amerikanischen und französischen Schulen mindestens  $\frac{2}{3}$  der Claffen-tiefe, in englischen Schulen mindestens 4,00 m betragen. Die Höhe der Fensterbrüstungen ist in Amerika auf 1,06 m, in Holland auf 1,30 m, in Frankreich auf 1,50 m vorgeschrieben (Fig. 11).

Nach badischer und österreichischer Vorschrift soll ferner die Gesammtfläche der lichten Fensteröffnungen mindestens  $\frac{1}{6}$ , bei anderweitig beeinträchtigten Lichtverhältnissen mindestens  $\frac{1}{4}$  der Grundfläche des Schulzimmers betragen; im Durchschnitt sollte das Maß von  $\frac{1}{5}$  nicht unterschritten werden. Andernorts ist bestimmt, daß für jedes Kind mindestens 0,15 qm Fensterfläche vorhanden sein sollen.

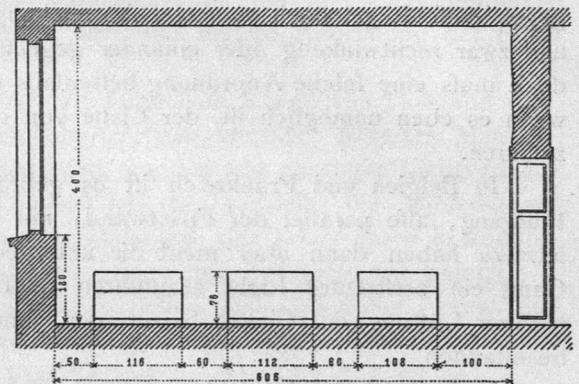
Die obere Begrenzung der Fensteröffnungen sollte, um die lichteinlassende Fläche nicht an der wirksamsten Stelle zu beschränken, wagrecht oder flachbogig geschlossen sein; rund- und spitzbogige Fenster sind aus dieser Erwägung minder zweckmäßig. Der Fenstersturz soll der Decke so nahe liegen, wie die bauliche Construction irgend gestattet; es empfiehlt sich, die Fensteröffnungen durch Abschrägung der Laibungen nach innen zu erweitern. Als angemessene Durchschnittshöhe für die Fensterbrüstungen ist ein Maß von 1,20 m zu bezeichnen.

Die Fenster selbst sind möglichst dicht schließend und solide, in Holz mit eisernen Sprossen, herzustellen. Eiserne Fenster sind zugfrei kaum auszuführen; auch ist die Rostbildung in Folge des starken Schwitzwasserablaufs um so schwieriger zu verhüten.

Die Fenster werden als Flügelfenster mit oder ohne Mittelposten, als Klappfenster, mit zwei oder mehreren wagrechten Drehaxen, und als Schiebefenster construirt; doch ist die erstere Anordnung in Deutschland bei Weitem die gebräuchlichste. Die Schiebefenster sind in der Regel so angeordnet, daß die untere Hälfte herauf, die obere heruntergeht.

Die Anwendung von Vorfenstern (Doppel- oder Winterfenster) erscheint bei gemäßigten klimatischen Verhältnissen nicht rathsam, weil sie die Erhellung und die natürliche Lüftung der Schulzimmer beeinträchtigt; auch ist die Handhabung der doppelten Fenster, die Reinhaltung, die Entfernung der Vorfenster zur Sommerszeit und das Wiedereinsetzen derselben zur Winterszeit mühsam und kostspielig, letzteres

Fig. 11.

Querschnitt durch eine Classe. —  $\frac{1}{100}$  n. Gr.

befonders deshalb, weil die Verglafung bei dem jährlich zweimal nothwendigen Transport der Fenster gefährdet wird.

Allerdings erwächst bei Anwendung einer einfachen Verglafung der Nachtheil, daß die an der Glasfläche sich abkühlende und herunter sinkende Luft von den in der Nähe der Fensterwand sitzenden Kindern als Zugluft empfunden wird, und daß kleine Undichtigkeiten der Fenster, die in Folge von Abnutzung oder mangelhafter Herstellung nicht zu vermeiden sind, eine Belästigung hervorrufen. Andererseits besteht ein Vortheil der Doppelfenster darin, daß sie den Straßelärm besser zurückhalten und eine Ersparnis an Brennstoff für die Beheizung der Classen ermöglichen. Sollen nach Abwägung dieser Nachtheile und Vorzüge Doppelfenster angebracht werden, so ist jedenfalls auf eine besonders kräftige Lüftung der Classen Bedacht zu nehmen.

Das zur Verglafung benutzte Glas darf nicht gewellt oder gerippt sein. Soll in besonderen Fällen, z. B. in ebenerdigen Classen, der Ausblick verhütet werden, so können die unteren Scheiben aus matt geschliffenem Glase hergestellt oder auf der Innenseite mit weißer Farbe gestrichen werden.

Die Fenster sind mit zweckmäßigen Vorkehrungen zur Ableitung des Schwitzwassers und zur Feststellung der Fensterflügel in geöffnetem Zustande zu versehen.

Zur schnellen Erzielung eines kräftigen Luftwechsels in der Classe, namentlich während der Zwischenpausen, ist das Oeffnen der Fenster das einfachste und beste Mittel. Um diese Lüftung in möglichst zugfreier Weise und mit geringster Belästigung der den Fenstern nahe sitzenden Kinder auch während der Unterrichtszeit zu bewirken, empfiehlt es sich, einzelne Scheiben der Fenster beweglich zu machen. Zu diesem Zwecke werden entweder die Oberflügel, bezw. einzelne Theile der Unterflügel drehbar hergestellt, oder es werden einzelne Scheiben der Fenster in jalouieförmiger Theilung zum Oeffnen eingerichtet; es ist zweckmäßig, den gesammten Bewegungs-Mechanismus, dessen Haltbarkeit stark beansprucht wird, so dauerhaft wie möglich in Eisen herzustellen; namentlich ist die Anwendung von Zugschnüren thunlichst einzuschränken.

Als Schutz gegen das eindringende Sonnenlicht sind innere leinene Zugvorhänge anzubringen, welche die Fensterlaibungen an jeder Seite um einige Centimeter überdecken und zweckmäßig an zwei seitlichen Schnüren in Ringen gehalten und geführt werden; eine zweifache Zugvorkehrung, welche es ermöglicht, auch den oberen Theil des Fensters durch Herablassen des Vorhanges frei zu machen, ist empfehlenswerth.

Neben diesen inneren Vorhängen sind für die Fenster, in so fern dieselben nach Süden oder Westen blicken, zur Abhaltung der Sonnenwärme noch äußere Schutzvorkehrungen unentbehrlich, obwohl dieselben andererseits die Lichtverhältnisse der Classe wesentlich beeinträchtigen und große Anschaffungs- und Unterhaltungskosten verursachen. Am besten geeignet würden wohl leinene, in ihrem unteren Theile glockenförmig herausstellbare Marquisen sein, weil sie die Sonnenstrahlen vollständig zurückhalten und doch dem Licht den Zutritt gewähren. Derartige Marquisen sind jedoch dem Einflusse des Windes allzu sehr preisgegeben und deshalb noch mehr, als andere Einrichtungen, einer kostspieligen Abnutzung unterworfen.

Haltbarer sind die aus schmalen hölzernen Brettchen auf Stahlbändern oder Kettchen angefertigten Jalousien; dieselben haben aber den Nachtheil, daß sie die Classen erheblich verdunkeln und bei theilweisem Oeffnen, mittels Schrägstellen der

41.  
Schutz gegen  
Sonnenlicht und  
Sonnenwärme.

Brettchen, ein unruhiges Licht geben, das den Augen nachtheilig werden kann. Aus letzterer Erwägung ist eine gelbe Farbe für solche Jaloufien jedenfalls zu vermeiden, dagegen eine graue oder grüne Farbe zu wählen.

In badischen Schulen sind hölzerne Rollläden, welche mit Schlitz- und Ausstellvorrichtung versehen sind, mit Nutzen verwendet worden. In österreichischen Schulen sind Vorsteller im Gebrauch, die sich, nach Art der Fenster im Eisenbahnwagen, im Inneren von unten nach oben bewegen; das Eindringen der Sonnenwärme wird durch eine solche Schutzvorkehrung allerdings nicht wesentlich verhindert.

Nach unserem Urtheil erscheinen äufsere glatte Leinenvorhänge empfehlenswerth, die beiderseits in Messfingerringen an eisernen Stangen geführt, in Falten aufwärts gezogen und oben hinter einem Schutzblech geborgen werden. Im Herbst und Winter sollten derartige äufsere Vorhänge nebst den Schutzblechen, um die Verdunkelung der Classen und die starke Abnutzung der Vorhänge während der schlechten Jahreszeit zu verhüten, stets abgenommen und erst zum Sommer, nach vorher stattgehabter Ausbesserung und Reinigung, wieder aufgemacht werden<sup>29)</sup>.

### c) Abendbeleuchtung.

42.  
Beleuchtung  
der  
Schulzimmer.

Die Ausdehnung, welche der Abendbeleuchtung für die Schulzimmer gegeben werden muß, ist von der Art und Zeit des Unterrichtes abhängig. In Volksschulen kleineren Umfanges, eben so in Schulen, welche keinen Nachmittagsunterricht haben, kann auf Abendbeleuchtung ganz verzichtet werden. In grösseren Schulen mit Nachmittagsunterricht ist es dagegen nothwendig, wenigstens theilweise die Classen mit Abendbeleuchtung zu versehen, weil es nicht möglich ist, den Unterricht so zu vertheilen, dafs während der letzten Nachmittagsstunde in allen Classen ohne Licht ausgereicht werden kann.

Im Allgemeinen werden zu diesem Zwecke einfache Gaslampen, ausnahmsweise auch Lampen mit anderem geeignetem Brennstoffe, zu verwenden sein, die in angemessener Vertheilung über den einzelnen Gestühlsreihen so angebracht sind, dafs die Kinder von diesen Beleuchtungspunkten das Licht von der linken Seite erhalten; die Höhe der Lampen über dem Fußboden ist auf etwa 2<sup>m</sup> anzunehmen; die Lampen selbst sind mit Schirmen von dunkelgrünem Papier oder Blech zu bedecken.

Um die Nachteile zu vermeiden, welche mit der Anbringung vieler Einzelampeln in der Classe verbunden sind, kann die Anzahl der Lampen, je nach der Gröfse der Classen, bei gleichzeitiger Erhöhung der Lichtstärke der Lampen, auch eingeschränkt werden; die Aufhängung der Lampen erfolgt dann in etwa 3<sup>m</sup> Höhe über dem Fußboden. Hierbei ist jedoch die Lichtwirkung der Lampen dahin zu bemessen, dafs auf der unrichtigen Seite kein Schlagschatten entsteht.

Zweckmäfsig ist es, die Gasleitung vorförmlich in alle Classen einzuführen, um die Beleuchtung der letzteren, falls sich später das Bedürfnifs dazu erweisen sollte, ohne bauliche Veränderung zu ermöglichen, ferner in jeder Classe wenigstens eine Gasflamme anzubringen, welche dem Schuldiener für die Reinigung des Zimmers

<sup>29)</sup> Siehe auch: *The lighting of school-rooms. Builder*, Bd. 30, S. 705.

*Nécessité d'éclairer les salles des écoles par un jour unilatéral. Encyclopédie d'arch.* 1875, S. 64.

GARIEL, C. M. Ueber die Tagesbeleuchtung in den Schulen. *Annales d'hygiène* 1877, S. 453.

*Light in the school-room. Builder*, Bd. 37, S. 1069.

*Eclairage des écoles. Eifenb.*, Bd. 14, S. 149.

*Constructions scolaires. Eclairage des classes. Gaz des arch. et du bât.* 1880, S. 243.

FÖRSTER. Einige Grundbedingungen für gute Tagesbeleuchtung in den Schulzalen. *Deutsche Viert. f. öff. Gesundheitspl.* 1884, S. 417.

COHN, H. Tageslicht-Messungen in Schulen. *Wissbaden* 1885.