



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Volksschulhäuser in den verschiedenen Ländern

Volksschulhäuser in Frankreich

Hintraeger, Karl

Darmstadt, 1904

5. Kap. Das Volksschulhaus und seine Nebenanlagen.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-76589](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-76589)

- 6) Bedeckter Spielplatz. — Nebenräume deselben; Turnraum.
- 7) Erholungshof. — Niveauverhältnisse und Ableitung der Niederschläge; Trink- und Nutzwasser.
- 8) Aborte. — Zahl; Sitzeinrichtung; Pifstüände; Senkgruben, Tonnen, Schwemmkanäle.
- 9) Wohnungen des Lehrers und der Hilfslehrer.

5. Kapitel.

Das Volksschulhaus und feine Nebenanlagen.

A) Schulgrundstück.

145.
Größe.

Nur in Landgemeinden mit billigem Grundwert wird man in der Lage sein, das Schulgrundstück in einer Größe zu erhalten, bei der 10,00 qm auf ein Schulkind entfallen.

In Städten wird dieses Ausmaß oft unverhältnismäßige Kosten verursachen. Allerdings wird zur Flächenausdehnung des Grundstückes bei mehrgeschossigen Bauten die Fläche der einzelnen Geschosse besonders dazu gerechnet, so daß beispielsweise ein dreigeschossiger Bau mit 100,00 qm Grundfläche für 300,00 qm angenommen wird, wodurch also das Mindestflächenverfordernis von 10,00 qm für ein Schulkind erreicht werden kann.

In Landgemeinden soll stets in unmittelbarer Nähe des Schulhauses ein Garten angelegt werden.

Um einen hierzu geeigneten Boden und auch die Nachbarschaft eines Wasserlaufes zu gewinnen, wird man oft auf die zentrale Lage des Grundstückes verzichten und das Schulhaus in nicht zu großer Entfernung von der Ortschaft erbauen.

146.
Lage.

Das Schulgrundstück soll eine möglichst zentrale Lage haben, leicht zugänglich sein und fernab von allen unpassenden Nachbarschaften liegen. Vorteilhaft ist die Nähe von Gärten und Pflanzungen, falls dieselben nicht lichtraubend und feucht gelegen sind; auch tragen zunächst liegende Plätze zur Vergrößerung des Luftraumes bei.

Bei der Wahl des Grundstückes empfiehlt sich stets eine erhöhte Lage, die bessere Gewähr für reine und gesunde Luft bietet, während tiefere Lagen häufig den Gefahren der Grundfeuchtigkeit ausgesetzt sind. Man vermeide lehmigen und wasserhaltigen Boden und wähle besser sandigen und kalkigen Grund.

Fehlt es an trockenem Boden, so trachte man, denselben zu entwässern.

147.
Entwässerung.

Die allenfalls erforderliche Entwässerung des Bodens kann durch Ausführung von Steingerinnen oder durch Drainage erfolgen²¹⁾.

Erstere bestehen aus unten 20 cm und oben etwa 40 cm breiten Gräben, die mit reinem, besser mit gewaschenem Kies von 0,7 cm Korngröße angefüllt werden, worauf Sand oder grober Kies und Erde kommt. Bei der Wahl von Drainröhren legt man diese wenige Centimeter im Durchmesser messenden Röhren stumpf aneinander, wobei das im Graben angesammelte Wasser in den undichten Anschlüssen eindringt und durch ein passendes Gefälle durch die Röhren entfernt wird. Man bringt auf die Rohre eine 20 cm hohe Lehmschicht und darüber gewöhnliche Erde in 25 cm hohen Lagen.

Von Wichtigkeit ist bei beiden Systemen die Regelung des Gefälles, das nur einige Millimeter auf einen Meter betragen muß. Die abfließenden Wässer sind zu sammeln und an der tiefsten Stelle in ein Gerinne oder in einen Kanal zu leiten.

Die Drainage wird rings um das Gebäude in einer Tiefe von ungefähr 1,00 m unter dem Boden geführt. Bei der Möglichkeit eines Rückstaues wird man die Drainrohre unter die Höhe der Kellerfohle legen. In der Regel genügt eine Reihe von Drainagegräben, nur bei sehr durchlässigem Boden legt man zwei parallele Gräben nebeneinander. In ganz besonders ungünstigen Fällen und bei häufigem Rückstau werden in bestimmten Entfernungen senkrechte Drainrohre verwendet, die das Wasser im Inneren ansteigen lassen, welches sodann durch gewöhnliche Drainröhren gesammelt wird. Um die senkrechten Rohre anzubringen, schlägt man Pfähle in entsprechende Tiefe, die man vor dem Einbringen der Rohre entfernt. Die Verbindung der Rohre erfolgt in diesem Fall durch Muffen.

148.
Beispiel.

Fig. 58 zeigt das Beispiel eines Lageplanes für ein zweiklassiges Landerschulhaus²²⁾.

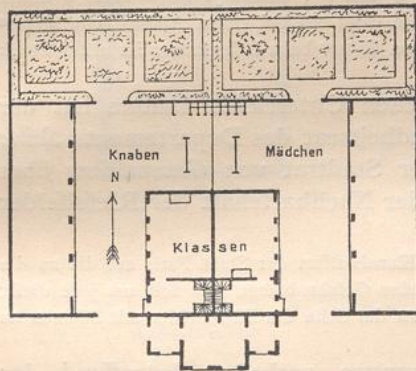
²¹⁾ Siehe: PLANAT. *Nouveau Reglement*. Paris 1880. S. 33.

²²⁾ Siehe: F. NARJOUX. *Les écoles publiques en France et en Angleterre*. Paris 1881. S. 136.

Die GröÙe des Grundstückes ausschließlich des für Gemeindezwecke angefügten Vorbaues ist $55,00 \times 40,00 = 2200,00 \text{ qm}$.

Jede Abteilung erhält einen geforderten Eingang, Kleiderablage, Klasse, bedeckten und offenen Spielplatz, Turnplatz und Abort, sowie Garten.

Fig. 58.



Lageplan für eine zweiklassige Volksschule.

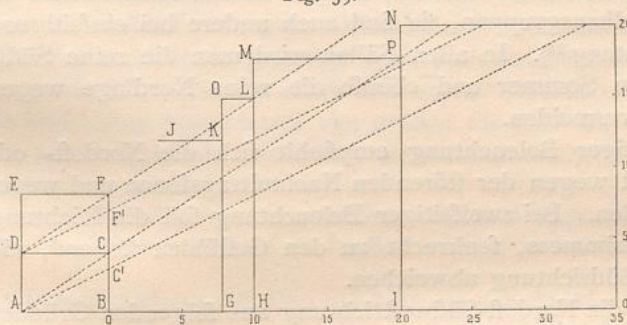
Nach: *Narjoux*. $\frac{1}{1000}$ w. Gr.

Mittelmauer durch die Unterkante des Fenstersturzes geht, auf kein lichtraubendes Hindernis stößt.

Planat empfiehlt eine Verärkerung der Lichtforderung dadurch, daß diese Linie nicht durch den Fenstersturz, sondern $1,00 \text{ m}$ unter der Decke gezogen werde. Fig. 59 stellt beide Annahmen dar.

Während diese Forderung bei einseitiger Beleuchtung gestellt wird, verlangt man bei zweiseitiger Beleuchtung, daß zwei von der Mitte der Klasse durch die Fensterstürze, bzw. $1,00 \text{ m}$ unter der Decke gezogene Linien in ihren Verlängerungen keinerlei Hindernis finden.

Fig. 59.



Schema für die Bestimmung des Abstandes der Lehrzimmerfront von Nachbarobjekten.

 $\frac{1}{500}$ w. Gr.

Man hat dabei nicht nur auf den augenblicklichen Bestand von Nachbarobjekten, sondern auch auf die künftig zu erwartende Verbauung der Nachbargründe Rücksicht zu nehmen.

In Städten wird man bei der Anordnung der Lehrzimmerfront gegen die Straßenseite felten in der Lage sein, ohne Ausführung eines entsprechend tiefen Vorgartens die gestellten Anforderungen an eine ausreichende Belichtung zu erfüllen.

²³⁾ Siehe: P. PLANAT a. a. O. S. 48.

149.
Entfernung
von den
Nachbar-
grenzen.

Nimmt man beispielsweise die durch Dekret vom 27. Juli 1859 gestatteten Haushöhen in Paris von 11,70, 14,00, 17,55 und 20,00 m bei Strafsenbreiten bis 7,80, 9,75, über 9,75 und 20,00 m an und denkt man sich in einem an der Strafe liegenden Schulhaus ein Lehrzimmer von 4,00 m Höhe und 6,00 m Tiefe im Erdgeschoß und eines im ersten Stock, so zeigt die Fig. 59, daß die Verlängerung der Diagonale AC vollkommen in der verbauten Fläche liegt, während die Verlängerung DF erst bei 20,00 m Strafsenbreite kein Hindernis findet. Zieht man die Diagonallinien durch C' und F' , welche je 1,00 m unter C und F liegen, so werden die Verhältnisse noch ungünstiger. Man wird dann erst bei einem Abstand von 30,00 m für das Lehrzimmer im Erdgeschoß und bei einem Abstand von 25,00 m beim Lehrzimmer im ersten Stock die Forderung an tadellose Belichtung erfüllen können.

150.
Nachbarschaft
von
Riefelfeldern.

Infolge einer Aufforderung des französischen Unterrichtsministers hat der Pariser Polizeipräsident im Jahre 1895 den Gesundheitsrat des Departements *Seine* von den Klagen in Kenntnis gesetzt, die der Stadtrat von *Genevilliers* über gewisse Unzutraglichkeiten für die Schulen in der Nachbarschaft der Riefelfelder von Paris erhob.

Der Gesundheitsrat erkannte, daß die Ableitung des Kanalwassers der Stadt Paris auf die an die Schulen angrenzenden Felder der Gesundheit der Kinder keine Gefahr bringt. Es soll um jede dieser Schulen eine 30,00 m breite Schutzzone belassen bleiben, die an der Seite der Riefelfelder mit Bäumen zu bepflanzen ist.

151.
Himmels-
gegend.

Die verschiedenen gesetzlichen Bestimmungen enthalten betreffend der Wahl der Himmelsgegend nur allgemeine Angaben.

So vortrefflich auch die Vorschreibung einer bestimmten Orientierung des Schulhauses seitens mancher Hygieniker ist, wird in der Praxis nur selten davon Gebrauch gemacht werden können. Selbst in Landgemeinden wird man sich nicht leicht dazu entschließen, nur den gesundheitlichen Vorteilen zuliebe ein Schulhaus, das in der Regel zur Zierde der Ortschaft beitragen soll, unabhängig von bestehenden Strafsenzügen und Plätzen schräg oder verkehrt aufzustellen²⁴⁾. In Städten ist die Auswahl genau orientierter Bauplätze noch geringer.

Hat man ein Grundstück von genügendem Ausmaß, so wird man das Schulhaus derart gegen die Himmelsrichtungen stellen, daß es gegen große Kälte und Hitze, sowie gegen die herrschenden Winde und Wetter geschützt liegt. Alle Räume, welche zum Aufenthalt der Kinder bestimmt sind, Klaffenzimmer, bedeckte und offene Spielplätze sollen tagsüber gut beleuchtet und durchsonnt werden. Die Verhältnisse sind bei kleinen Landschulen andere als bei großen städtischen Schulhausgruppen, sie sind auch andere bei einseitiger und bei zweiseitiger Beleuchtung²⁵⁾. In allen Fällen wird man die reine Südlage wegen zu großer Hitze im Sommer und ebenso die reine Nordlage wegen mangelnder Durchsonnung vermeiden.

Bei einseitiger Beleuchtung empfiehlt sich die Nordost- oder Südostlage. Die Westlage ist wegen der störenden Nachmittagssonne und wegen der Wetterseite zu vermeiden. Bei zweiseitiger Beleuchtung soll die Richtung der Längsachse des Lehrzimmers, senkrecht zu den Gefühlen stehend, nicht wesentlich von der Nord-Südrichtung abweichen.

Man wird die Nordost-Südwestrichtung aus folgenden Gründen bevorzugen:

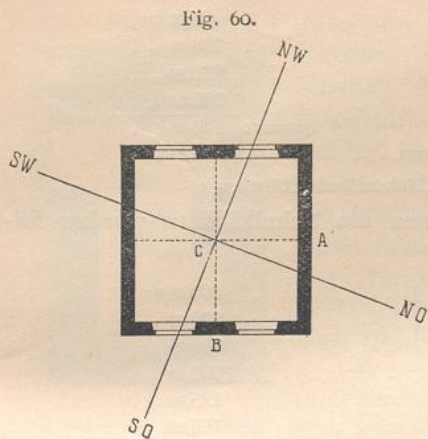
a) Die Stärke der im Sommer zu meidenden Sonnenstrahlen ist um 2 Uhr größer als zur Mittagszeit, weshalb man der Sonne um diese Zeit eine der vollen Umfangswände des Lehrzimmers entgegenstellt.

b) Vornehmlich im Winter soll das Schulzimmer längere Zeit, auch vor Schulbeginn, der Morgen- oder Nachmittagssonne ausgesetzt sein, damit die belebende und reinigende Kraft der Sonnenstrahlen tätig sei.

c) Eine gegen Nordwest liegende Wand wird von der Nachmittagssonne viel weniger erwärmt als eine genau gegen Westen gekehrte.

²⁴⁾ Siehe: F. NARJOUX a. a. O. S. 17.

²⁵⁾ Siehe: P. PLANAT a. a. O. S. 36.



Orientierung eines zweifseitig beleuchteten Lehrzimmers.

$\frac{1}{300}$ w. Gr.

Das Klaffengebäude ist vor allen anderen Diensträumen zu berücksichtigen. Die Fläche dieses Gebäudeteiles bestimmt sich nach der Größe und Zahl der Lehrzimmer.

Bei einklassigen Schulen mit 50 Schulkindern wird die Fläche 60,00 bis 65,00 qm, bei mehrklassigen Schulen mit 40 Kindern für jedes Lehrzimmer wird die Fläche 50,00 qm betragen und die gesamte verbaute Fläche hängt von der Zahl der Klassen im Erdgeschoss oder in den Stockwerken ab.

Handelt es sich um eine Schulhausgruppe mit Knaben-, Mädchen- und Kleinkinderschule, so kann man den vierten Teil der schulpflichtigen Kinder als Befucher der Kleinkinderschule annehmen²⁶⁾.

Z. B.: In einer Ortschaft mit 2000 Einwohnern beträgt die Gesamtzahl der schulpflichtigen Kinder 15 Prozent, d. i. 300, von denen 75 bis 80 die Kleinkinderschule, 110 die Knaben- und 110 die Mädchenschule besuchen.

Nachdem die notwendige Fläche für die Klassen und die richtige Stellung derselben ermittelt ist, welche eine gute Orientierung, Beleuchtung und Lufterneuerung von zwei Hauptfronten gestattet, wird man den bedeckten Spielplatz möglichst geräumig mit 2,00 qm für ein Kind annehmen. Daraus ergibt sich, daß die Fläche dieses bedeckten Spielplatzes viel größer als jene der Klassen ist; in den Volksschulen auf dem Lande wird man diese Bestimmung leichter erfüllen können als in städtischen Schulen.

In gemischten Schulen werden die Spielplätze für Knaben und Mädchen getrennt angelegt.

Der Zugang aus dem bedeckten Spielplatz zu den Klassen soll leicht und möglichst unmittelbar erfolgen können.

Bei vier- und mehrklassigen Schulen hat man auf die Anlage eines Zeichenfaales (mit 2,50 qm für ein Kind) für 50 Schüler und eines Kabinetts für Zeichenlehrmittel Rücksicht zu nehmen; ferner wird man einen Raum für weibliche Handarbeiten und eine Werkstätte für Handarbeitsunterricht, die auch im bedeckten Spielplatz liegen kann, sowie stets einen Turnfaal unterbringen müssen.

Sodann bestimmt man, 5,00 qm für ein Kind annehmend, die Fläche des offenen Spielplatzes und des Gartens, welcher letzterer mindestens 300,00 qm messen soll.

Nach diesen Ausführungen kann man beispielsweise das Flächenerfordernis für das kleinste einklassige (gemischte) Schulhaus für 50 Schüler bestimmen:

In den Landeschulen des Nordens wird die Klasse an den kurzen Wintertagen, wo die Sonne erst nach 8 Uhr auf- und vor 4 Uhr schon untergeht, schlecht beleuchtet sein und empfiehlt es sich, dort die Anlage derart zu treffen, daß das Licht hinter den Kindern einfällt, wobei allerdings der Lehrer gegen Süden blickt. In Stadtschulen entfällt diese Vorsicht, da man dort leichter eine entsprechende künstliche Beleuchtung zu Hilfe nimmt. In Fig. 60 ist das Beispiel für die Orientierung eines zweifseitig beleuchteten Lehrzimmers dargestellt.

B) Gesamtanordnung.

Nach vorgenommener Wahl des Bauplatzes und der Stellung des Schulhauses gegen die richtige Himmelsgegend hat man die verschiedenen Räume auf dem Bauplatze nach dem erforderlichen Ausmaße und nach den Bedingungen ihrer Bestimmung zu verteilen.

152.
Ausmaß.

²⁶⁾ Siehe: P. PLANAT: *Salles d'asile et maisons d'écoles*. Paris 1881. Band II. S. 5.

Fläche der Klasse	65,00 qm,
Fläche des bedeckten Spielplatzes	100,00 „ ,
Fläche des offenen Spielplatzes	250,00 „ ,
Garten	300,00 „ ,
	Summa: 715,00 qm.

Hierzu kommt noch die Lehrerwohnung mit etwa 65,00 „ .

Somit ergibt sich als Gesamtläche einschliesslich der Nebenräume 800,00 qm.

Für eine vierklassige Schule mit zusammen 160 Schulkindern werden folgende Ausmasse erfordert:

Fläche der Klassen	200,00 qm,
Fläche des bedeckten Spielplatzes	320,00 „ ,
Fläche des offenen Spielplatzes	800,00 „ ,
Garten	1000,00 „ ,
Zeichenfaal	125,00 „ ,
Handarbeitsfaal, Turnraum u. f. w.	155,00 „ ,
	Summa: 2600,00 qm.

Hierzu die Lehrer-Wohnung (100,00 bis 120,00 qm) und die Wohnungen für die Hilfslehrer, ergibt eine gefamte Grundfläche von etwa 2900,00 qm.

Falls kein genügend grosses Grundstück zur Verfügung steht, wird man zum Stockwerksbau greifen und den bedeckten Spielplatz ins Erdgeschoss verlegen.

In den neueren Schulbauten werden die Lehrerwohnungen vollkommen unabhängig vom Schulhaufe angeordnet. Aus Sparfamkeitsgründen kann man die Wohnungen auch über den Lehrzimmern anordnen, wobei die Eingänge zu den Schul- und Wohnräumen gefondert angelegt sein müssen.

Wenn es die örtlichen Verhältnisse zulassen, verlegt man die Klassenzimmer gegen den Schulhof.

Die Bauart des Schulhaufes wird stets derart gewählt, dass die Kinder Schutz gegen Wind und Wetter, gegen Temperatureinflüsse und gegen Feuchtigkeit finden. Vollkommen sicherer Unterbau, der ein Aufsteigen der Grundfeuchtigkeit verhindert, vollständiges Austrocknen des Neubaus vor der Gebrauchsnahme, Herstellung dichter Decken und Dachdeckungen und Bildung waschbarer Wände werden von gesundheitlicher Bedeutung sein.

Die einzelnen vorerwähnten Bestimmungen enthalten ausführliche Angaben über die Bauart.

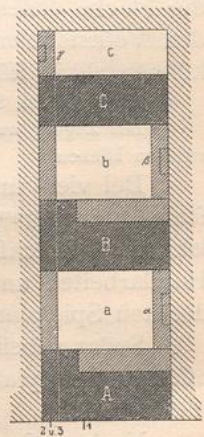
Der Maffivbau überwiegt auch auf dem Lande. Statt einer durchgehenden Unterkellerung der Schulzimmer, falls dieselben im Erdgeschoss liegen, wählt man häufig nur begehbbare Unterlüftungen. Befondere Sorgfalt wendet man der Abführung der Haus- und Tagwässer zu und ordnet die Gefällverhältnisse entsprechend. Als Dachdeckmaterial wird Ziegel und Schiefer bevorzugt.

Das Äufere der franzöfifchen Volksschulhäuser zeigt immer ein charakteristisches Aussehen; es ist selbst bei grösster Einfachheit in der Form und in den Gröfsenverhältnissen würdig, und bestreben sich die Schulhalter musterhafter Reinlichkeit. In den meisten Fällen wird das Baumaterial in der zukommenden Ausstattung sichtbar gelassen.

Die grosse Zahl der folgenden Beispiele von ausgeführten Schulbauten zeigt die verschiedenartige Auffassung der gestellten Aufgaben. An den äufseren Ansichten erkennt man gewöhnlich die innere Einteilung, wobei insbesondere die Anlage grosser Einzelfenster oder Fenstergruppen das Vorhandensein der Lehrräume anzeigt. Man hat in früherer Zeit vielfach zu kostspielige Ausstattungen des Äufseren getroffen, geht aber heute wieder in der Einfachheit manchmal zu weit, wie beispielsweise die neueren Pariser Volksschulen der entlegeneren Stadtteile zeigen.

Die Schwierigkeit der Beschaffung passender Schulgrundstücke in Städten führte zu der Anlage von Schulhaus-

Fig. 61.



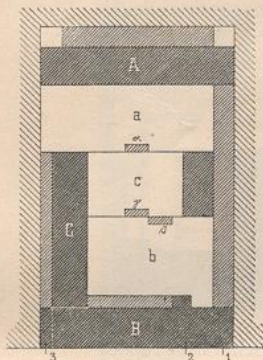
Lageplan der Schulhausgruppe zu Paris, Rue Curial.
1/2000 w. Gr.

153.
Bauart.

154.
Äufseres.

155.
Schulhausgruppen.

Fig. 62.



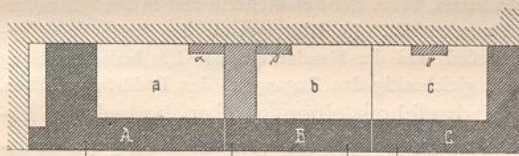
Lageplan der Schulhausgruppe zu Paris, Rue Titon.

1/2000 w. Gr.

Seltener findet sich bei derartigen Baustellen eine andere Gruppierung, wobei die Kleinkinderschule vorn, die Mädchenschule in der Mitte und die Knabenschule rückwärts liegt, da bei dieser Anordnung die Luft- und Lichtverhältnisse weniger günstig sind.

Eine andere Anlage zeigt die in der Fig. 62 dargestellte Schulhausgruppe (Paris, Rue Titon), wobei die Mädchenschule gegen die Straße zu angeordnet ist und die Kleinkinderschule in der Mitte der Baustelle liegt.

Fig. 63.



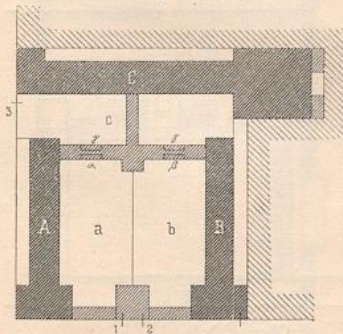
Lageplan der Schulhausgruppe zu Paris, Rue Brodu.

1/2000 w. Gr.

Bei Grundstücken von mehr quadratischem Verhältnis ist die Anordnung beliebt, welche Fig. 64 darstellt (Paris, Rue Lambert). Jede der drei Abteilungen hat einen besonderen Zugang.

Ahnlich ist die in Fig. 65 dargestellte Lösung, wobei die Knaben- und Mädchenschule aneinandergrenzen (Viroflay).

Fig. 64.



Lageplan der Schulhausgruppe zu Paris, Rue Lambert.

1/2000 w. Gr.

gruppen, die mehrere Gebäude in ökonomischer Weise vereinen. In der Regel sind drei getrennte Gebäude für Knaben, Mädchen und kleine Kinder, die durch Höfe geschieden sind und besondere Eingänge erhalten, vorhanden. Besonders Paris zeigt vorwiegend diese Gruppenbauten. Die Anordnung der einzelnen Gebäude richtet sich hauptsächlich nach der Form und Lage des verfügbaren Schulgrundstückes.

Hat das letztere eine geringe Breite und bedeutende Tiefe, so ergibt sich eine Anordnung, wie Fig. 61 zeigt (Paris, Rue Curial).

In diesem der Regel entsprechendem Falle liegen die einzelnen Gebäude hintereinander, wobei die Knabenschule auf der Straßenseite vorn liegt, während die Mädchenschule als zweiter Querbau und die Kleinkinderschule als dritter nur eingeschossiger Querbau vorkommt.

Seltener findet sich bei derartigen Baustellen eine andere Gruppierung, wobei die Kleinkinderschule vorn, die Mädchenschule in der Mitte und die Knabenschule rückwärts liegt, da bei dieser Anordnung die Luft- und Lichtverhältnisse weniger günstig sind.

Eine andere Anlage zeigt die in der Fig. 62 dargestellte Schulhausgruppe (Paris, Rue Titon), wobei die Mädchenschule gegen die Straße zu angeordnet ist und die Kleinkinderschule in der Mitte der Baustelle liegt.

In den meisten derartigen Schulhausgruppen ist der Eingang für Mädchen und Kinder gemeinsam.

Ist die Baustelle langgestreckt und feicht, so liegen die drei Gebäude in einer Flucht und erhalten getrennte Eingänge. Fig. 63 zeigt diese Art der Grundrissanordnung (Paris, Rue Brodu).

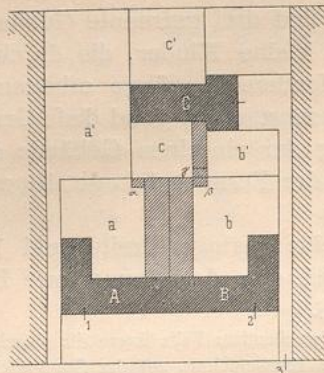
Liegen drei Seiten des Grundstückes frei, so wählt man die in Fig. 66 dargestellte Anordnung (Paris, Rue d'Alesia).

Narjoux gibt in seinem Entwurf für eine Schulhausgruppe in Nogent-sur-Seine (Aube) Fig. 67 u. 68 ein vortreffliches Beispiel für einen allseitig freien Bauplatz²⁷⁾.

Die drei Abteilungen liegen in getrennten Gebäuden nebeneinander. Die Knaben- und Mädchenschule dient für je 200, die Kleinkinderschule für 100 Kinder. Die Kleinkinderschule steht in einem besonderen Hof- und Gartenraum. Die Knaben- und Mädchenschule sind symmetrisch angeordnet und durch die zwischenliegenden Spielhöfe getrennt. Zwischen den beiden Schulen liegt an der Straße ein kleines Gebäude, das die Eingänge, die

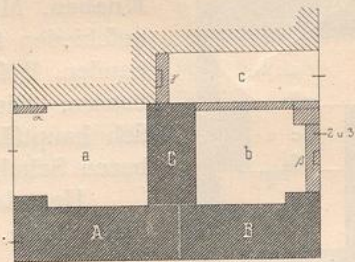
²⁷⁾ Nach: NARJOUX. *Les écoles nouvelles* a. a. O.

Fig. 65.



Lageplan der Schulhausgruppe zu Viroflay.
1/2000 w. Gr.

Fig. 66.



Lageplan der Schulhausgruppe zu Paris, Rue d'Alésia.
1/2000 w. Gr.

Bezeichnungen in Fig. 61 bis 66:

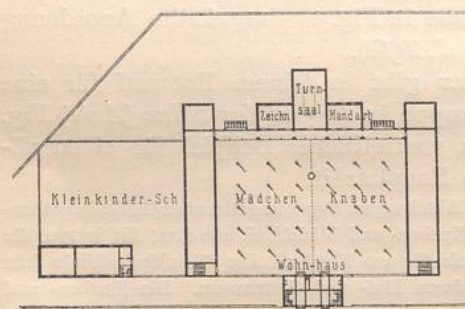
	Schulhaus	Eingang	Spielhof	Aborte	Garten
Knabenschule	A	1	a	α	a'
Mädchenschule	B	2	b	β	b'
Kleinkinderchule	C	3	c	γ	c'

Schuldienere Wohnung und die Arbeitszimmer des Schulleiters, bzw. der Schulleiterin und in den beiden darüber liegenden Geschossen die Wohnungen der letzteren enthält. Im Hintergrunde des Hofes liegen gemeinsame Räume und zwar die Turnhalle, der Zeichensaal und der Handarbeitsaal. Ein bedeckter Gang verbindet dieses Gebäude mit den Schulen und deckt gleichzeitig den Zugang zu den Bedürfnisanstalten.

Jede der beiden Schulen hat im Erdgeschoss einen großen bedeckten Erholungsraum und eine Schulküche und im Obergeschoss vier einseitig beleuchtete Klaffen von je 6,00 auf 9,00m für je 42 Schüler. Die Höhe des Erdgeschosses beträgt 4,50 m, jene des Obergeschosses 4,00 m. An den Enden der Obergeschosse liegt auf der Mädchenabteilung eine Handarbeitsklasse und auf der Knabenabteilung eine Schulbücherei. Die Kleinkinderchule zeigt eine Normalanlage und umfasst einen Warteraum, eine Küche, einen bedeckten Spielplatz und ein Beschäftigungszimmer.

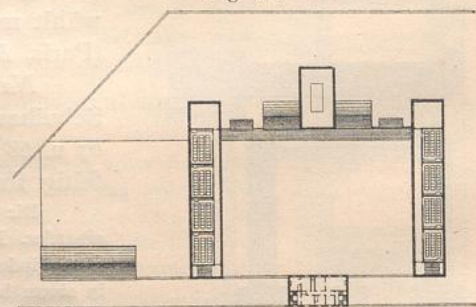
Die Gesamtfläche des Grundstückes beträgt ungefähr 10000 qm.

Fig. 67.



Erdgeschoss.

Fig. 68.



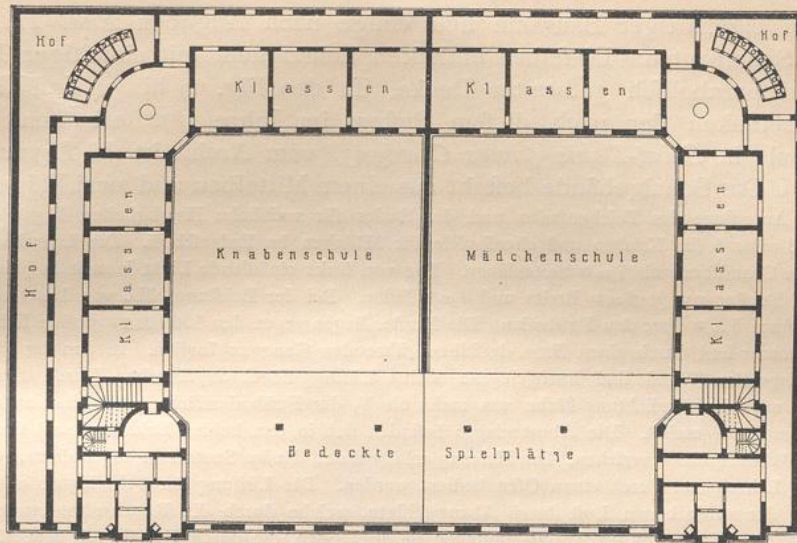
Obergeschoss.

Entwurf für eine Schulhausgruppe zu Nogent-sur-Seine (Aube).

Arch.: Narjoux.

1/2000 w. Gr.

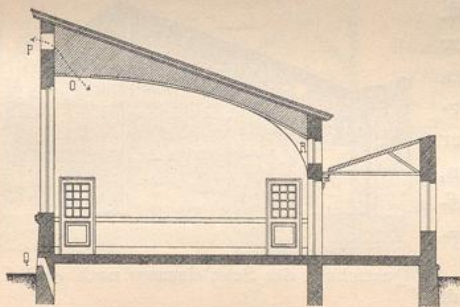
Fig. 69.



Erdgeschoss.

1/200 w. Gr.

Fig. 70.



Querschnitt.

Legende zu Fig. 70 bis 72:

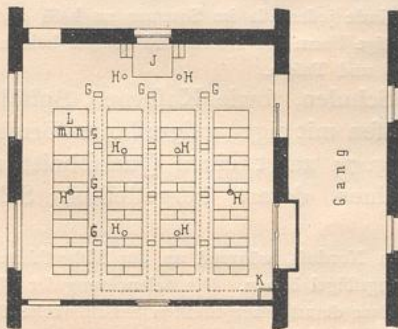
- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| Zu Fig. 70: | Zu Fig. 71: |
| O, P. Deckenlüftung. | G. Abluftöffnungen im Fußboden. |
| Q. Frischluftzufuhr. | H. Beleuchtungskörper. |
| R. Lüftungsflügel. | J. Lehrplatz. |
| | K. Abluftschlot. |
| | L. Schülerpult. |
| | m, n. Schülerfitze. |

Zu Fig. 72:

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| A, B, C. Luftumlaufleitung. | G. Drosselklappe. |
| D, E. Frischlufteintritt. | O. Abluftöffnungen. |
| F. Warmluftöffnung. | |

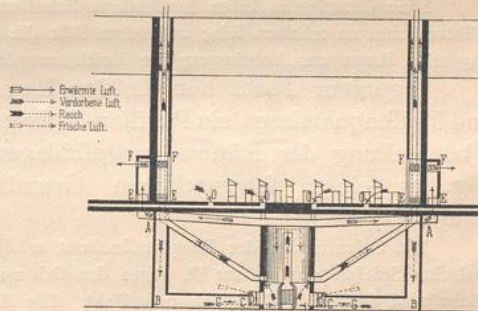
1/200 w. Gr.

Fig. 71.



Grundriss eines Lehrzimmers.

Fig. 72.



Längenschnitt durch ein Lehrzimmer.

Doppel-Volkschule mit 12 Lehrzimmern zu *Saint-Denis*.

Arch.: *Laynaud*.

C) Aufsergewöhnliche Schulbauten.

157.
System Trélat.

Von eigenartiger Bauweise sind einige nach Angaben *Emil Trélat's* errichtete Schulbauten. Dieselben enthalten Lehrzimmer mit einseitiger Beleuchtung und parabolisch geformter Decke. In den Fig. 69 bis 72 sind Grundrisse und Einzelheiten der nach diesem System im Jahre 1876 erbauten Doppel-Volksschule in *Saint-Denis (cours Chavigny)* vom Architekt *M. Laynaud* dargestellt²⁸⁾. Das Schulgebäude besteht aus einem Mittelbau und zwei Flügelbauten.

Mit Ausnahme des Zeichenfaales und des Saales für weibliche Handarbeiten liegen alle Lehrzimmer und zwar 6 für Knaben und ebensoviele für Mädchen im Erdgeschoss. Die Lehrzimmer haben quadratische Grundform mit 7,70 m Seitenlänge. Das von links einfallende Licht kommt in jedem Zimmer durch zwei Fenster von je 2,00 m Breite und 4,00 m Höhe. Bei der Brüstungshöhe von 1,00 m reicht somit der Fenstersturz 5,00 m über den Fußboden. Die Fenster liegen gegen den 1500,00 qm großen Erholungshof. Die Lehrzimmer sind durch einen längs derselben führenden Gang zugänglich. In der der Fensterwand gegenüberliegenden Wand sind hochgelegene kleine Lüftungsflügel angebracht. Durch diese Fensteranordnung mit einer Belichtungsfläche von mehr als $\frac{1}{4}$ der Fußbodenfläche wird eine ausgezeichnete ruhige Beleuchtung erzielt. Die Abortanlagen befinden sich in den beiden Eckhöfen und sind mit ausreichender Wasserspülung versehen. Die Heizung erfolgt durch die im Souterrain angeordneten Calorifères, wobei je 3 Lehrzimmer durch einen Ofen bedient werden. Die Lüftung der Lehrzimmer erfolgt mittels Abführung der verdorbenen Luft durch Abzugschlote, welche durch die Rauchrohre erwärmt werden und mittels Anordnung von 12 Abzugsöffnungen im Fußboden, die durch Kanäle mit dem Abzugschlot in Verbindung stehen. Ferner erfolgt die Zufuhr frischer Außenluft in der Höhe des Fußbodens durch eigene Register mit Vorwärmung und durch die an der Korridorseite hochgelegenen Lüftungsflügel.

Die Gesamtschülerzahl beträgt 700. Die Baukosten samt Platzwert betragen 410 000 Franken d. i. 600 Franken für ein Schulkind.

158.
System André.

Bei der großen Zahl erforderlicher Schulneubauten in allen Teilen des Landes kann es nicht verwundern, daß viele Erfinder neuer Schulbaufsysteme ökonomischer und fabrikmäßig herstellbarer Art auftraten, welche zumeist in Eifen erbaut, eine Aufstellung an jedem beliebigen Ort ermöglichen.

Glücklicherweise gelang es keinem der Erfinder, mit feiner Idee durchzudringen; denn die Gleichheit derartiger Bauten in allen Teilen des Landes würde einen unangenehmen, mindestens sehr langweiligen Eindruck gemacht haben.

Einer dieser Versuche ist in Fig. 73 dargestellt²⁹⁾. Der Konstrukteur *André* in Paris hat die Profilform der früher erwähnten Anlagen nachgebildet.

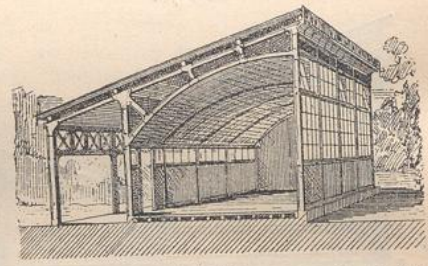
Eine derartige in Eifen konstruierte Schulbaracke würde jedenfalls im Sommer zu heiß und im Winter kaum zu erheizen sein; außerdem läßt die eigenartige Form der Decke und Wände keinen genügenden Raum zur Anbringung der Anschauungslehrrmittel und Tafeln.

159.
System Tollet.

Ingenieur *Tollet* hat für den Bau von Schulen, sowie Kasernen, Spitälern und Maffenquartieren ein Pavillon-System aus Eifen mit eigenartiger bogenförmiger Überdeckung der Räume vorgeschlagen. Fig. 74 zeigt einen Querschnitt und Fig. 75 einen schematischen Grundriß eines derart hergestellten Schulhauses³⁰⁾.

Die Orientierung der Hauptfensterfront erfolgt gegen Nordost, während an der Südwestseite der bedeckte Spielplatz vorgebaut ist, gegen den sich nur Lüftungsflügel öffnen. Die Beleuchtung der Wandfläche wird durch ein Deckenlicht verstärkt. Die Kosten einer derartig hergestellten Schulbaracke sollen für 1,00 qm 50 bis 60 Franken (für die Lehrerwohnung 70 Franken) betragen.

Fig. 73.

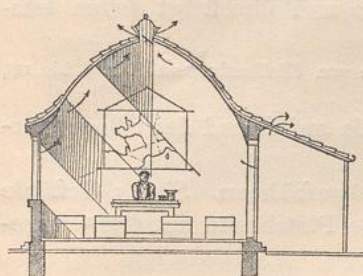


Querschnitt des Schulzimmers nach André.

28) Siehe: A. RIANT. *Hygiène scolaire*. Paris 1884. S. 274.29) Siehe: F. NARJOUX. *Les écoles publiques en France et en Angleterre*. Paris 1881. S. 275.

30) Siehe: A. RIANT a. a. O. S. 283.

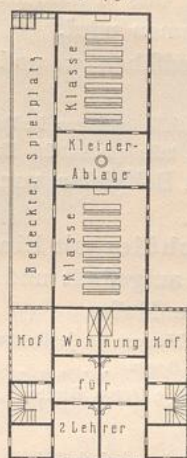
Fig. 74.



Querschnitt.

Zweiklassige Volksschule
nach Tollet. $\frac{1}{500}$ w. Gr.

Fig. 75.

Erdgeschoss.
 $\frac{1}{500}$ w. Gr.

Die Gesamtkosten eines nach System *Tollet* erbauten Schulhauses für 50 Schüler betragen ungefähr 11500 Franken, wonach die Kosten eines Schülerplatzes auf 230 Franken kommen.

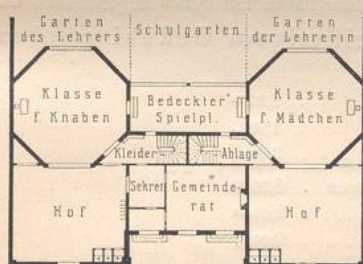
Von origineller Form ist das vom Architekten *Stanislas Ferrand* projektierte ländliche Volksschulhaus in Verbindung mit einem Gemeindeamte und Lehrerwohnungen (Fig. 76 u. 77³¹⁾.

Die Lehrzimmer haben eine achteckige Grundform und zweiseitige Beleuchtung und sind für Knaben und Mädchen vollkommen getrennt angelegt. Der Zugang zu den Lehrzimmern erfolgt durch Höfe, in denen sich auch die Bedürfnisanstalten befinden.

Der kleine Vorraum vor dem Lehrzimmer dient als Kleiderablage und enthält gleichzeitig die Aufgangstiege zur Wohnung des Lehrers, beziehungsweise der Lehrerin. Dieselben haben somit keinen geforderten Zugang; auch ist jede Wohnung nur mit einer Küche und einem Zimmer, sowie besonderem Abort im ersten Stock und zwei Schlafzimmern in einem Obergeschoss bedacht. Zwischen den Lehrzimmern liegt ein bedeckter Spiel- und Turnplatz. Die Räume des Gemeindeamtes sind von der Straße aus unmittelbar zugänglich und umfassen einen Vorraum, einen Sitzungssaal und einen Raum für den Gemeindefekretär. Besondere Abortanlagen hierzu fehlen und müssen die Aborte der Knabenschule benützt werden.

Ferrand berechnet die Baukosten eines solchen Schulhauses mit 13000 Franken.

Fig. 76.



Erdgeschoss.

Fig. 77.

Ober-
geschoss. $\frac{1}{500}$ w. Gr.Doppel-Volksschule mit zwei Lehr-
zimmern nach Ferrand.

D) Schulzimmer.

In den vorstehenden Bestimmungen über den Bau und die Einrichtung der Volksschulhäuser wird die erwünschte bauliche Anlage des Lehrzimmers eingehend erörtert. Als Ergänzung mögen nachstehende Angaben folgen.

In den verschiedenen Departements Frankreichs wechselt die Zahl der Kinder des schulpflichtigen Alters mit 12 bis 15 Prozent der Gesamtbevölkerung. Die Zahl der Knaben ist um ein Geringes größer als jene der Mädchen.

Das Lehrzimmer muss genügenden Flächen- und Luftraum bieten, vortrefflich beleuchtet sein, entsprechend warm gehalten und gut gelüftet werden können. Das Flächenerfordernis für ein Schulkind beträgt mindestens $1,00 \text{ qm}$, ist jedoch in der Regel mit $1,25 \text{ qm}$ angenommen, während als Luftraum wenigstens

³¹⁾ Siehe: F. BUISSON. *Rapport sur l'instruction primaire à l'exposition universelle de Vienne en 1873*. S. 44 — ferner: St. FERRAND. *Écoles modèles pour communes au-dessous de 1000 habitants*. Paris. Parent, 1878.

160.
System
Ferrand.161.
Zahl der
schulpflichtigen
Kinder.162.
Fläche und
Luftraum.

4,00^{cbm} gerechnet werden, wobei das stündliche Lufterfordernis mit 10,00 bis 15,00^{cbm} für den Schüler angenommen wird.

Die Schülerzahl wechfelt zwischen 40 und 60 und überfteigt felten letztere Zahl.

Die Verordnung vom Jahre 1880 enthält mehrere Beispiele von Klaffenzimmern (Fig. 8 bis 11), bei welchen die Grundform teils rechteckig, teils quadratifch ift.

163.
Beispiele.

Planat führt eine Reihe von Beifpielen vor, die auf Grund der 1880er Verordnung berechnet find⁹²⁾.

1) Ein Lehrzimmer für 40 Schüler mit Einzelgeföhlen. Sind 5 Geföhle der Tiefe und 8 der Länge nach aufgefellt und die Platzbreite mit 0,60^m angenommen, fo ergeben fich folgende Mafse:

Breite: 2 Gänge längs den Mauern zu je 0,60 ^m	1,20 ^m
4 Mittelgänge zu je 0,50 ^m	2,00 ^m „
5 Einzelgeföhle mit je 0,60 ^m Breite	3,00 ^m „
	Summe . 6,20 ^m .
Länge: Lehrerplatz	2,00 ^m
Rückwärtiger Gang	0,60 ^m „
8 Geföhle je 0,80 ^m lang	6,40 ^m „
7 Zwischenräume von je 0,10 ^m	0,70 ^m „
	Summe . 9,70 ^m .

Die Fläche beträgt $6,20 \times 9,70 = 69,14$ ^{qm}, wogegen das mindefte Flächenmaß für 40 Schüler $40 \times 1,25 = 50$ ^{qm} ausmacht.

Bei zweifseitiger Beleuchtung wird man ungefähr 4,00^m Höhe wählen; bei einfeitiger Beleuchtung nimmt man Zweidrittel von $6,20 + 0,50$ oder $4,46$ ^m, wobei die Mauerstärke mit 0,50^m angenommen ift.

2) Für eine Klasse für 36 Schüler mit zweifitzigem Geföhle ergeben fich folgende Mafse:

Breite: 2 Gänge neben den Mauern zu je 0,60 ^m	1,20 ^m
2 Mittelgänge zu je 0,50 ^m	1,00 ^m „
3 zweifitzige Geföhle mit je 1,10 ^m Breite	3,30 ^m „
	Summe . 5,50 ^m .
Länge: Lehrerplatz	2,00 ^m
Rückwärtiger Gang	0,60 ^m „
6 Geföhle je 0,80 ^m lang	4,80 ^m „
5 Zwischenräume von je 0,10 ^m	0,50 ^m „
	Summe . 7,90 ^m .

Die Fläche ift $5,50 \times 7,90 = 43,45$ ^{qm}, was für einen Schüler $\frac{43,45}{36} = 1,20$ ^{qm} ergibt. Bei einfeitiger Beleuchtung beträgt die Höhe 4,00^m.

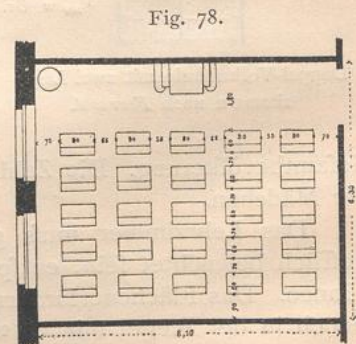
3) Für eine Klasse mit 48 Schülern und zweifitzigen Geföhlen erfordert man 6,00^m Breite und 10,00^m Länge, fowie 4,30^m Höhe.

4) Für dieselbe Schülerzahl und bei ebenfalls zweifitzigen Geföhlen kann die Grundform auch $7,70 \times 8,00$ ^m fein, wobei allerdings zweifseitige Beleuchtung nötig ift.

5) Für eine Klasse mit 50 Einzelgeföhlen ergeben fich $6,20 \times 11,50$ ^m oder auch $7,30 \times 9,70$ ^m.

In erfterem Falle bei einfeitiger Beleuchtung find 4,50^m, im zweiten Falle bei zweifseitiger Beleuchtung nur 4,00^m Höhe erforderlich.

Fig. 78 zeigt das Beispiel einer Tiefklasse nach Narjoux, welche für 50 Plätze beftimmt ift,

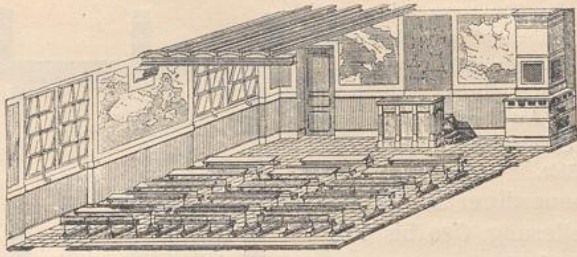


Grundriß einer Tiefklasse nach Narjoux.

$\frac{1}{2000}$ w. Gr.

⁹²⁾ Nach: P. PLANAT, *Salles d'asile et maisons d'école*, 1881.

Fig. 79.

Innenaufnahme eines Schulzimmers nach *Narjoux*.

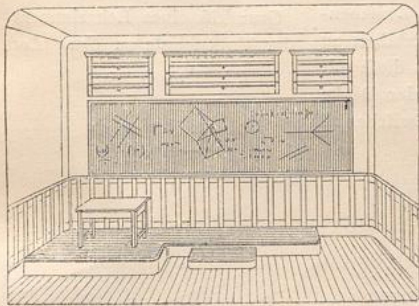
für den rückwärtigen Gang, somit erhält man als Klassenlänge:

$$0,60 \times 5 + 0,20 \times 4 + 1,80 + 0,70 = 6,30 \text{ m.}$$

Die Fläche der Klasse beträgt somit 51,00 qm.

In Fig. 79 ist das Schaubild einer Klasse für 45 Schüler dargestellt, welche mit drei Reihen dreifitziger Gestühle eingerichtet ist.

Fig. 80.

Ansicht der Stirnwand eines Lehrzimmers nebst Lehrertisch nach *Narjoux*.

Neben dem Lehrertisch steht einerseits der Ofen; andererseits befindet sich die Verbindungstür zur Nebenkasse, welche bei mehrklassigen Schulen zum Zwecke des Verkehrs für den Schulleiter vorhanden ist.

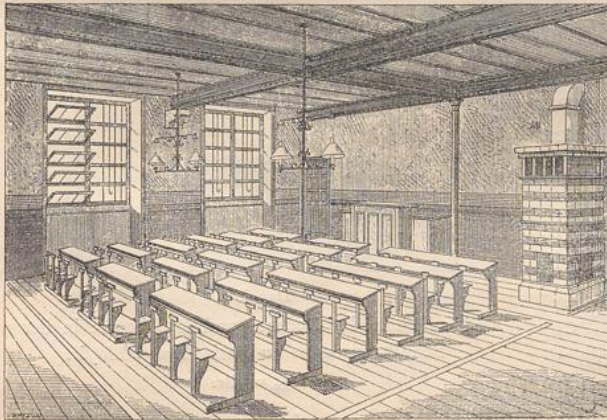
Fig. 80 zeigt die Stirnseite eines Lehrzimmers mit dem Lehrertisch.

Bei der Aufstellung der Schulgestühle trägt *Narjoux* stets Sorge, dass in der Achse des Lehrertisches kein freier Gang sei, sondern dass daselbst Gestühle stehen.

Fig. 81 stellt ein Lehrzimmer der Schulhausgruppe in *Paris, Rue Curial*, dar, das drei Reihen vierfitziger Gestühle enthält und für 72 Kinder bestimmt ist.

Fig. 82 zeigt den Grundriss eines Klassenzimmers der zweiklassigen Volksschule in *Cras (Lot)*, welches für 36 Kinder bestimmt ist und drei Reihen zweifitziger Gestühle enthält.

Fig. 81.

Innenaufnahme eines Lehrzimmers der Schulhausgruppe zu *Paris, Rue Curial*. Arch.: *Narjoux*.

C. Hinträger. Volksschulhäuser. III.

die auf zweifitzigen Gestühlen untergebracht sind³³⁾.

Als Platzlänge für ein Kind sind 0,45 m angenommen, wonach die Länge aller 10 Plätze 4,50 m beträgt. Rechnet man für die seitlichen Gänge 0,70 und für die Mittelgänge 0,55 m, so erhält man als Klassentiefe:

$$0,90 \times 5 + 0,70 \times 2 + 0,55 \times 4 = 8,10 \text{ m.}$$

Nach der Länge rechnet man für eine Bank 0,60 m und 0,20 m Zwischenraum, 1,80 m für den Lehrertisch und 0,70 m

Nachdem dieses Zimmer eine zweifitzige gleich angelegte Fensteranordnung hat, kann der Lehrertisch auch gewechselt werden.

Vom Fußboden verlangt man, dass er der Abnutzung gut widersteht und leicht und gründlich aufgewaschen werden kann, ohne die Feuchtigkeit nach dem Waschen lange anzuhalten; er soll an und für sich trocken und schließlich wohlfeil herzustellen sein.

164.
Fußboden.

³³⁾ Siehe: F. NARJOUX, *Les écoles publiques en France et en Angleterre*.

In Landschulen jener Gegenden, wo das Tragen genagelter Schuhe üblich ist, wird der Steinboden die geringste Abnutzung zeigen und trotz der größeren Kälte an Stelle eines Holzbelages gewählt werden. Besser ist der Asphaltboden, der trocken, widerstandsfähig und leicht reinzuhalten ist. Durch den Mangel von Fugen wird die Staubansammlung verhindert. Für Landschulen wird diese Art der Bodenherstellung mit Vorteil angewendet. In städtischen Schulgebäuden wird in der Regel für den Fußboden hartes Holz gewählt.

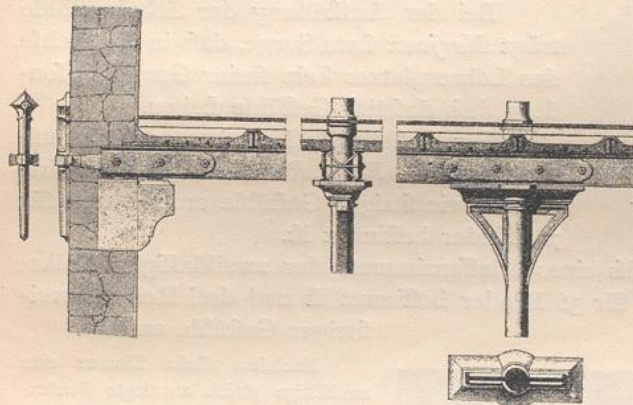
Die Höhe des Fußbodens ebenerdiger Schulräume ist im Falle mangelnder Unterkellerung 0,80 bis 1,00 m über dem äußeren Gelände anzunehmen.

165.
Decken.

Die Decke soll eben fein; jedoch ist es zulässig, flache Kappengewölbe zwischen eisernen Trägern auszuführen. Gesimse oder Verzierungen der Decken werden als überflüssig und staubbildend niemals ausgeführt. Die Farbe der Decken soll weiß oder fehr hell getönt fein.

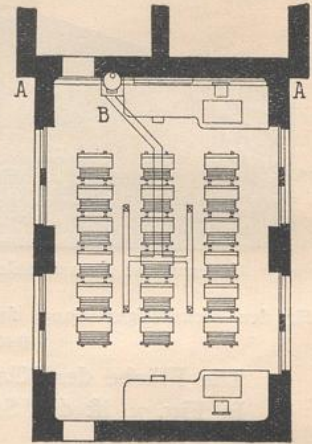
Je nach dem Landstrich, in dem die Schule erbaut wird und je nach dem zur Verfügung stehenden Baumaterial wird man die Zwischendecken aus Holz oder Eisen herstellen, wobei auf Schalldichtheit zu achten ist. Bei der Notwendigkeit von Unterzügen legt man diese mit Vorteil über die Zwischenwände, damit sie nicht unterhalb der Decke vorstehen. Desgleichen ordnet man eiserne Säulen in den Zwischenwänden an.

Fig. 83.



Zwischendecke.

Fig. 82.

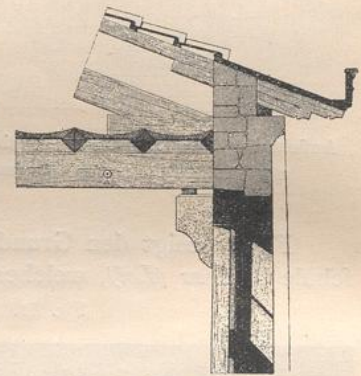


A. Frischluftöffnung.
B. Ofen.

Grundriß eines Lehrzimmers der Volksschule zu Cras (Lot).

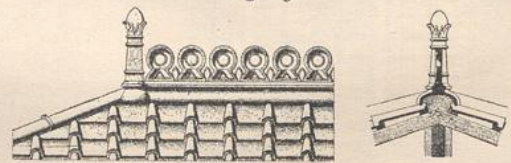
$\frac{1}{200}$ w. Gr.

Fig. 84.



Oberdecke und Dachfaum.

Fig. 85.



Dachfirn.

Einzelheiten der Decken- und Dachbauart in der Schulhausgruppe zu Paris, Rue d'Alésia.

$\frac{1}{60}$ w. Gr.

Fig. 83 bis 85 stellen Einzelheiten der Decken und Dachbauart in der Schulhausgruppe zu Paris, Rue d'Alésia dar ³⁴⁾.

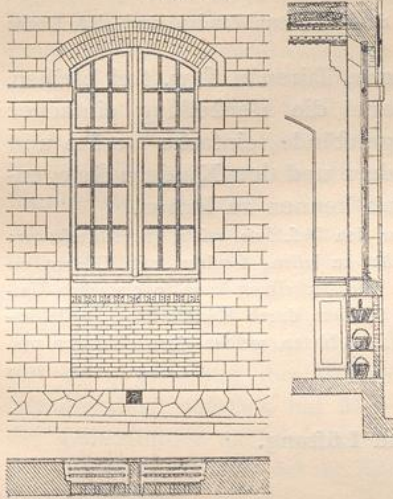
166.
Fenster.

Die Bauart der Fenster ist in der Regel derart, daß der untere Teil, der $\frac{3}{5}$ bis $\frac{2}{3}$ der Gesamthöhe beträgt, in Form gewöhnlich zu öffnender Flügel und der obere $\frac{2}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ betragende Teil in Form von Lüftungsflügeln eingerichtet wird, welche letztere in ein oder mehreren Teilen um wagrechte Achsen drehbar sind.

³⁴⁾ Nach: *Revue générale de l'architecture*.

Je einfacher die Bauart der Fenster ist, desto vorteilhafter für den Betrieb einer Schule; aus diesem Grunde wird die Herstellung großer oberer Lüftungsfügel mehreren kleinen vorgezogen. Die Form der Fensteröffnungen ist rechteckig und nachdem die obere Begrenzung des Fensters bis nahe an die Decke rückt, wählt man häufig eiserne Träger als entlastende Teile über dem Sturz. Die Brüstungshöhe ist stets größer als 1,00 m und erreicht oft 1,50 m. Die Herstellung der Fenster erfolgt in der Regel aus Holz, feltener aus Eisen; letzteres empfiehlt sich besonders bei sehr großen Fensteröffnungen. In den meisten Fällen werden nur einfache Fenster angeordnet.

Fig. 86.



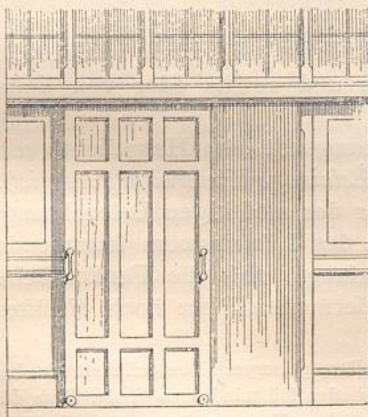
Einzelheit der Fenster in der Schule
zu Aubervilliers.
 $\frac{1}{100}$ w. Gr.

Fig. 86 zeigt ein Fenster der Schule in Aubervilliers⁸⁵⁾, welches im bedeckten Erholungsraume angebracht wurde und in der Brüstungswand Gestelle zur Aufnahme der Körbchen enthält.

Nachdem die Lage der Fensterfront in den meisten Fällen derart ist, daß die direkten Sonnenstrahlen während der Zeit des Unterrichtes nicht in das Lehrzimmer fallen, entfällt die Anbringung von Schutzvorrichtungen. Werden solche notwendig, so bringt man sie entweder in Form äußerer Jalousien oder innerer Vorhänge an.

in der Längswand in der Nähe des Lehrplatzes. Die Lehrzimmertüren werden zumeist einflügelig und in einer Breite von 0,80 bis 1,00 m hergestellt. Die Türen der Erholungsräume, der Treppenhäuser und Hauptflure sollen möglichst breit gehalten werden.

Fig. 87.



Anficht einer Lehrzimmerschiebetür
nach Narjoux.
 $\frac{1}{50}$ w. Gr.

Die Trennungswände zwischen den Lehrzimmern sollen schalldicht sein; sie können aus leichtem Baumaterial (Hohlziegeln, Holz, Gips etc.) hergestellt werden und außerdem in dem oberen Teile, 2,00 m über dem Boden beginnend, verglast werden.

Die Abteilungswände gegen den Gang haben in ihrem oberen Teile bewegliche Lüftungsfügel, die während der Unterrichtspausen stets offen zu halten sind.

Die Stellung der Türe beeinflusst nicht unwesentlich die Anordnung der inneren Klaffeneinrichtung. Der beste Platz für die Türe ist in der Nähe des Lehrplatzes. Die Lehrzimmertüren werden zumeist einflügelig und in einer Breite von 0,80 bis 1,00 m hergestellt. Die Türen der Erholungsräume, der Treppenhäuser und Hauptflure sollen möglichst breit gehalten werden.

Narjoux empfiehlt für die Lehrzimmertüren gut gebaute Schiebetüren (Fig. 87), weil solche beim Schließen weniger Lärm machen, bei der Anordnung zweier Flügel ein rasches und weites Öffnen gestatten und weil durch diese Anordnung kein Stellraum verloren geht. Allerdings ermangeln diese Schiebetüren des dichten Verschlusses⁸⁶⁾.

Bei aneinandergrenzenden Lehrzimmern sind die an anderer Stelle besprochenen Verbindungstüren in den Zwischenwänden vorhanden, die dem überwachenden Schulleiter den Zutritt von einer Klasse zur anderen erleichtern sollen und andererseits dem Lehrer bei plötzlich eintretendem Bedarfe die gleichzeitige Führung zweier Klassen gestatten.

Die Trennungswände zwischen den Lehrzimmern sollen schalldicht sein; sie können aus leichtem Baumaterial (Hohlziegeln, Holz, Gips etc.) hergestellt werden und außerdem in dem oberen Teile, 2,00 m über dem Boden beginnend, verglast werden.

⁸⁵⁾ Nach: P. PLANAT. *Salles d'asile et maisons d'école.* S. 171.

⁸⁶⁾ Siehe: NARJOUX. *Écoles publiques en France et en Angleterre.* S. 197.

167.
Türen.

168.
Abteilungs-
wände.

In früherer Zeit war es in Frankreich üblich, bei gemischten Klassen im Lehrzimmer selbst eine Trennung der Mädchen von den Knaben durch eine volle und 1,20 bis 1,50^m hohe Abteilungswand in der Mitte des Raumes fenkrecht zum Lehrertische vorzunehmen. Diese Wand wurde jedoch als überflüssig erkannt und findet sich nicht mehr vor.

Alle Ecken zwischen den Wänden untereinander und zwischen den Wänden und der Decke werden mit einem Halbmesser von 0,30 bis 0,50^m abgerundet.

169.
Malerei
der Wände.

Für die Wände, welche zwischen den Fenstern, Türen u. f. w. frei bleiben, empfiehlt *Narjoux* aufser einer eintönigen Malerei die Herstellung einfacher Wandzeichnungen, als Landkarten, Gebrauchsgegenstände, einfache Geräte und Maschinen, welche den Anschauungsunterricht fördern und den Kindern Gelegenheit geben sollen, derlei Dinge in grossem Mafsstab kennen zu lernen.

Der Gemeinderat der Stadt Paris hat im Jahre 1875 fogar den Beschluß gefaßt (Berichterstatter: *Viollet-le-Duc*), die Wände der Schulen nicht kalt und nackt zu lassen, sondern mit Bildern zu schmücken, die geschichtliche oder Familienereignisse darstellen. Die Darstellung kann in einfachen Umrissen auf Wandflächen und Wandstreifen erfolgen und soll den Kindern durch Künstlerhand Darstellungen aus dem Familienleben, aus Fabeln, aus der Geschichte u. f. w. bieten, welche einen günstigen und bleibenden Eindruck hervorrufen.

E) Beleuchtung, Heizung und Lüftung.

Beleuchtung.

170.
Beleuchtungs-
arten.

Die Beleuchtungsfrage wurde in Frankreich von hervorragenden Hygienikern in eingehender Weise studiert. Während früher die zweiseitige Beleuchtung, von links und rechts kommend, bevorzugt wurde, wählt man jetzt vorwiegend die einseitige Beleuchtung. Bei der Gründlichkeit, mit welcher von berufener Seite das für und wider der zweiseitigen Beleuchtung erwogen wurde, erscheint es wichtig, die Hauptmomente dieser Frage auch eingehender zu betrachten³⁷⁾.

Man versuchte die Erzielung einer ausreichenden Beleuchtung auf verschiedene Arten:

- a) durch einseitige Beleuchtung von der linken Seite (*Éclairage unilatéral*),
- b) durch zweiseitige Beleuchtung von links und rechts oder von links und rückwärts (*Éclairage bilatéral*),
- c) durch zweiseitige ungleich starke Beleuchtung mit dem Hauptlichte von links und der geringeren Beleuchtung von rechts (*Éclairage bilatéral différentiel*).

Dr. *Emil Trélat* ist der energische Verfechter der einseitigen Beleuchtung. Er hält die einseitige, von der linken Langseite des Lehrzimmers kommende Beleuchtung für die einfachste und beste und verlangt, daß die Fensterfläche gegen Norden gerichtet sei und auch für den entferntesten Platz noch direktes Himmelslicht spende.

Das Licht soll reichlich und gleichmäfsig auf alle Schülerplätze gelangen. Dies erfordert eine bestimmte Fensterhöhe; die Höhe des Fenstersturzes über dem Fußboden soll mindestens $\frac{2}{3}$ der Tiefe des Lehrzimmers (einschließlich der Mauerstärke) betragen. Bei einer lichten Tiefe von 6,00^m wäre die Höhe des Fenstersturzes über dem Fußboden ungefähr 4,30^m und die lichte Höhe des Lehrzimmers mindestens 4,40^m.

Die Ausführungen *Trélat's* hatten im Jahre 1880 eine eingehende Diskussion in der Gesellschaft der Ärzte (*Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle*) zufolge, bei welcher vornehmlich gegen die Nordlage, wegen mangelnder Durchsonnung der Lehrzimmer, Stellung genommen wurde,

³⁷⁾ PLANAT. *Les salles d'asile et les maisons d'école.*

Trélat ergänzte dabei seine Ausführungen, indem er für die Beleuchtung die Nordseite und für die Durchsonnung während der Unterrichtspausen die Südseite empfahl.

Nach dieser Anordnung sollen während des Unterrichtes die der Fensterwand gegenüberliegend angebrachten, gegen Süden gerichteten Flügel geblendet werden. Dem Schuldiener, bezw. dem Schullehrer obliegt dann die Aufgabe, für eine richtige Einstellung dieser nur für die Durchsonnung dienenden Fenster während der Unterrichtspausen zu sorgen, ein Umstand, der die Vorteile dieser Anordnung für die Praxis für den Fall ungenügender Bedienung fraglich macht.

Wie an anderer Stelle ausgeführt wurde³⁸⁾, haben einzelne Konstruktoren auch eine bessere Lichtverteilung bei einseitiger Beleuchtung durch eine elliptische oder parabolische Form der Decke und eine geringere Höhe der der Fensterwand gegenüberliegenden Wand versucht.

Die einseitige von der linken Seite kommende Beleuchtung ist entschieden die beste, einfachste und bequemste und gibt ein ruhiges Licht, während das von rechts kommende Licht, besonders beim Schreiben, durch den Schatten der Hand stört, das von vorne einfallende Licht die Augen der Kinder blendet und das von rückwärts kommende Licht durch die Körperschatten stört.

Die Fachabteilung von Ärzten der Schulbaukommission, welche sich mit der Verfassung der Bestimmungen für den Bau und die Einrichtung von Schulhäusern befasste, hat über Antrag des Dr. *Javal* bezüglich der Beleuchtung der Lehrzimmer nachstehende Punkte aufgestellt:

171.
Kommissions-
bericht
vom Jahre 1880.

1) Es ist erwiesen, daß die Kurzsichtigkeit durch anhaltendes Arbeiten bei ungenügender Beleuchtung entsteht.

2) In unferen Gegenden erreicht die Beleuchtung durch zerstreutes Licht selbst im Freien niemals eine schädliche Stärke.

3) Die Regeln, nach denen man die Größe der Fensterfläche von Lehrzimmern von der Schülerzahl oder von dem Fußbodenflächenmaß der Lehrzimmer abhängig macht, gründen sich auf ungenaue theoretische Grundlagen.

4) Durch einseitige Beleuchtung kann eine genügende Tageshelligkeit erreicht werden, falls die Tiefe des Lehrzimmers das Ausmaß der Höhe des Fenstersturzes über dem Fußboden nicht wesentlich übersteigt. Die Lehrzimmerhöhe soll nicht unter 4,00^m sein, bei einseitiger Beleuchtung soll sie 5,00^m nicht übersteigen.

5) Bei der zweifseitigen Beleuchtung kann die Lehrzimmertiefe bei derselben Fensterhöhe doppelt so groß sein als bei der einseitigen Beleuchtung.

Die Lichtstärke ist in der Lehrzimmermitte doppelt so groß als jene, welche bei derselben Fensterentfernung bei der einseitigen Beleuchtung erfolgt. Doch braucht die Lehrzimmertiefe das Maß der doppelten Fensterhöhe nicht zu übersteigen.

6) Es wurde bisher kein theoretisch begründeter Einwurf dagegen erhoben, daß die zweifseitige Beleuchtung den Augen schädlich ist.

7) Die Beleuchtung von rückwärts kann, wenn sie aus entsprechender Höhe kommt, die seitliche Beleuchtung unterstützen. Die Beleuchtung durch ein Glasdach ist vortrefflich.

8) Nach zahlreichen statistischen Erhebungen bestehen Schulen mit zweifseitiger Beleuchtung, wo die Kurzsichtigkeit weniger verbreitet ist und anderseits vorzüglich eingerichtete Schulen mit einseitiger Beleuchtung, bei denen die Kurzsichtigkeit ebenso verbreitet ist, wie in weniger gut eingerichteten. Wenn man auch die Statistik nicht für die zweifseitige Beleuchtung sprechen läßt, so ist doch gewiß, daß sie keinesfalls zugunsten der einseitigen Beleuchtung lautet.

9) Der Orientierung des Schulhauses mit der Achse von N.N.O. nach S.S.W. wird die größte Wichtigkeit beigelegt. Man soll keinesfalls eine größere Abweichung von der Nord-Südrichtung als um 40 Grad zulassen, außer bei ungewöhnlichen klimatischen Verhältnissen.

10) Die Lehrerwohnung kann gegen Süden liegen.

³⁸⁾ Siehe Abschnitt C dieses Kapitels.

11) Endlich erscheint es unentbehrlich, neben dem Lehrzimmer einen unveräußerlichen Grundstreifen von einer Breite zu belassen, die doppelt so groß ist als die voraussichtliche höchste Höhe der Nachbargebäude.

172.
Vergleich
der einzelnen
Beleuchtungs-
arten.

Im nachstehenden sollen die erwähnten drei Beleuchtungssysteme näher erörtert werden³⁹⁾. Im allgemeinen wird jede entsprechende Beleuchtung drei Hauptbedingungen erfüllen müssen:

- 1) Vermeidung ungenügend beleuchteter Schülerplätze;
- 2) Möglichste Vermeidung von Schatten, welche nach links oder nach vorn fallen;
- 3) Vermeidung des störenden Einfallens des direkten oder reflektierten Lichtes in die Augen und Anstrengung eines möglichst zerstreuten Lichtes (*Lumière diffuse*).

a) Einseitige Beleuchtung.

173.
Einseitige
Beleuchtung.

Bei der einseitigen Beleuchtungsart wird die vorgenannte zweite Bedingung gut erfüllt: Keine Schatten nach links und für die größte Zahl der Plätze auch keine Schatten nach vorn. Allerdings wird es auf den Plätzen der vordersten Bänke, welche die Fenster zum größten Teile im Rücken haben, nach vorn fallende Schatten geben. Um hierdurch keine Störungen zu erleiden, empfiehlt es sich, die Fensteröffnungen mindestens bis in die Höhe der ersten Bankreihe reichen zu lassen. Ein ähnlicher Übelstand tritt auf den letzten Bänken auf, falls die Fenster nicht mindestens bis in die Höhe dieser letzten Bänke reichen.

Die dritte Bedingung wird mit Ausnahme der Plätze auf den letzten Bänken auch gut erfüllt. Die erste Bedingung der Vermeidung ungünstig beleuchteter Schülerplätze soll auf Grund der Lichtstärkemessungen betrachtet werden.

Die Lichtstärke an einem beliebigen Punkte des Raumes mißt man nach der Größe des Raumwinkels an der Spitze eines Kegels oder einer Pyramide, deren Basis die lichtpendende Maueröffnung und deren Spitze der zu untersuchende Punkt ist.

Bei einem Lehrzimmer bestimmt sich die Helligkeit eines Punktes O durch den Raumwinkel an der Pyramiden Spitze, deren Basis die Lichtöffnung $ABCD$ ist, wobei zur Vereinfachung der Betrachtung die Fensterpfeiler sehr schmal angenommen werden (Fig. 88). Je mehr sich der Punkt O von der Fensterfläche entfernt, desto kleiner wird der Winkel an der Spitze der Pyramide, deren Basis $ABCD$ stets gleich bleibt. Diese Abnahme ist eine sehr rasche.

Die nachstehenden Betrachtungen beziehen sich auf einen Lehrsaal von 9,70 auf 7,30 m. Fig. 89 stellt sowohl den Grundriss als Quer- und Längenschnitt dar, wobei die Höhe $BB' = BB'' = 3,00$ m über den Pulten angenommen wird, was also einer Zimmerhöhe von 4,00 m entspricht.

Zieht man aus einem Punkte O die 4 Strahlen, so erscheinen selbe in der Horizontalprojektion in OA und OB , in der Vertikalprojektion im Querschnitt in $O'A$ und $O'B'$ und im Längenschnitt in $O''A$, $O''B$, $O''A''$ und $O''B''$.

Um den Raumwinkel zu messen, denkt man sich aus dem Mittelpunkt O

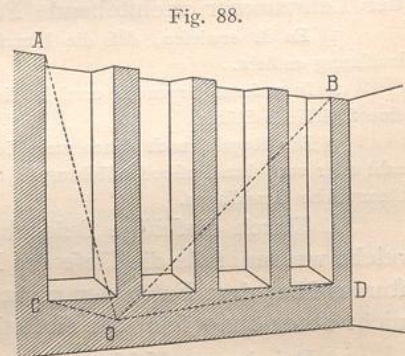
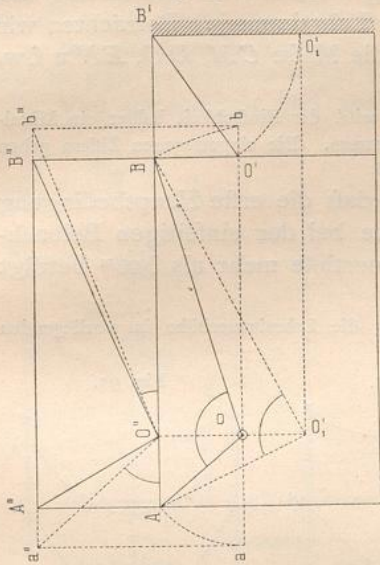


Fig. 88.
Ansicht der Fensterwand
eines Lehrzimmers.

³⁹⁾ Nach: PLANAT. *Salles d'asile et maisons d'école*. I. Vol.

Fig. 89.



Grundriß, Quer- und Längenschnitt eines Lehrzimmers mit Angabe der Hilfskonstruktionen zur Bestimmung des Raumwinkels. — $\frac{1}{250}$ w. Gr.

eine Kugelfläche mit dem Halbmesser = 1. Der Kugelabschnitt zwischen den Pyramidenflächen bestimmt die Größe des Raumwinkels.

Ziemlich genau erhält man die Größe dieser Kugelabschnittsfläche, indem man die halbe Summe der Durchschnittsbögen auf den Flächen AOB , $A''O''B''$ mit der halben Summe der Durchschnittsbögen auf den Flächen $B''O''B$ und $A''O''A$ multipliziert. Zieht man in O einen Bogen mit dem Halbmesser = 1, so erhält man in AOB die wahre Größe für die Ecke AOB , die wahre Größe des Winkels $A''O''B''$ erhält man durch Umlegung der Spitze nach O' , in $A'O', B$; man zieht in O' , den Bogen und bildet die halbe Summe der beiden ersten Bögen. Ferner bestimmt man die wahre Größe der Winkel $B''O''B$ und $A''O''A$, indem man B nach b und A nach a umlegt und b'' wie a'' mit O'' verbindet. Man erhält dann in $b''O''B$ und $a''O''A$ die wahre Größe der Winkel. Man bildet auch für diese beiden die halbe Summe. Beide Summen multipliziert geben dann die gefuchte Fläche oder das Maß des Raumwinkels.

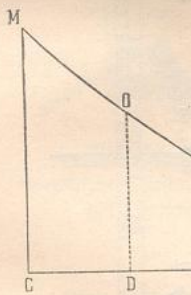
Zur Bestimmung der Lichtverhältniße sollen drei Punkte C, D und E in der Saalmittelachse betrachtet werden, von denen D in der Mitte liegt und C und E je einen Meter von der nächstliegenden Wand abstehen (Fig. 92).

Zur graphischen Darstellung der Lichtfärken in diesen 3 Punkten trägt man sich die gefundenen Maße CM, DO, EN in Fig. 90 auf. Zieht man durch MON eine Kurve, so stellt selbe graphisch die Beleuchtungsintensität nach dem Querschnitt CE dar.

Eine ähnliche Bestimmung läßt sich für die Querschnitte $C'D'E'$ und $C''D''E''$ vornehmen, welche an den Saalenden $1,00^m$ von den Stirnseiten abstehen. Fig. 91 stellt das Lichtstärkeverhältnis an den Saalenden dar. Man erfieht daraus, daß die Lichtstärke in E' nur $\frac{1}{3}$ jener in C' ist.

Nimmt man jedoch auch auf die Mauerstärke und Fensterpfeiler Rücksicht, so wird das Verhältnis noch ungünstiger und $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{10}$ betragen.

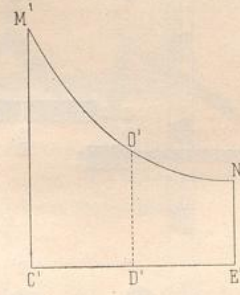
Fig. 90.



in der Saalmitte.

Lichtstärke
 $\frac{1}{250}$ w. Gr.

Fig. 91.



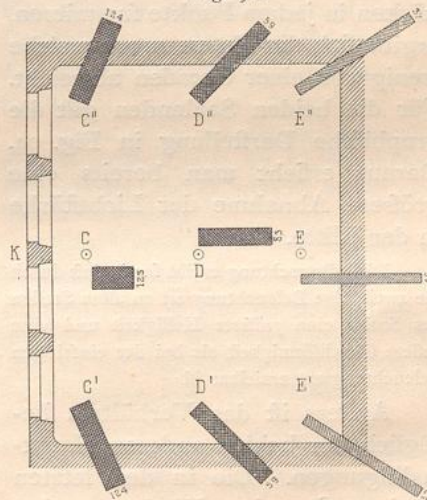
an den Saalenden.

$\frac{1}{250}$ w. Gr.

Graphische Darstellung der Licht- und Schattenstärken bei einseitiger Beleuchtung.

$\frac{1}{250}$ w. Gr.

Fig. 92.



Richtung, Länge und Stärke der Schatten.

$\frac{1}{200}$ w. Gr.

Gleich wichtig wie die Lichtstärkebestimmung erscheint die Feststellung der Schattenfärken an den verschiedenen Stellen des Lehrzimmers. Betrachten wir dieselben 6 Punkte wie früher (Fig. 92), so geben die Masse CM, DO, EN u. f. w. gleichzeitig die Schattenfärken.

Zur Bestimmung der Richtung und Länge der Schatten wird der Einfachheit halber ein Mittelpunkt der Lichtfläche K als Ausgangspunkt des Lichtes angenommen. Die eingetragenen Ziffern geben die Intensität der Schatten bezw. des Lichtes an.

Die gemachten Ausführungen zeigen fomit, dass die erste Hauptbedingung der ausreichenden Beleuchtung aller Schülerplätze bei der einseitigen Beleuchtungsart schwer zu erfüllen ist, falls die Lehrzimmertiefe mehr als $5,00\text{ m}$ beträgt und die Höhe des Lehrzimmers eine normale ist.

Nach dem Reglement müßte bei einseitiger Beleuchtung die Lehrzimmerhöhe im vorliegenden Falle bei $7,30\text{ m}$ Tiefe mindestens $5,25\text{ m}$ betragen, ein Maß, welches aus ökonomischen und akustischen Gründen viel zu groß ist.

b) Die zweiseitige Beleuchtung.

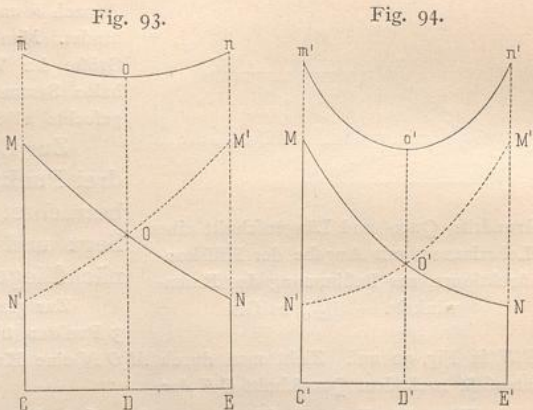
Der ersten Bedingung entspricht die zweiseitige Beleuchtung mit gleich großen Lichtflächen zur linken und rechten Seite besser als die einseitige Beleuchtungsart.

Die graphische Darstellung der Lichtstärke im Querschnitt durch die Saalmitte ist aus Fig. 93 ersichtlich. Die Stärke des von links kommenden Lichtes ist ebenso wie früher durch die Kurve MON dargestellt; die Stärke des von rechts kommenden Lichtes wird durch eine symmetrische Kurve $M'ON'$ veranschaulicht. Nachdem sich die beiden Lichtfärken in jedem Punkte summieren, ergibt sich die Kurve mon , welche wenig von einer Geraden abweicht. Für die beiden Saalenden gilt die graphische Darstellung in Fig. 94. Daraus erfieht man bereits eine grössere Abnahme der Lichtstärke in der Mitte.

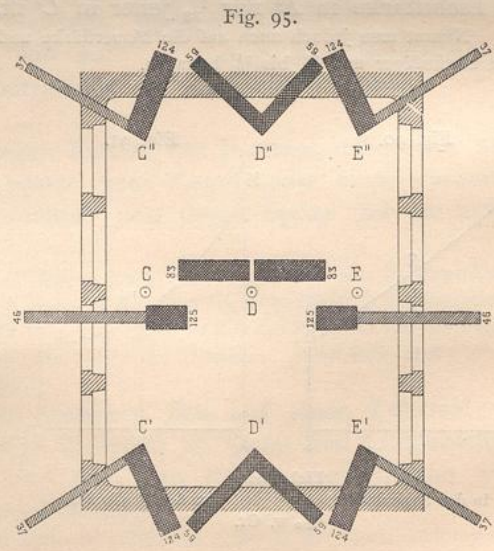
Diese Betrachtung ergibt fomit, dass durch die zweiseitige Beleuchtungsart an allen Stellen des Saales eine grössere Helligkeit und eine bessere Gleichförmigkeit als bei der einseitigen Beleuchtungsart erzielbar ist.

Anders ist das Verhältnis bezüglich der beiden anderen Hauptbedingungen. Die in den letzten Bänken sitzenden Kinder werden durch das mehr von vorn einfallende

174.
Zweiseitige
Beleuchtung.



Lichtstärke
in der Saalmitte. an den Saalenden.
 $\frac{1}{250}$ w. Gr.



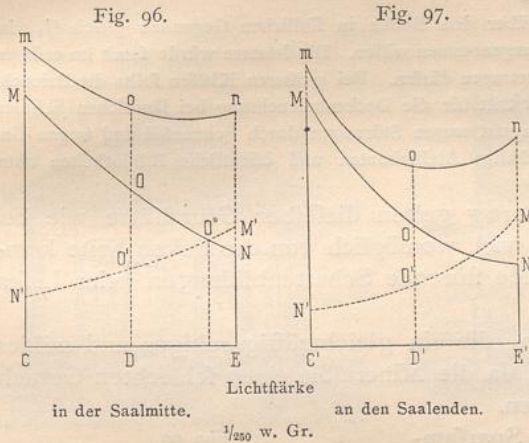
Richtung, Länge und Stärke der Schatten.
Graphische Darstellung der Luft- und Schattenfärken
bei zweiseitiger Beleuchtung.
 $\frac{1}{1000}$ w. Gr.

Licht beider Seiten etwas geblendet. Die in den ersten Bänken sitzenden Kinder erhalten viel Licht von rückwärts.

Man wird daher zur Verminderung dieser Übelstände ähnlich wie früher die Fensterflächen möglichst bis gegen die Saalenden reichen lassen.

Viel ungünstiger sind aber in diesem Falle die Schattenbildungen auf bestimmten Plätzen, besonders in der Mitte und vorn, wie aus der Fig. 95 ersichtlich ist.

Durch Anordnung von Fenstern an der Rückwand oder durch Ober- (Decken-)lichtern, welche beiden Beleuchtungsarten allerdings durch das Reglement unterlagt sind, könnte dem letzteren Übelstände bedeutend begegnet werden.

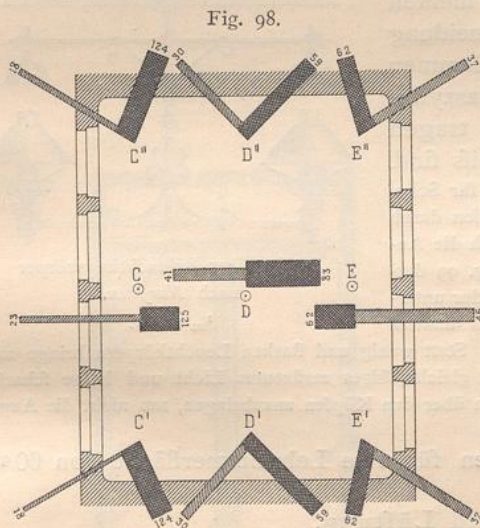


Lichtstärke
in der Saalmitte. $\frac{1}{200}$ w. Gr. an den Saalenden.

c) Zweifseitige ungleiche Beleuchtung.

Bei dieser Beleuchtungsart sind die Lichtöffnungen auf der rechten Saalseite bedeutend kleiner als jene der linken Seite. Die Verhältnisse bezüglich der dritten Bestimmung sind hierbei fast gleich mit jenen der vorgenannten Beleuchtungsart. Zur Betrachtung der beiden anderen Bedingungen soll die Annahme gelten, dass die Größe der zur rechten Seite angebrachten Fensterflächen halb so groß ist, wie jene zur linken und dass die Lichtstärke von beiden Seiten gleich sei. Danach ist die von rechts kommende Lichtmenge halb so groß wie die von links einfallende. Die Fig. 96 u. 97 zeigen die graphischen Darstellungen der Lichtstärken in der Mitte und an den Enden des Saales.

175.
Zweifseitige ungleiche Beleuchtung.



Richtung, Länge und Stärke der Schatten.
Graphische Darstellung der Licht- und Schattenflächen bei zweifseitiger ungleicher Beleuchtung.
 $\frac{1}{200}$ w. Gr.

Daraus erfieht man, dass die Beleuchtung nicht so gleichmäßig ist wie bei der zweiten Beleuchtungsart, jedoch besser als bei der einseitigen Beleuchtung.

Die Verhältnisse der Schattenbildungen auf den verschiedenen Plätzen sind in Fig. 98 dargestellt.

Man sieht daraus, dass die nach vorn fallenden Schatten in C' D' E'' sehr störend wirken. Weniger störend sind die Schatten in C D E. Es ergibt sich aber aus der graphischen Darstellung (Fig. 96 u. 97), dass auch bei der ungleichen zweifseitigen Beleuchtung eine mittlere Zone (O') besteht, in der die Licht- und Schattenflächen von links und rechts gleich sind.

Die einseitige Beleuchtungsart hat den Nachteil ungenügender Beleuchtung der rechten Klaffenseite; die zweifseitige Art beleuchtet beide Seiten gleichmäßig; die ungleiche zweifseitige Beleuchtungsart hält die Mitte zwischen den vorgenannten.

176.
Schlussfolgerung.

Planat zieht die Schlussfolgerung, daß ein Schulzimmer nie zu viel Licht bekommen kann, wobei daselbe von allen Seiten entnommen werden sollte. Die einseitige Beleuchtung soll seiner Meinung nach nur bei kleinen Lehrzimmern angewendet werden. Die Seitengänge neben den Lehrzimmern machen eine zeitweise Durchsonnung von dieser Seite unmöglich, weshalb die Nordlage der Fensterfront nicht empfehlenswert ist.

Planat will die Höhe des Fenstersturzes über dem Boden in südlichen Gegenden gleich $\frac{2}{3}$, im nördlichen jedoch gleich der ganzen Raumtiefe angenommen wissen. Die letztere würde somit im ersten Falle nur 6,00 m, im zweiten nur 4,00 bis 5,00 m betragen dürfen. Bei größeren Klassen sollte die Beleuchtung stets von mehreren Seiten erfolgen. *Planat* tritt für die Deckenbeleuchtung bei ländlichen Schulen ein und verneint den Nachteil dieser Beleuchtungsart wegen Störungen durch Schneefall und wegen Unannehmlichkeit der Sommerhitze, da doch unzählige Atelierbauten und öffentliche Bibliotheken ohne Anstand das vortreffliche Deckenlicht besitzen.

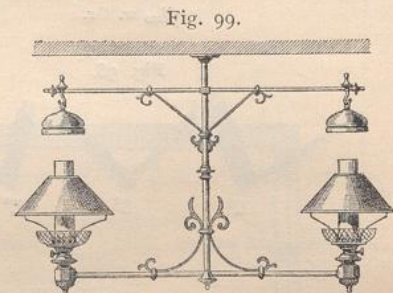
177.
Künstliche
Beleuchtung.

Bei der künstlichen Beleuchtung gelten dieselben Grundsätze wie bei der Tagesbeleuchtung. Man trachte viel, womöglich von der linken Seite kommendes Licht zu erhalten und vermeide störende Schattenbildungen beim Lesen und Schreiben.

Bei Anbringung von Öllampen, die ein gleichmäßig ruhiges und mildes Licht geben, nehme man Pflanzenöle, da die Mineralöle einen schlechten Geruch verbreiten und Explosionsgefahr bieten.

Aus Gründen der Einfachheit, Sparsamkeit und Reinlichkeit wird man in den meisten Fällen Gaslicht wählen und zur Vermeidung des unruhigen Brennens keine offenen Flammen benutzen, sondern Rundbrenner mit Glaszylindern. Zur Vermehrung des Lichtes tragen Schirme bei, die an der Innenfläche weiß sind.

Die einfachste Beleuchtungsanordnung wird für Schulen stets die beste sein. Zur Vermeidung von Unfällen durch herabfallende gesprungene Glaszylinder empfiehlt sich die Anbringung von kleinen Schutzgitterkörbchen, wie Fig. 99 darstellt⁴⁰⁾. Häufig werden Zylinder aus mattem Glas oder unterhalb der Zylinder konische kleine Glaschirme aus mattem Glas verwendet, wodurch das Licht zerstreut wird. Statt wenig und starken Leuchtkörpern bringe man besser viele und schwächere Flammen an, die ein gleichmäßiges zerstreutes Licht und keine scharfen Schatten geben. Die Lampen sind in passender Höhe über den Köpfen anzubringen, um nicht die Augen zu belästigen und zu blenden.



Zweiarmer Beleuchtungskörper
nach *Narjoux*.

$\frac{1}{25}$ w. Gr.

Man rechnet mindestens 8 Flammen für eine Lehrzimmerfläche von 60 qm.

Heizung und Lüftung.

178.
Beispiel
nach *C. Pompée*.

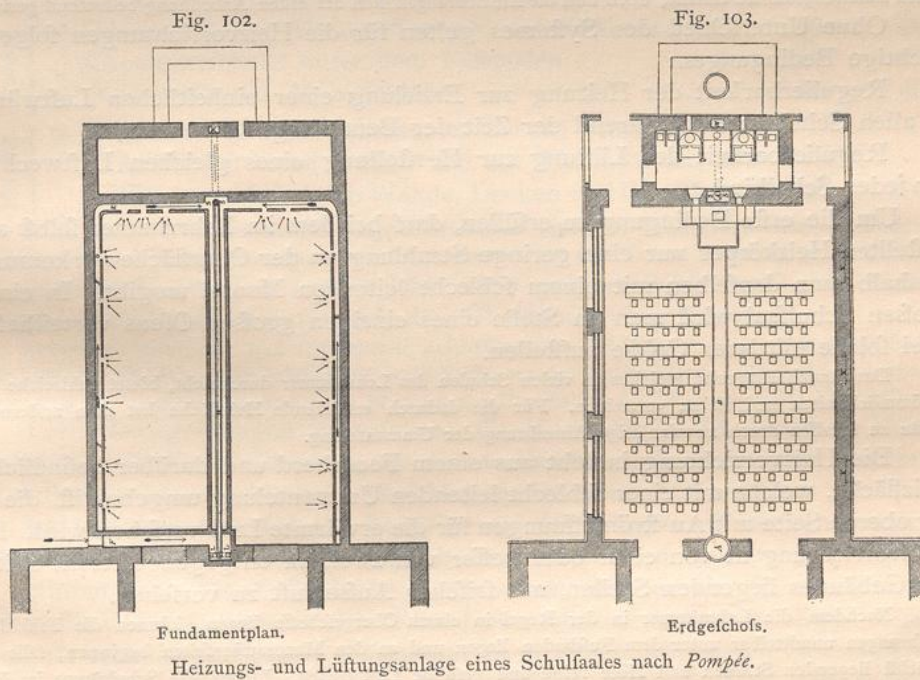
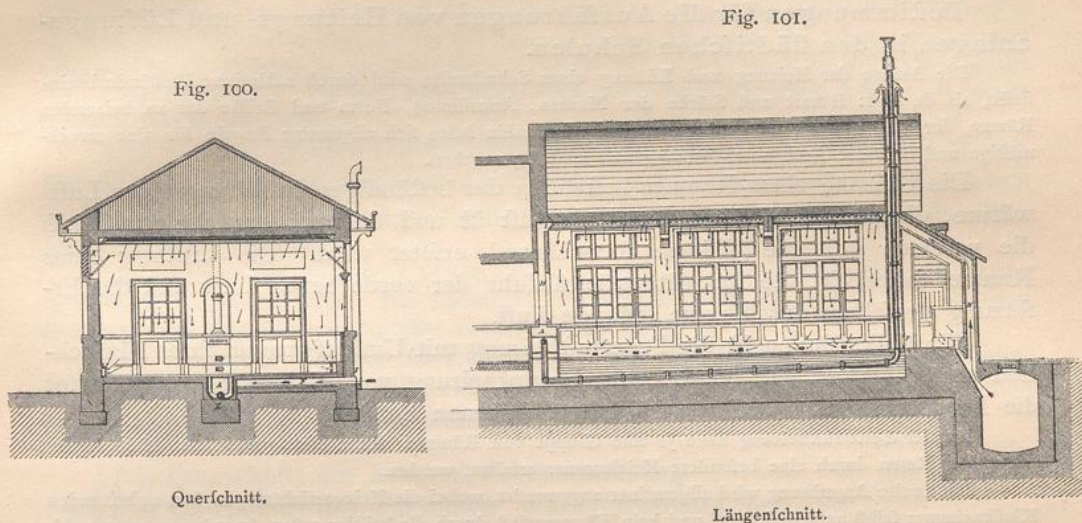
In den Fig. 100 bis 103 ist die Einrichtung für die Heizung und Lüftung eines Schulsaales dargestellt⁴¹⁾.

Der Calorifère *A* ist mit einem Mantel aus Blech oder Ton umgeben, das Rauchrohr *R* wird in einem gemauerten Kanal unter dem Fußboden bis zur gegenüberliegenden Wand geleitet, wo es in dem Abzugschlot *S* bis über Dach geführt wird. Der Kanal erhält eine Abdeckung durch gußeiserne Platten, die zum Zwecke der Reinigung und Unterfuchung abhebbar sind. Bei *T* befindet sich eine kleine Feuerung, um bei Beginn der Heizung den Zug zu fördern. Die Frischluft wird von außen an einer möglichst hochgelegenen Stelle fern vom Abzugschlot durch den Kanal *F* entnommen, durchfließt die Heizvorrichtung und wird erwärmt durch den lotrechten Kanal *H*, nach dem ringsum laufenden Verteilungskanal gebracht, der durch ein durchbrochenes Gitter die erwärmte Frischluft in das Lehrzimmer leitet. Die verdorbene Luft wird durch die Saugkraft des Rauchrohres an einem rings um den Fußboden

⁴⁰⁾ Nach: *NARJOUX. Les écoles publiques en France et en Angleterre.*

⁴¹⁾ Nach: *C. POMPÉE. La maison d'école rurale.*

laufenden, mit Öffnungen versehenen Kanal *E* nach dem Abzugschlote *S* gelockt, der durch das Rauchrohr erwärmt, abfugend wirkt. Die Menge der Abluft in der Sekunde ist gleich der Summe der Abluftkanalquerschnitte mal der Luftgeschwindigkeit. Kennt man die Menge der Abluft, die Höhe des Rauchschlotes, die Länge des Rauchrohres bis dorthin, die inneren und äußeren Temperaturen und eine von der Beschaffenheit des Rauchschlotes abhängige Konstante, so kann man die Größe der Abluftkanal-



Heizungs- und Lüftungsanlage eines Schulfaales nach *Pompée*.

$\frac{1}{250}$ w. Gr.

Querschnitte bestimmen. In der Regel werden 12 Öffnungen von je 0,05 m Seitenlänge für die Abluft genügen. Die Frischluftkanäle erhalten den halben Querschnitt von jenem der Abluftkanäle und werden durch Schieber regulierbar eingerichtet. Man kann durch denselben Calorifère auch die Wohnräume des Lehrers heizen.

Für die Sommerlüftung genügt die kleine Lockfeuerung bei *T* zur Abfugung, während für die

Einblafung von Frifchlufft in das Lehrzimmer ein Ventilator im Kanal *H* aufgefteht werden kann, der durch einen kleinen Motor zu betreiben ift.

179.
Kommissions-
bericht
vom Jahre 1874. Im Jahre 1874 betraute die Stadt Paris eine Kommission von Fachleuten mit der Aufgabe, die Frage der Heizung und Lüftung von Schulgebäuden zu ftudieren. Das Ergebnis diefes Studiums war nachftehender Bericht:

Bestimmungen für die Ausführungen von Heizungs- und Lüftungsanlagen in den ftädtifchen Schulen.

Die Anlage der Heizung und Lüftung eines Schulhaufes wird durch zahlreiche Umftände beeinflufft, als da find: Bauart und Stärke der Mauern, Anordnung, Form und Größe der zu heizenden Räume, der Gänge, der Fensterflächen u. f. w. Immerhin laffen fich allgemeine Regeln für eine zweckmäßige und fparsame Anlage der Heizung und Lüftung angeben.

Die Heizung eines Raumes befteht in der befändigen Erhaltung einer Luftwärme, die größer als jene der Außenluft ift und dadurch erreicht wird, daß die verloren gehende Wärme fortwährend erfezt wird. Die Lüftung eines Raumes bezweckt die fortwährende Abfuhr der verdorbenen Luft und die Erfezung derfelben durch reine gefunde Luft.

Für Volkfchulen ift die Feuerluftheizung mit Umlauf wegen ihrer Einfachheit und Billigkeit der Waffer- oder Dampfheizung vorzuziehen; ferner gefattet die Feuerluftheizung beffer einen unterbrochenen Betrieb.

Bei der Feuerluftheizung kann je eine Gruppe von Räumen durch eine gemeinfame Heizkammer oder jeder Raum durch eine befondere Heizkammer erwärmt werden.

Die zweite Anordnung wird allgemeiner angewendet, wobei die Heizvorrichtung in dem zu heizenden Klaffenzimmer felbst aufgefteht wird und kein Wärmeverluft durch die bei der erften Anordnung unvermeidlichen Zuleitungskanäle eintritt; doch find die Einrichtungskosten der erften Anordnung bedeutend geringer.

Ohne Unterschied des Systemes gelten für die Heizvorrichtungen folgende wichtige Bedingungen:

Regulierbarkeit der Heizung zur Erzielung einer einheitlichen Luftwärme in allen Schulräumen während der Zeit der Benutzung.

Regulierbarkeit der Lüftung zur Herfteellung eines gleichen Luftwechfels für jedes Schulkind.

Um die erfte Bedingung zu erfüllen, darf bei dem im Lehrzimmer felbst aufgeftehten Heizkörper nur eine geringe Strahlung an der Oberfläche vorkommen, weshalb man denfelben mit einem fchlecht leitenden Mantel umgibt. In einem großen Schulfaal wird man an Stelle eines einzigen großen Ofens vorteilhafter zwei folche mittlerer Größe aufstellen.

Das Rauchabzugrohr, welches in vielen Schulen das Lehrzimmer durchzieht, bietet zahlreiche Unzukömmlichkeiten und ift zu vermeiden. Für die dadurch entfallende Heizfläche hat man anderwärts Erfatz zu fchaffen durch zweckmäßige Anordnung der Ummantelung.

Die Heizvorrichtung befteht aus einem Feuerherd und darüber befindlicher Heizfläche, welche mit einer fchlecht leitenden Ummantelung umgeben ift, die an der oberen Seite mit Ausfrömöffnungen für die erwärmte Luft verfehen wird. Die Heizvorrichtung ift von einer oder beffer von zwei, an entgegengefezten Seiten des Gebäudes liegenden Stellen, mit frifcher Außenluft zu verfehen.

Nachdem die Lehrzimmer in der Regel in einem Obergefchoffe liegen, können die Frifchluffzuführen unmittelbar unter dem Fußboden liegen und an den Maueraußenfeiten beginnen, falls die zunächft liegenden Straßen und Höfe reine und gefunde Luft bieten. Liegen die Schulräume im Erdgefchoff, fo find die Verhältnisse ungünstiger und trachtet man die Frifchluff aus möglichft hohen Lagen zu entnehmen.

Um einen regelmässigen Luftwechfel für jeden Schüler zu erzielen, müffen in möglichft großer Zahl Öffnungen für den Luftabzug angebracht werden, die durch einen befonderen, im Fußboden liegenden Kanal zu einem Abzugsfchlot geführt werden.

Um eine gute Verteilung zu treffen, rechne man für je eine Gruppe von vier Schülern eine Abzugsöffnung. Die Form und Anordnung dieser Öffnungen soll weder die Reinhaltung noch den Luftwechsel unter den Gestühlen hindern. Die verschiedenen Kanaläste werden zu Hauptleitungen vereint, um schliesslich in den geräumigen lotrechten Abzugschlott zu münden, welcher durch die vollständige Gebäudehöhe reicht und an seinem über dem Dach endenden Kopfe eine Windkappe erhält. Damit dieser Abzugschlott regelrecht wirkt, muß die in demselben enthaltene Luft erwärmt werden, um die erforderliche Ausströmgeschwindigkeit zu erlangen, was am einfachsten dadurch erfolgt, daß man das Rauchrohr der Heizung in der Mitte dieses Schlotes durchleitet. Da die Zugkraft eines Schlotes mit der Höhe zunimmt, empfiehlt es sich, die Einmündung des Rauchrohres möglichst tief, also in der Höhe des Fußbodens des Lehrzimmers anzubringen. Um beim Anfeuern des Heizofens keine Schwierigkeit zu haben, kann man sich einer Lockfeuerung bedienen.

Um von den äusseren Luftströmungen unabhängig zu sein, empfiehlt es sich, die Abzugschlote der einzelnen Lehrzimmer nicht unmittelbar über das Dach zu führen, sondern dieselben in einem Hauptchlott zu vereinen, der mindestens 4,00^m über die Dachfläche reicht.

Zur Förderung des Zuges wird man in der Mitte dieses Schlotes die Rauchrohre der zunächst liegenden Heizungen durchleiten. Das Sammelrauchrohr muß die Kappe des Schlotes noch um 1,00^m überragen, damit kein Rauch in denselben zurückgeschlagen werde.

Die Ausmaße für die verschiedenen Teile der Lüftungs- und Heizungs- vorrichtungen hängen von der gewählten Bauart ab, können aber im allgemeinen folgendermassen angenommen werden:

		qcm für 1 Schüler.	
Luft- zuleitung.	{	1) Querschnitt der äusseren Frischluftöffnung	35 bis 45
		2) Querschnitt des lotrechten Warmluftkanales und der Einmündungsöffnungen an der Decke	35 „ 45
Luft- abfuhr.	{	3) Querschnitt der Abzugsöffnungen am Fußboden	60 „ 80
		4) Kanalquerschnitt unter dem Fußboden	40 „ 60
		5) Querschnitt des Abzugschlotes	30 „ 40
Heizung.	{	6) Heizfläche für die Lehrzimmer bei der Annahme von 4,00 ^{cbm} für einen Schüler und mit Rücksicht auf den Wärmeverlust durch Wände, Decken und Glasflächen	400 „ 800

Wenn bei den Heizvorrichtungen gerippte Heizflächen verwendet werden, sind nicht die entwickelten Flächen als vollwertige Heizflächen zu rechnen, sondern nur zum Teil in Rechnung zu bringen.

Dieselbe Kommission hat im Jahre 1879 mehrere Schulen mit Ofenheizung untersucht und dabei hauptsächlich drei Übelstände vorgefunden:

Erstens die schwierige und zeitraubende Beschaffung des Heizstoffes in die verschiedenen Stockwerke, zweitens die mangelnde Reinlichkeit durch Verstreuungen von Kohlenfückchen auf Stiegen und Gängen und drittens die Unregelmässigkeiten beim Anfeuern und Unterhalten des Feuers so vieler Feuerstellen.

Diese Beobachtungen veranlassten die Kommission, für städtische Volksschulhäuser die Feuerluftheizung als Sammelheizung mit einer oder mehreren Heizstellen im Untergeschoß in Vorschlag zu bringen.

Im nachstehenden soll als Beispiel die Heizung und Lüftung eines Lehrzimmers für 50 Schüler eingehender beschrieben werden ⁴²⁾:

Nimmt man 1,20^{qm} Flächenmaß für einen Schüler an, so ergeben sich 60,00^{qm} für das Lehrzimmer. Die lichte Höhe soll 4,00^m betragen. Zwei Wände sollen als Abkühlungsflächen unmittelbar nach aussen frei liegen, während die beiden anderen Wände Zwischenwände ohne Abkühlung sind. Die gesammte Abkühlungsfläche der Wände ist somit 80,00^{qm} groß, wovon 60,00^{qm} voll und 20,00^{qm} verglast sind. Der Luftraum für ein Kind soll bei ausreichender Lüftung stündlich 15,00^{cbm} betragen; das ergibt für 50 Kinder 750,00^{cbm} oder für eine Sekunde 0,208^{cbm}.

⁴²⁾ Siehe: PLANAT. *Les salles d'afile et les maisons d'école.*

Es soll der allgemeinste und gebräuchlichste Fall, nämlich Ofenheizung angenommen werden und die Ableitung der verdorbenen Zimmerluft in der bereits geschilderten Art durch einen vom Rauchrohr erwärmten Abzugschlot erfolgen. Die Luftgeschwindigkeit der abziehenden Luft wird nur die Hälfte der theoretisch auf Grund der Schlothöhe bestimmten betragen.

Beträgt die Höhe des Abzugschlotes $10,00\text{ m}$, so ergibt die Rechnung, daß zur Erzielung einer wirklichen Zuggeschwindigkeit von $2,00\text{ m}$ bei einer Außentemperatur von -10 Grad C. eine Erwärmung auf 20 Grad C. und bei einer Außentemperatur von $+5$ Grad C. eine Erwärmung auf 50 Grad C. erfolgen muß.

Die zu erreichende Wärmemenge hängt ab:

1) Vom Wärmeverlust der Wände.

Derselbe beträgt bei einer Außentemperatur von -10 Grad C. und einer zu erhaltenden Innentemperatur von $+15$ Grad C.:

Volle Wände	$60 \times 25 =$	1500 Kalorien
Verglaste Flächen	$20 \times 35 =$	700 „
Decke und Fußboden	$120 \times \frac{25}{2} =$	1500 „

Zusammen: 3700 Kalorien.

Im zweiten Falle bei $+5$ Grad C. Außentemperatur:

Volle Wände	$60 \times 10 =$	600 Kalorien
Verglaste Flächen	$20 \times 15 =$	300 „
Decke und Fußboden	$120 \times \frac{10}{2} =$	600 „

Zusammen: 1500 Kalorien.

2) Von der Luftwärme der in das Zimmer einzuführenden Luft. Das Gesamtvolumen beträgt stündlich $750,00\text{ cbm}$, bei einer Erwärmung auf 25 Grad C. und Annahme von $0,312$ Kalorien für $1,00\text{ cbm}$ ergeben sich:

$750 \times 0,312 \times 25 = 5850$ Kalorien für den ersten Fall der Außentemperatur von -10 Grad C. und

$750 \times 0,312 \times 10 = 2340$ Kalorien für den zweiten Fall der Außentemperatur von $+5$ Grad C.

3) Von der Erwärmung der abziehenden Luft. Dieselbe soll mindestens 23 Grad C. betragen.

Die Differenz ist in ersterem Fall $23 - 15 = 8$ Grad C., die entsprechende Wärmemenge somit:

$750 \times 0,312 \times 8 = 1870$ Kalorien. Im zweiten Fall bei der Differenz $50 - 15 = 35$ Grad C. ergeben sich $750 \times 0,312 \times 35 = 8190$ Wärmeeinheiten.

Die Gesamtmenge der erforderlichen Wärme beträgt somit:

a) Außentemperatur -10 Grad C.

Wärmeverlust durch Wände	3700 Kalorien
Erwärmung der eingeleiteten Luft	5850 „
„ „ abziehenden „	1870 „

Total: 11 420 Kalorien;

b) Außentemperatur $+5$ Grad C.

Wärmeverlust durch Wände	1500 Kalorien
Erwärmung der eingeleiteten Luft	2340 „
„ „ abziehenden „	8190 „

Total: 12 030 Kalorien.

Man sieht daraus, daß in beiden Fällen ein ähnliches Maß von ungefähr 12000 Wärmeeinheiten erforderlich wird, da bei größerer Kälte die einzuleitende, bei geringerer Kälte die abziehende Luft mehr zu erwärmen ist. In ersterem Falle hat der Ofen 9550 und der Rauch 1870, im zweiten Falle der Ofen 3840 und der Rauch 8190 Kalorien zu liefern. Der Ofen müßte somit eine den jeweiligen Verhältnissen anzupassende Heizfläche besitzen.

Nachdem diese Konstruktionen selten vorkommen werden, wird man sich damit begnügen, bei geringer Kälte den Ofen weniger stark zu heizen und den Abzugschlot für die verdorbene Luft durch ein besonderes Lockfeuer zu bedienen.

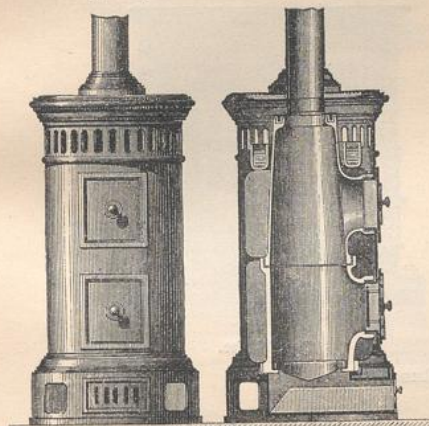
4) Von der Größe der Heizfläche. Die Heizfläche wird unter Zugrundelegung des ersten Falles einer Außentemperatur von -10 Grad C. und bei der Annahme, daß 3000 Wärmeeinheiten 1 qm Heizfläche entsprechen, betragen:

$$\frac{9550}{3000} = 3.18 \text{ qm, d. i. für einen Schüler } \frac{3 \cdot 18}{50} = 636 \text{ qcm. Dieses Maß stimmt mit der Forderung}$$

überein, welche von der Kommission mit 400 bis 800 qcm für einen Schüler angegeben wurde.

Fig. 104.

Fig. 105.

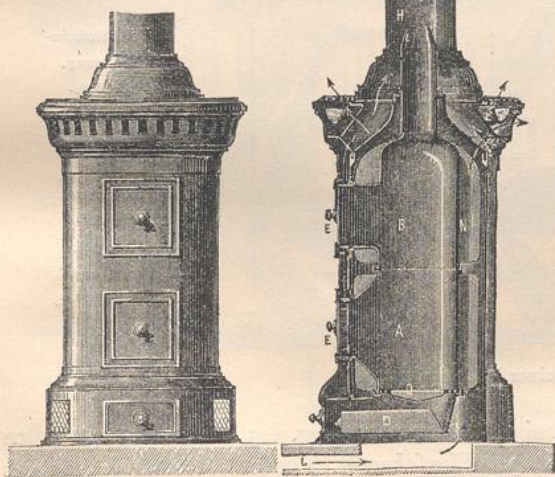


Anficht. Querschnitt.
Eiserner Ofen mit einfachem Mantel.
 $\frac{1}{25}$ w. Gr.

Zwischenraum zwischen Ofen und Mantel, um am oberen Ende erwärmt in das Zimmer auszufrömen. Bei dem Ofen mit Doppelmantel wird die verdorbene

Fig. 106.

Fig. 107.



Anficht. Querschnitt.
Eiserner Ofen mit doppeltem Mantel.
 $\frac{1}{25}$ w. Gr.

geleitet, wofelbst sie ihre Wärme abgeben, um dann in einem Sammelrohr abzuziehen. Die von außen zugeführte Frischluft erwärmt sich an den Zügen

5) Von der Höhe des Schlotcs. Die Höhe des Abzugschlotes soll wenigstens $10,00 \text{ m}$ betragen, um ohne Schwierigkeit eine Geschwindigkeit der abziehenden Luft von $2,00 \text{ m}$ zu erhalten.

6) Von dem Eindringen der Außenluft durch Undichtheiten der Fenster und Türen. Diefem Einflusse wird man am sichersten durch ausreichende Bemessung und richtige Anordnung der Luftzuleitungsöffnungen begegnen.

In Fig. 104 u. 105 ist ein eiserner Ofen mit einfachem Mantel und in Fig. 106 u. 107 ein solcher mit doppeltem Mantel dargestellt⁴³⁾.

In beiden Fällen wird die Frischluft durch einen Zuleitungskanal am unteren Teile des Sockels zugeführt und erwärmt sich im Zwischenraum des äußeren und inneren Mantels abgefaugt und in das Abzugsrohr geführt, in welches das Rauchrohr mündet. Bei beiden Öfen sind am oberen Teile Wasserverdunstungsgefäße angebracht.

Beim Anheizen vor Schulbeginn wird die Zuleitung der Außenluft gedrosselt und die Zimmerluft zur Feuerung benützt, d. h. mit Umlauf geheizt, während beim Eintreffen der Schüler stets nur mit Lüftung, d. h. mit Zufuhr frischer Außenluft geheizt wird. Der Durchmesser dieser Öfen beträgt $0,40$ bis $0,60 \text{ m}$, die Höhe ist $0,95$ bis $1,30 \text{ m}$; der Preis eines solchen Ofens wechselt zwischen 110 bis 225 Franken.

Fig. 108 u. 109 stellen einen tönernen Lüftungsofen mit Kachelverkleidung dar. Die Heizgase werden durch eine Reihe von wagrechten und lotrechten Zügen

⁴³⁾ Nach: GAILLARD-HAILLOT.

der Feuergase und strömt an der Oberfläche des Ofens durch ein Gitter aus⁴⁴⁾.

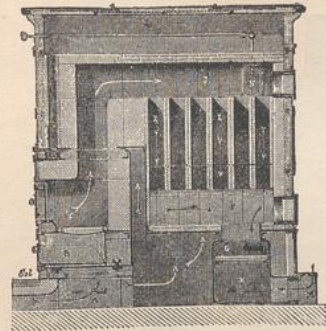
Es werden vierlei Größennummern dieses Ofens hergestellt, die eine Fläche von $1,10 \times 0,94$ bis $1,32 \times 0,68$ m bedecken und eine Höhe von 1,40 bis 1,70 m haben. Die Kosten wechseln zwischen 400 bis 700 Franken.

Fig. 108.



Anficht.

Fig. 109.



Querfchnitt.

 $\frac{1}{25}$ w. Gr.

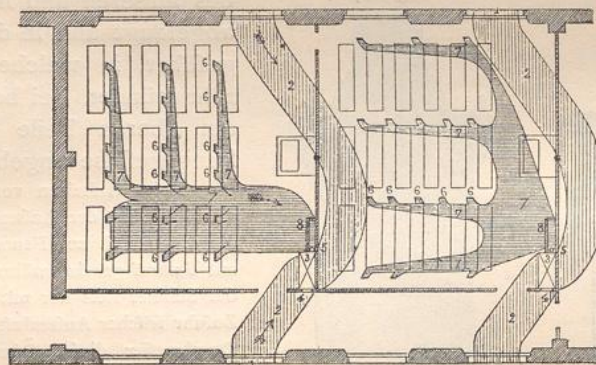
Tönerner verkachelter Lüftungsofen.

Fig. 110 gibt das Beispiel einer Lüftungsanlage in Verbindung mit einem Lüftungsofen⁴⁵⁾. Für je 4 Schüler ist eine Öffnung zum Abzuge der verdorbenen Zimmerluft angenommen. Die beiden Klaffenräume des Grundrisses in Fig. 110 zeigen eine verschiedene Anordnung des Sammelkanales für die verdorbene abziehende Luft.

Die Frischluft wird von zwei entgegengesetzten Seiten des Gebäudes entnommen.

Die Anordnung der Öffnungen in den Fensterbrüstungen gibt das Beispiel in Fig. 111 u. 112.

Fig. 110.

 $\frac{1}{250}$ w. Gr.

1. Frischlufteinströmung.
2. Frischluftkanal.
3. Ofen.
4. Heiztüre.
5. Rauchrohr.
6. Abluftöffnungen.
7. Abluftkanal.
8. Abluftschlot.

Beispiel einer Lüftungsanlage.

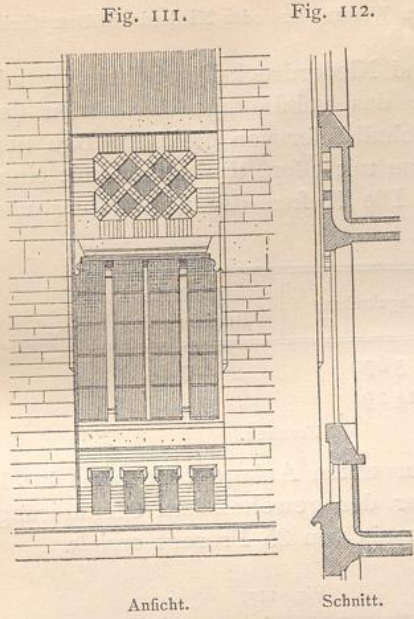
182.
System
Geneße-
Herfcher.

Eine eigenartige Anordnung zeigt die in den Fig. 113 bis 116 dargestellte Heizungsanlage nach dem System *Geneße-Herfcher*⁴⁵⁾. Diese Anordnung gründet sich auf die Annahme, daß es zweckmäßig erscheint, an der Stelle der größten Abkühlung, das ist an der Fensterwand, den Wärmeverlust durch eine unterhalb der Fenster angebrachte kanalartige Heizung zu ersetzen.

Der Ofen steht in einer Ecke des Schulzimmers in der Nähe des Lehrerplatzes und dient vermöge feiner Bauart nicht zur unmittelbaren Heizung, sondern zur Erwärmung der Heizröhren von elliptischer

⁴⁴⁾ Nach: PLANAT. *Les salles d'asile et les maisons d'école.*

⁴⁵⁾ Nach: NARJOUX. *Les écoles publiques en France et en Angleterre.*



Anordnung der Frischluftöffnungen in den Fensterbrüstungen.
1/100 w. Gr.

Querschnittsform, welche längs der Fenstermauer in einem Verkleidungsfockel hingeleitet werden. Dieser kastenartige Wandfockel ist oben mit einem Holzverschluss abgedeckt, der gegen zu starke Erwärmung durch eine Sandlage geschützt ist. Die gegen das Zimmer gekehrte Seitenwand ist oben ihrer ganzen Länge nach mit vergitterten Öffnungen versehen, unten mit Ziegeln verkleidet und enthält eine Wafferrinne.

Die Frischluftzufuhr erfolgt unmittelbar von aussen durch Kanäle, die durch besondere Jaloufien regelbar sind. Der Anfang des Heiz- und Rauchrohres am Ofen ist mit einer Isolierschicht umgeben, damit dort die Luft nicht zu stark erwärmt wird. Gegen das Ende des Kanales ist keine Frischluftzufuhr angebracht, um die Luft nicht zu kühl in das Zimmer zu bringen.

Am Ende des Zimmers biegt das Rohr nach oben und geht in einem Lüftungschlot über Dach. Unter dem Heizrohr liegt der Kanal für Abluft, der in den Lüftungschlot mündet; der letztere hat auch eine obere Abluftöffnung für die Sommerlüftung und kann für dieselbe unten mit einem Gasbrenner geheizt werden. Die jährlichen Betriebskosten betragen bei dieser Anlage 15 Franken für einen Schüler.

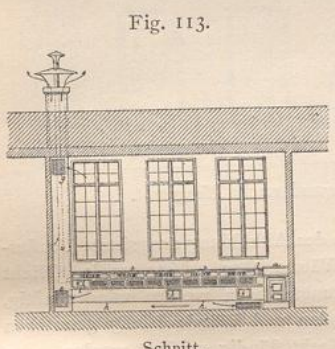


Fig. 113.

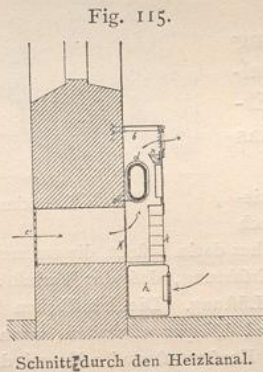


Fig. 115.

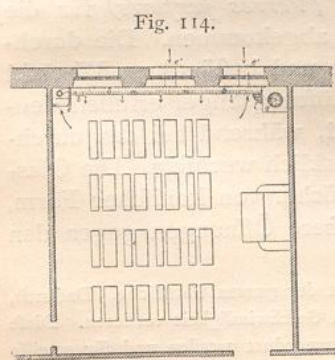


Fig. 114.

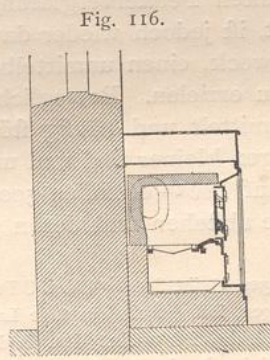


Fig. 116.

Grundriss.
1/1000 w. Gr.

Schnitt durch den Ofen.
1/100 w. Gr.

Kanalheizanlage nach *Geneste-Herscher*.

C. Hinträger. Volksschulhäuser. III.

Gelegentlich einiger von dem Pariser Schularzt Dr. *Mangenot* erstatteten Vorschläge für die Bauausführung von städtischen Schulbauten wurde in der *Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle* eine Befprechung über die zweckmässigste Art der Heizung und Lüftung eingeleitet, bei der sich bewährte Fachleute beteiligten⁴⁰⁾. *Trélat* fordert einen steten Luftwechsel während der Unterrichtszeit und die Entnahme der Frischluft von den gefündesten Orten der Umgebung.

183.
Vorschläge
von *Trélat*
und *Herscher*.

Die Heizung sollte auf zweierlei Art erfolgen: durch leitende Wärme in Form einer Luftheizung mit sehr heißer Luft während der

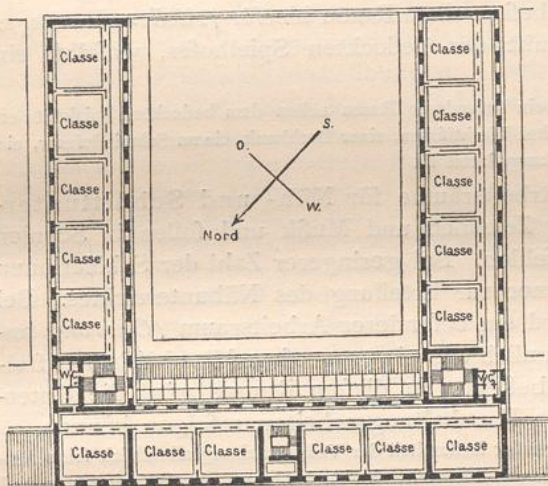
⁴⁰⁾ Siehe: Dr. MANGENOT. *Essai d'hygiène des constructions scolaires. Discussion.* (Abgedruckt in der *Revue d'hygiène*. 1895.)

fächlich auf die Bauart der an der Gangseite liegenden Lehrzimmerwand beziehen⁴⁷⁾.

Wie Fig. 117 darstellt, ist diese Wandfläche nur in ihrem mittleren Teile voll belassen, während der obere 1,00 m hohe Streifen mit verglasten Lüftungsfügeln, der untere 2,00 m hohe Teil mit 4 Türen versehen ist.

Nach jeder Unterrichtsstunde sollen die Kinder die Klassenräume verlassen und sich auf die bedeckten oder bei günstigem Wetter auf die offenen Erholungsplätze begeben. Während dieser Zeit erfolgt eine rasche und gründliche Durchlüftung der Lehrzimmer und der angrenzenden Gänge durch Öffnen der Fenster in den Lehrzimmern und auf den Gängen, sowie der 4 Türen jedes Zimmers, welche letztere sich beim Öffnen ganz an die Korridorwand anlegen und selbsttätig festhalten. Da diese Durchlüftung nur kurze Zeit währt, kühlen sich die Wände nicht zu stark ab und kann der Wärmeverlust durch eine zweckmäßige Sammelheizung, für die Dr. *Mangenot* Niederdruck-Dampfheizung empfiehlt, bald ersetzt sein.

Fig. 118.

Grundrissstyp für Stadtschulen nach *Mangenot*. $\frac{1}{1000}$ w. Gr.

Bei der Annahme einer Schülerzahl von 50 Schülern soll für einen Schüler 1,00 qm, bzw. 4,00 cbm gerechnet werden, wobei als Länge 8,00 m, als Tiefe 6,30 m und als Höhe 4,00 m erforderlich sind. Die Türen haben eine Breite von 1,00 m und eine Höhe von 2,00 m. Die Fläche dieser 4 Türen samt der Fläche der oberhalb befindlichen Lüftungsfügel beträgt 16,00 qm.

Bezüglich der Beleuchtung ist die zweifseitige ungleiche Beleuchtungsart gewählt, wobei die Stellung der Fensterseite gegen Nord, Nordost oder Nordwest angenommen erscheint, so dass während des Unterrichtes keine unmittelbare Sonnenbeleuchtung stattfindet, und sowohl die Anbringung von Schutzvorrichtungen gegen Sonnenlicht überflüssig wird, als auch eine grössere Hitze während

der Sommermonate ausgeflohen ist. Dieses ruhige Licht wird verstärkt durch das Licht, welches von der Gangseite durch die oberen Flügel der oben erwähnten Wand von der rechten Seite einfällt. Dieses letztere Licht wird nur zerstreut zugeführt und verbessert die Lichtverhältnisse durch Verminderung dunkler Ecken.

Die drei Fenster an der linken Seite haben je $2,00 \times 2,50$ m und geben zusammen 15,00 qm Lichtfläche. Das hohe Seitenlicht auf der rechten Seite fällt durch eine Fläche von $1,00 \times 8,00 = 8,00$ qm; da dasselbe als zerstreutes Licht einfällt, wird es nur halb gerechnet, das ergibt 4,00 qm. Die gesamte Lichtfläche ist somit $15 + 4 = 19,00$ qm oder mehr als ein Drittel der Fußbodenfläche.

Dr. *Mangenot* empfiehlt für Stadtschulen die in Fig. 118 dargestellte U-förmige Grundrissanlage, wobei die Stellung der Lehrzimmerfronten gegen Nordosten und Nordwesten erfolgt.

⁴⁷⁾ Siehe: Dr. MANGENOT. *Essai d'hygiène des constructions scolaires*. Abgedruckt aus der *Revue d'hygiène*. 1895.

Unterrichtspaufen und durch strahlende Wärme in Form von Warmwasser- oder Niederdruck-Dampfheizkörpern während des Unterrichtes.

Herscher empfiehlt die Warmwasser- und Niederdruck-Dampfheizung mit beständigem ununterbrochenem Betrieb, um das vollständige Auskühlen der Mauern zu verhindern. *Herscher* hat zwei Schulhäuser von gleichem Bau und Mafs in Vergleich gezogen, von denen das eine mit Öfen, das andere mit einer Niederdruck-Dampfheizanlage geheizt wird. Die Kosten der Einrichtung und des jährlichen Betriebes sind folgende:

	Anlagekosten	Jährliche Betriebskosten
I. Ofenheizung	5 670	2 700
II. Niederdruck-Dampfheizung.	14 292	1 800

Franken.

Es hatten sich daher die Mehrkosten der ersten Anlage bereits nach elf Jahren ausgeglichen und jetzt wird gegenüber der gewöhnlichen Ofenheizung bei der Sammelheizanlage ein jährliches Ersparnis von 35 Prozent erzielt.

Dabei ergibt sich bei letzterer Anlage noch der Vorteil, daß auch die Gänge und Treppenhäuser erwärmt werden, daß die Verteilung der Wärme in allen Räumen eine gleichmäßige ist, daß die Feuergefahr vermindert und eine Verunreinigung der Gänge und Treppen durch den Kohlentransport vermieden wird.

In der Frage der Heizung und Lüftung hat man trotz vielfacher Verbesserungen und Erfahrungen noch lange nicht das erwünschte Ziel erreicht.

Eines der meist gerühmten Heizsysteme ist das früher beschriebene, nach

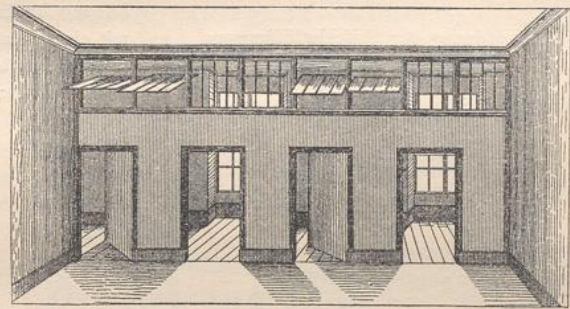
Geneste-Herscher benannte System, welches darin besteht, die am meisten der Abkühlung ausgesetzte Fensterwand zu erwärmen; doch zeigte die Erfahrung, daß der Verlust an Wärme eher größer wurde. Nicht besser sind die Erfahrungen mit der Lüftung. Die künstlichen Lüftungsanlagen werden minder nötig, wenn Lehrer und Schüler Kleider und Körper reinhalten, wenn Boden und Wände häufig gewaschen werden, wenn während des Tages die Fenster oft und während der Nacht ständig geöffnet werden.

Man hat die durchlochten Fensterverglasungen (*Verres perforés*) für die Lüftung vielseitig verwendet, ist jedoch wieder davon abgekommen. Die durchlochten Gläser haben den Zweck, einen unmittelbaren und beständigen Wechsel der Innen- und Außenluft zu erzielen. Bewegliche Lüftungsflügel erfüllen denselben Zweck, jedoch unvermittelt und häufig störend, während bei den durchlochten Gläsern die Luftmengen kleiner sind und unmerklich wechseln. Die Glasstärke beträgt 2 bis 3 mm. Auf 1,00 qm entfallen 5000 Löcher von konischer Form, die 15 mm von Mitte zu Mitte abstehen und deren größere Öffnungen gegen den Raum gerichtet sind.

Die Gesamtfläche dieser Öffnungen ergibt 3,50 qdm, d. i. 3 Prozent der ganzen Glasfläche. Dadurch, daß die kleinen Öffnungen außen liegen, soll die einströmende Luft an Geschwindigkeit verlieren. Diese Gläser sollen an den oberen Fensterflügeln, 2,50 m über dem Boden angeordnet werden und für gewisse Fälle, wie zu große Kälte, Lärm auf der Straße etc., sollen volle Gläser zum Verschluss vorhanden sein.

Für die Beleuchtung und Lüftung von Lehrzimmern in städtischen Schulgebäuden hat Dr. *Mangenot* besondere Vorschläge erfindet, welche sich haupt-

Fig. 117.

Lehrzimmerwand nach *Mangenot*.

184.
Perforierte
Gläser.

185.
Vorschläge von
Dr. *Mangenot*.

F) Räume für besondere Unterrichtszwecke.

Zeichen- und Handarbeitsunterricht.

186.
Zeichen-
unterricht.

Man hatte dem Zeichenunterricht in der Volksschule einen zu großen Umfang gegeben. Nunmehr wird ein Zeichenfaal nur in den wichtigsten Schulen angeordnet und werden demselben nur jene Ausmaße gegeben, die für eine Schülerzahl von 40 bis 50 genügen. In Schulhausgruppen wird ein gemeinsamer Zeichenfaal für Knaben und Mädchen ausreichen. Diese Zeichenfäle dienen außer den Schulkindern auch noch den Besuchern der Abendsschule. Die Größe richtet sich sowohl nach der Bedeutung der Schule als auch nach den industriellen Verhältnissen der Stadt oder des Stadtviertels.

Zu der Verordnung vom Jahre 1880 wurde eine Grundrisskizze für die Anordnung der inneren Einrichtung eines Zeichenfaales gegeben (Fig. 23), wonach die Schüler in zwei Gruppen geteilt werden; solche, welche im Halbkreis sitzend, nach einem freistehenden Gegenstand oder lebenden Akt zeichnen und solche, welche, an gewöhnlichen Zeichentischen sitzend, nach einzelnen Vorlagen arbeiten.

187.
Handarbeits-
unterricht.

Im Gegensatz zum Zeichenunterricht, nimmt der Handfertigkeitenunterricht zu. Die kleinste Schule besitzt einen Raum hierfür (*Atelier d'ouvrages manuels*) in der Regel als Abschnitt des bedeckten Spielhofes, woselbst ein Werk Tisch aufgestellt wird.

Bei 4- und mehrklassigen Schulen wird ein besonderer Raum neben dem bedeckten Spielplatz errichtet, der in sparsamster Weise mit zwei oder drei Werk Tischen, einer Drehbank, einem Schmiedefeuer, ein oder zwei Schraubstöcken und einem Amboss ausgestattet ist.

In Mädchenschulen sind die Arbeitsräume für Näh- und Schnittunterricht viel nützlicher, als jene für Zeichnen und Musik und sollen in Schulen mit wenigstens 200 Mädchen nicht fehlen. Bei geringerer Zahl der Schülerinnen genügt ein gewöhnliches Lehrzimmer zur Erteilung des Nähunterrichtes. Bei größerer Zahl der Schülerinnen wird ein besonderer Arbeitsraum (*Ouvroir*) angeordnet, dessen Einrichtung vornehmlich aus einem großen Mittlettisch und freistehenden Stühlen mit Rücklehnen besteht. In diesem Raume wird die Unterweisung in Näharbeiten und anderen Haushaltungsarbeiten erfolgen können.

Der Arbeitsunterricht findet als integrierender Bestandteil der Volkserziehung allmählich seine Einführung an den gesamten Volksschulen, weil er die Tätigkeit, die Beobachtung, die Sinnesbildung und die Anschauung fördert. Der Handarbeitsunterricht wird als rein pädagogisches Mittel und keineswegs als Unterweisung im Handwerk betrieben.

Mit Gesetz vom 20. März 1882 wurde die Knabenhandarbeit in allen Volksschulen Frankreichs zum Zwangsunterricht erhoben. Der bedeutendste Förderer der Sache ist *G. Salicis*.

Der Handarbeitsunterricht wird gegenwärtig an 14 000 Schulen betrieben, von denen aber nur 700 mit besonderen Werkstätten ausgestattet sind. Die benutzten Rohstoffe sind: Stroh, Papier, Pappe, Segelgarn, Eisendraht, Holz, Zink, Kupfer, Gips, Stein u. f. f. Vorzugsweise wird mit Holz gearbeitet und bewegt sich die Arbeit meist in reinen Übungsstücken; brauchbare Gegenstände werden wenig angefertigt.

*Sombart*⁴⁸⁾ berichtet über diese Anstalten: Nicht allein, daß dieser Unterricht die Kinder das Handwerk und die Kunst lieben lehrt, dient derselbe auch als vorzügliches pädagogisches Hilfsmittel. Ein klug erfonnenes praktisches System bringt den Kindern nach und nach Fertigkeit der Hand, Sinn für Genauigkeit der Arbeit und Geschmack für schöne Formen bei.

Wöchentlich zweimal hat jede Klasse je 1 bis 1½ Stunden Unterricht, und zwar werden die Kleinen je eine Stunde in den Klassen, die Großen aber je 1½ Stunden in der Werkstatt beschäftigt⁴⁹⁾.

⁴⁸⁾ Nach: *SOMBART*, Wanderungen durch Pariser Volks- und Fachschulen. 1896.

⁴⁹⁾ Eingehendes Studium in dieser Frage gewährt das in der *Librairie Larousse-Paris* erschienene Buch: *L'enseignement manuel dans les écoles du degré primaire*. Paris 1895.

Turnunterricht und Jugendspiele.

Im Jahre 1894 wurde vom Unterrichtsministerium ein Leitfaden für das Schulturnen herausgegeben, der über die gegenwärtige Gestaltung des Turnunterrichtes in Frankreich Auskunft gibt⁵⁰⁾.

188.
Allgemeines.

Die Einleitung zu diesem Leitfaden sagt, daß in unseren Tagen, wo alles Arbeiten ein so fiebrhaftes, die Gehirntätigkeit aufs höchste gesteigert ist und die Sitzarbeiten so zahlreich sind, die körperliche Übung sich als geeignetes Mittel erweist, um beim Menschen das Gleichgewicht der physiologischen Funktionen wieder herzustellen.

Für ein Land, wie Frankreich, das vielleicht noch auf lange Zeit hin zu fortwährender Wachsamkeit unter den Waffen gezwungen ist, erscheint die leibliche Erziehung als eine Notwendigkeit. In den Schulen ist sie das geeignete Heilmittel gegen Überbürdung, das notwendige Gegengewicht gegen die Verstandesarbeit und die Grundlage einer gefunden Entwicklung. Aus diesem Grunde sind die körperlichen Übungen mit gleicher Berechtigung wie die intellektuelle und moralische Erziehung unter die Unterrichtsmittel aufgenommen.

Zwei Methoden streiten sich um die Ehre, dieser Notwendigkeit einer kräftigen leiblichen Erziehung zu genügen. Die eine, welche man die klassische Methode nennen könnte, empfiehlt das Turnen, welches in geordneten Bewegungen und in Übungen an Geräten besteht. Die andere, in Wirklichkeit ältere, rühmt die Wohltaten der freien Spiele und der in freier Luft betriebenen Kraft- und Geschicklichkeitsübungen. Trotz der Vorteile jeder Methode reicht eine derselben allein betrieben nicht hin, um das gesteckte Ziel zu erreichen.

Mit feinen verwickelten Geräten und schwer auszuführenden Übungen, die leicht in eitle Kraftstückchen ausarten, mit feinen eintönigen Unterrichtsstunden und schlecht ausgefüllten langen Ruhepausen und mit feinen starken Anforderungen an die Aufmerksamkeit der Schüler macht das Turnen, wie es heute an den meisten französischen Schulen gelehrt wird, aus einer Zerstreuung Langeweile und aus einer Anstrengung, die nützlich sein sollte, eine unfruchtbare Ermüdung.

Auf der anderen Seite wäre es ein Irrtum, zu glauben, daß die freien Spiele vollständig eine wohlgeleitete Turnstunde ersetzen könnten. Wenn sie den unvergleichlichen Vorteil haben, daß sie in frischer Luft ausgeführt werden, daß sie den Eifer und Ehrgeiz der Schüler wecken, daß sie deren Selbsttätigkeit fördern und sie an schnelles und energisches Handeln gewöhnen, so haben sie den Nachteil, daß sie unvereinbar sind mit den Unregelmäßigkeiten der Jahreszeiten und daß sie viel Zeit und Raum erfordern. Auch liegt ein großer Mangel der freien Spiele in ihrer Unzulänglichkeit und in der Art und Weise ihres Betriebes. Sie sind unzulänglich, denn in einer Spielstunde wiederholen sich gewisse Muskeltätigkeiten vielmal, während andere gleich wichtige sehr unvollständig oder gar nicht geübt werden. Bei dem freien Spiel liegt ein Mangel der Bewegungen in der Art ihrer Ausführung, bei der keine Regelmäßigkeit und Schulung vorhanden ist, wie sie ein wohlgeordneter Turnunterricht bietet.

Die freien Spiele sind eine vorzügliche Ergänzung des eigentlichen Turnens; aber für sich allein würden sie nicht sowohl hinsichtlich der Erziehung der Bewegungen als des praktischen Nutzens Erfolge zu erzielen vermögen.

Ebenso ist es mit der Handfertigkeit, die trotz ihres unbefrittenen Nutzens nicht im stande sein würde, eine wirkliche Turnstunde zu ersetzen.

Jede Art von Handarbeit ist in der Tat die besondere Anwendung gewisser Bewegungen, und man weiß, daß dieselben Muskeltätigkeiten, lange Zeit wiederholt, endlich eine Ursache der Mißbildung werden können.

Die Wahrheit liegt in der Mitte zwischen beiden Systemen, und die Lösung der Aufgabe besteht darin, von jedem das Beste zu entnehmen und Übertriebenes und Willkürliches wegzulassen.

Einige Bemerkungen über körperliche Erziehung finden sich in einem Schriftstück, welches im Jahre 1820 zu London im Druck erschien und den Titel führt: Ein System der Erziehung für den König von Rom und andere Prinzen von Kaiserlichem Geblüt, aufgestellt vom Kaiserlichen Staatsrat unter der persönlichen Aufsicht und Gutheißung von Kaiser *Napoleon I.*⁵¹⁾. Es heißt hierin unter anderem:

189.
Napoleon I.
über die
körperliche
Erziehung.

⁵⁰⁾ Nach: Zeitschrift für Schulgesundheitspflege 1895. S. 165.

⁵¹⁾ Abgedruckt in: Zeitschrift für Schulgesundheitspflege 1896. S. 36.

Ihr habt einen Krieger, einen König zu erziehen, deshalb müßt Ihr darauf sehen, ihm ein Leben voller Kraft und Stärke zu sichern.

Der Körper soll dem Geist als Stütze dienen und diesen nicht in seiner freien Entwicklung hemmen.

Die Tatkraft adelt den Menschen. Laßt die kindlichen Spiele die Vorläufer für spätere körperliche Übungen sein. Würzt die Spiele durch Fröhlichkeit, Anmut und Witz, bringt in die Leibesübungen Abwechslung und laßt sie nach und nach an Schwierigkeit zunehmen.

Körperliche Kraft ist ein Schutzmittel für das Leben, geistige Stärke aber dessen Zierde und Ruhm.

Den, der zum Gehorsam geboren ist, zieret geistige und körperliche Gefundheit; der, welcher zum Befehlen bestimmt ist, muß jedoch Geisteskraft besitzen. Sorgt dafür, daß der Körper nicht auf Unkosten des Geistes ausgebildet wird.

190.
Schüler-
bataillone.

In den achtziger Jahren wurden zur Pflege militärischer Übungen auch an den Volksschulen sogenannte Schülerbataillone (*Bataillons scolaires*) geschaffen, welche Einführung jedoch im Jahre 1895 wieder aufgelassen wurde, da sich eine militärische Unterweisung der Knaben im Alter von 10 bis 14 Jahren als unpaffend herausstellte.

191.
Vereine
zur Pflege
körperlicher
Erziehung.

In Frankreich bestehen zwei Gesellschaften zur Wiedererweckung der vernachlässigten körperlichen Erziehung der Jugend, die *Société pour la propagation des exercices physiques dans l'éducation* und die *Ligue nationale de l'éducation physique*. Die Mittel zur Erreichung des angestrebten Zieles bilden vornehmlich die Jugendspiele nach englischem Muster.

Die Ziele, welche sich die nationale Liga für die körperliche Ausbildung gesteckt hat, sind:

- 1) In allen Schulen ist die körperliche Kraft und Gefundheit aller derjenigen zu pflegen, welche einst Militärdienste zu leisten haben.
- 2) Zu diesem Zweck sind in den Schulen methodische gymnastische Übungen und Spiele im Freien einzuführen und ist dahin zu wirken, daß gesetzlich eine Anzahl Stunden hierfür festgesetzt werde.
- 3) Auch die körperliche Ausbildung für Mädchen ist zu fördern.
- 4) Alljährlich ist ein Wettbewerb unter den tüchtigsten Schülern Frankreichs auf diesem Gebiete zu veranstalten, um den Fortschritt des körperlichen Zustandes der Generationen zu beobachten.

192.
Pariser
Jugendspiele
und
Schießübungen.

In den Pariser Volksschulen wird wöchentlich ein halber Tag dem Jugendspiel gewidmet, das auf besonderen Spielplätzen oder im *Bois de Vincennes* abgehalten wird. Ferner wird das Schwimmen in den von der Stadt Paris gemieteten, Sommer und Winter geöffneten öffentlichen Schwimmschulen gepflegt. Schließlich dürfen die Knaben der Volksschulen in der Schießstätte der Stadt Paris unter der Leitung erfahrener Soldaten Hand und Auge für das Vaterland üben.

Im Jahre 1896 fand ein Schießwettkampf französischer Volksschüler statt, an dem 1800 Knaben aus 361 verschiedenen Volksschulen des Landes teilnahmen.

193.
Turngeräte.

Die körperliche Übung, besonders das Turnen erfreut sich großer Verbreitung an den Volksschulen.

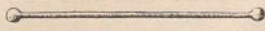
Auf dem Lande, wo sich die Kinder stets in freier Luft und gesunder Bewegung befinden, erscheint die Notwendigkeit eines geregelten Turnunterrichtes minder wichtig.

In ländlichen Volksschulen findet man daher nur einfach ausgestattete Turnplätze und selten bedeckte Turnräume.

Die Geräte für den Turnunterricht an Volksschulen sind:

- 1) Hanteln aus Gufseisen 1 bis 10^{kg} schwer;
- 2) Holzstäbe von 1,20^m Länge mit kleinen Holzkugeln an den Enden (*Barre à sphères*) (Fig. 119).
- 3) Keulen oder Flaschen von 0,70^m Länge und 0,10 bis 0,15^m Durchmesser (Fig. 120).

Fig. 119.



Holzstab mit Kugelenden.

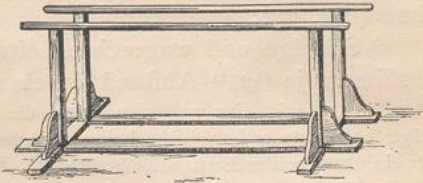
$\frac{1}{30}$ w. Gr.

Fig. 120.



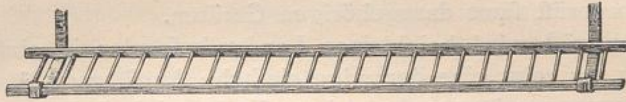
Keule.
 $\frac{1}{30}$ w. Gr.

Fig. 121.



Barren. — $\frac{1}{50}$ w. Gr.

Fig. 122.



Wagrechte Leiter.

$\frac{1}{60}$ w. Gr.

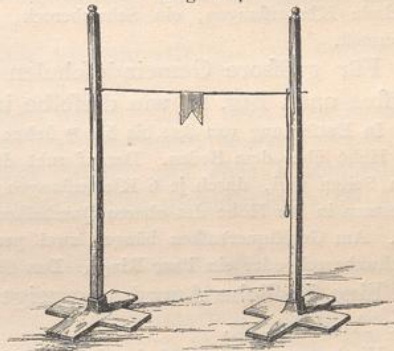
Fig. 123.



Schräge Leiter.

$\frac{1}{60}$ w. Gr.

Fig. 124.



Springfländerpaar.

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

Fig. 125.

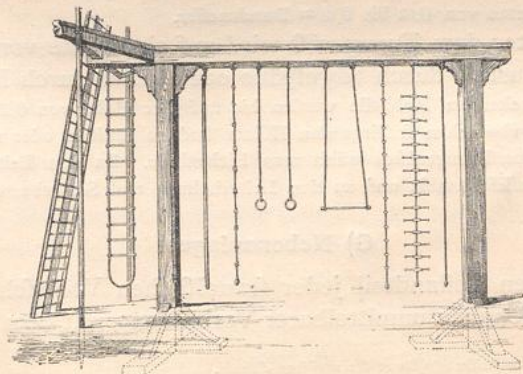


Einfaches Turngerüst.

$\frac{1}{200}$ w. Gr.

Fig. 126.

$\frac{1}{100}$ w. Gr.



Großes
Turngerüst.

4) Barren aus Holz 2,30^m lang, 0,92^m hoch und 0,42^m Abstand der Barrenholme (Fig. 121);

5) Schräge und wagrechte Leitern, 4,50^m lang, 0,50^m breit und mit runden Sproffen in je 0,25^m Abstand voneinander.

Fig. 122 zeigt eine wagrechte Leiter, die auf zwei eisernen Haken befestigt ist. Fig. 123 zeigt eine schräge fogenannte orthopädische Leiter (*Échelle orthopédique*), bei welcher auf den Leiter sproffen in der Mitte ein 0,15^m breites Brett befestigt ist.

6) Ein Springfänderpaar von 2,00^m Höhe mit Springsehnur (Fig. 124).

7) Ein Bock.

8) Ein Turngerüst samt dazugehörigen Geräten.

Das Turngerüst wird bei kleinen Landvolkschulen in einfacher Weise ausgeführt. Fig. 125 zeigt eine derartige einfache Ausführung⁵³⁾.

In einer Entfernung von 4,00^m werden zwei ungefähr 5,00^m hohe starke Stämme aufgestellt, die entsprechend tief in der Erde sitzen und am oberen Ende in einer Höhe von 3,60^m einen Querbaum oder Balken tragen, an welchem die notwendigsten Geräte befestigt sind, und zwar: eine Holzleiter, zwei pendelnde Kletterstangen, ein Schwebereck, zwei Klettertaue, ein Klettertau mit Knoten und ein Klettermaß.

Für größere Gemeindefschulen empfiehlt sich die Ausführung eines Turngerüsts nach Fig. 13, wie dieselbe im Reglement vom Jahre 1880 skizziert ist.

In Entfernung von 3,00 bis 5,00^m stehen zwei Ständer von 0,16 × 0,20^m Querschnitt und 3,50 bis 4,00^m Höhe über dem Boden. Darauf ruht der wagrechte Balken von 0,18 × 0,20^m Querschnitt. An beiden Seiten sind, durch je 6 Kletterstangen von 0,045, 0,055 und 0,065^m Durchmesser gehalten, zwei Plattformen in der Höhe des oberen Querbalkens angebracht, an welche sich jederseits eine schräge Leiter anlegt. Am Gerüstquerbalken hängen zwei pendelnde Kletterstangen, zwei Taue, eine Strickleiter und ein Schwebereck oder ein Paar Ringe. Das Gesamtlängenmaß wechselt zwischen 5,00 bis 10,00^m.

Eine ähnliche Anordnung zeigt Fig. 126⁵²⁾. Die rechte Seite gibt eine einfache Ausführung.

Hierbei werden zwei senkrechte eichene Ständer von 0,20 × 0,20^m Querschnitt aufgestellt, über welchen ein gleich starker Querbalken zur Aufnahme der Geräte kommt. Zur Erhöhung der Standfestigkeit, werden die Ständer mindestens 0,80^m tief eingegraben und unten mit Steinen umgeben. Die Ständerhöhe soll über dem Boden 4,00^m, der lichte Abstand derselben 4,00^m betragen, wonach der Querbalken 4,80^m lang sein muß.

Auf der linken Seite der Darstellung ist eine reichere Ausführung zu erkennen, bei der jederseits Plattformen in der Höhe des Querbalkens hergestellt werden.

Die einzelnen Geräte hängen in Entfernungen von 0,40^m; die Ringe und das Schwebereck haben 0,60^m Entfernung zwischen den Haken. An der oberen Plattform lehnt eine orthopädische Leiter, ferner stehen jederseits zwei Kletterstangen von 0,06^m Durchmesser und 4,65^m Höhe. Unter der Plattform hängt eine Strickleiter von 3,65^m Länge mit Holzsproffen in 0,30^m Abständen. Am Querbalken hängt eine Kletterstange von 0,06^m Durchmesser und 3,65^m Höhe; ein Knotentau von 0,04 bis 0,05^m Durchmesser und 0,25^m Abstand der Knoten; ein Paar Ringe von 0,18 bis 0,20^m Durchmesser und mit 2,20^m langen Seilen; ein Schwebereck, zwei Klettertaue mit Holzklötzchen bzw. Stäbchen von 0,08 bis 0,10^m Durchmesser; ein glattes Klettertau von 0,03 bis 0,04^m Durchmesser.

Der Boden unter dem Turngerüst wird auf eine Tiefe von 0,15 bis 0,20^m ausgehoben und der Aushub durch Sägespäne oder besser durch Korkabfälle ersetzt.

Alle im Boden steckenden Holzteile werden bis auf eine Höhe von 0,25^m über dem Boden mit Asphalt bestrichen. Die sämtlichen freiliegenden Hölzer sind zu Firnissen oder mit Ölfarbe zu streichen. Für die Hauptbauteile des Turngerüsts wählt man Eichenholz. Zu den Leiter sproffen, Kletter- und Springstangen nimmt man Eschenholz und zu den Leiterholmen und Schwebereck Kornel-Kirschenholz.

G) Nebenanlagen.

Einen wichtigen Bestandteil jeder französischen Volksschule bildet der Erholungsraum, welcher in unmittelbarer Verbindung mit dem Schulzimmer steht.

194.
Bedeckte
Erholungs-
räume.

⁵²⁾ Siehe: PLANAT. *Les salles d'asile et les maisons d'école.*

⁵³⁾ Nach: F. NARJOUX. *Les écoles publiques en France et en Angleterre.*

Bei ländlichen Volksschulen wird der bedeckte Erholungsraum in einfacher Weise ausgeführt durch Herstellung eines von Stützen getragenen Daches.

Die Umfassungswände werden nicht in ihrer ganzen Höhe geschlossen; eine derselben bleibt in der Regel ganz frei. Dieser bedeckte Spielplatz (*Abri couvert*) enthält gewöhnlich einen oder mehrere mit Gittern verschließbare Schränke zur Unterbringung der Überkleider; auch werden dafelbst oft die Turngeräte aufgestellt.

Bei größeren, besonders bei städtischen Volksschulen bildet der bedeckte Erholungsraum (dafelbst *Preau couvert* genannt) einen großen weit geöffneten Raum, der verschiedenen Zwecken dient. Der vornehmlichste Zweck dieses Raumes ist der, den Kindern bei schlechtem Wetter einen Aufenthalt während der Unterrichtspausen zu gewähren. Die zweite Bestimmung ist die als Kleiderablage, die dritte dient der Reinlichkeit durch Aufstellung von Waschständen, und schließlich wird der Raum in der Mittagspause auch als Speisesaal für die über Mittag im Schulhause verbleibenden Kinder verwendet.

In den *Préaux* der Pariser Volksschulen wird auch Gefangsunterricht erteilt, zu welchem Zwecke man häufig dafelbst ein Harmonium aufstellt.

Handfertigkeitsaal und Turnraum werden oft unmittelbar an den Erholungsraum angeschlossen.

Wegen den verschiedenen und vielfältigen Anforderungen wird die Anlage dieses bedeckten Erholungsraumes besonders bei städtischen Volksschulhäusern stets eines eingehenden Studiums bedürfen.

Vor allem muß der Raum im Erdgeschoß liegen und eine Flächenausdehnung besitzen, die der Summe aller Lehrzimmerflächen gleichkommt. Besser ist es, für jeden Schüler 2,00 qm zu bemessen.

Nachdem die Lehrzimmer in den Obergeschoßen liegen und ein Teil des Erdgeschoßes durch die Wohnung des Schuldieners, das Sprechzimmer u. f. w. eingenommen wird, muß man zur Erreichung der erwünschten Flächenausdehnung des bedeckten Erholungsraumes, denselben zum Teile ausbauen, wobei es empfehlenswert erscheint, diesen ebenerdigen Gebäudevorsprung gegen die Straße zu verlegen, wodurch dann die rückspringende Flucht der Lehrzimmer vom Straßelärm mehr abgerückt wird.

Die Treppe zu den Lehrzimmern, welche in Obergeschoßen liegen, beginnt häufig im bedeckten Erholungsraum, wodurch der letztere zum Hausflur wird. Um die Reinlichkeit und Gefundheit zu fördern, empfiehlt es sich, diesen bedeckten Erholungsraum nach einer Langseite vollkommen offen zu lassen; in diesem Falle entfällt auch ein Heizen des Raumes.

In den Pariser Schulen wird eine bewegliche Abschlußwand gegen die Hofseite angeordnet, welche während der milden Jahreszeit entfernt werden kann und somit nur im Winter der Raum geschlossen erscheint.

Der Erholungsraum soll vollständig übersichtlich angelegt werden und darf keinerlei Ecken und Rücksprünge besitzen, die eine leichte Überwachung hindern. Aus dem gleichen Grunde werden zur Tragung der darüber befindlichen Zwischenmauern keine Steinpfeiler, sondern Eisenfäulen verwendet.

Die Höhe des bedeckten Erholungsraumes richtet sich nach der Fläche und wird in der Regel zwischen 4,00 und 5,00 m angenommen.

Für die Beleuchtung, Lüftung u. f. w. gelten dieselben Regeln wie bei dem Bau der Lehrzimmer. Besonders gut muß die Lüftung eingerichtet werden, um die von der verschiedenen Verwendung des Raumes stammenden Gerüche und Ausdünstungen rasch zu entfernen. Der Fußboden ist zumeist Asphaltpflaster, feltener Eichenboden auf Asphaltunterlage; er soll leicht reinzuhalten, trocken und staubfrei sein. Nur in wenigen Fällen findet man den bedeckten Erholungsraum in einem Sockelgeschoß.

Bei ebenerdigen Schulbauten befindet sich oft der bedeckte Erholungsraum angrenzend an die eine Langseite des Lehrzimmers.

Diese Anordnung hat gewisse Nachteile; es wird die während der Unterrichtspausen vorzunehmende Lüftung des Lehrzimmers durch den Aufenthalt der Kinder im Erholungsraum erschwert oder es leiden die Kinder durch Zugluft; die Überwachung der im Hofe gelegenen Abortanlagen durch den Lehrer ist von dessen Platz im Schulzimmer unmöglich und die noch vielen Orten beliebte zweiseitige Beleuchtung des Lehrzimmers wird durch diese Anordnung unmöglich.

195.
Wafchftände.

Die Wafchftände werden in der Regel an einer Wand des bedeckten Erholungsraumes angebracht. Es genügt ein Wafchbecken für 20 Kinder. Der Zu- und Abflufs jedes einzelnen Wafchbeckens kann felbstftändig regelbar fein; es empfiehlt fich jedoch, zur Vermeidung von Unregelmäßigkeiten in der Bedienung durch die Kinder die Wafchbecken gemeinfam oder gruppenweife mit Waffer zu verforgen und zu entleeren (Fig. 127). Wird das Waffer aus einem Refervoir entnommen, fo foll letzteres fo grofs fein, dafs es für den Bedarf eines Tages genügt⁵⁴⁾.

In Kleinkinderfchulen findet man häufig die in Fig. 128 angegebene Form freiftehender Wafchftände, die in der Mitte des bedeckten Erholungsraumes Platz finden. Es werden acht oder zehn Wafchbecken auf einer runden oder vieleckigen Tifchplatte eingelaffen und von einem in der Mitte befindlichen Waffergefäfs gespeift.

Für die Herstellung der Wafchftände empfiehlt fich die einfachfte Anordnung, die es einerfeits den Kindern bequem und leicht ermöglicht, fich befonders nach einem Aufenthalt im Freien Hände und Geficht zu reinigen und die anderfeits felbst leicht rein erhalten werden können.

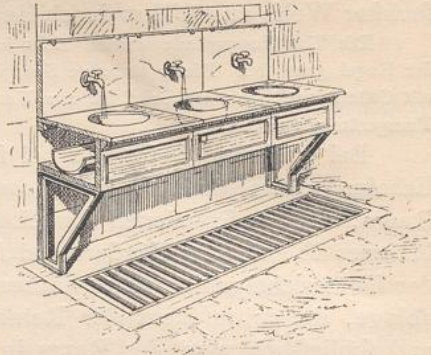
Fig. 129⁵⁵⁾ zeigt einen rechteckigen freiftehenden Wafchtifch mit drei Wafchbecken, welcher 1,30 m lang, 0,60 m breit und 0,80 m hoch ift. Zwei X-förmige Füfe aus Gußeifen tragen einen eifernen Rahmen, auf dem eine Marmorplatte lagert, in welcher drei kreisrunde Öffnungen angebracht find, die zur Aufnahme der aus Fayence hergestellten Kippbecken dienen. Fig. 130 ftellt einen runden Wafchtifch mit fechs Wafchbecken dar, der in gleicher Art wie der vorerwähnte ausgeführt wird. Der Durchmesser der einzelnen Wafchbecken beträgt 33 bis 40 cm und ftellen fich die Koften eines Wafchftandes auf ungefähr 85 Franken.

196.
Kleiderablagen.

Die Kleiderablagen find in der Regel an den Wänden der bedeckten Erholungsräume angebracht und beftehen aus den bereits befchriebenen Kleiderhaken und Gefellen für die Körbchen. Seltener findet fich die Anordnung befonderer Kleiderablageräume für jedes Lehrzimmer.

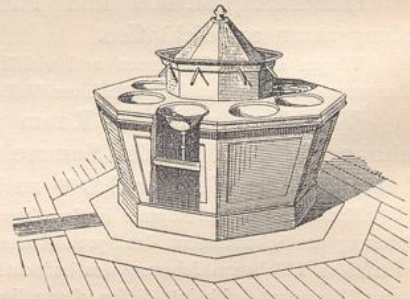
Eine folche ausnahmsweife Anordnung zeigt der in Fig. 131 dargeftellte Grundriß einer vom Architekten F. Narjoux entworfenen 16klaffigen Schule, bei welcher jedes Lehrzimmer, bzw. je 2 Lehrzimmer einen befonderen Kleiderablageraum erhalten.

Fig. 127.



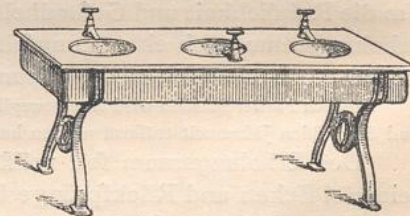
Wafchftände an einer Wand nach Narjoux.

Fig. 128.



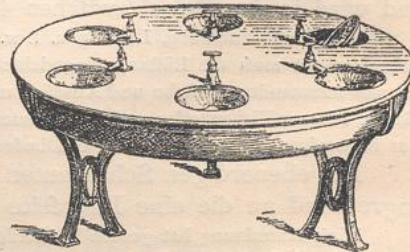
Achteckiger Wafchftand.

Fig. 129.



Freiftehender Wafchtifch.

Fig. 130.



Runder Wafchtifch.

⁵⁴⁾ Siehe: NARJOUX. *Les écoles publiques en France et en Angleterre*. S. 180.

⁵⁵⁾ Siehe: PLANAT. *Salles d'asile et maisons d'école*.

In dem Falle der Anordnung der Kleiderablagen in solchen besonderen Räumen oder auf den Gängen rechnet man $0,25\text{ m}$ Wandlänge für jeden Schüler.

Fig. 392 zeigt in dem Grundriß des Erdgeschosses der Schulhausgruppe

197.
Beispiele.

in der *Rue Curial* in Paris eine typische Anlage des bedeckten Erholungsraumes.

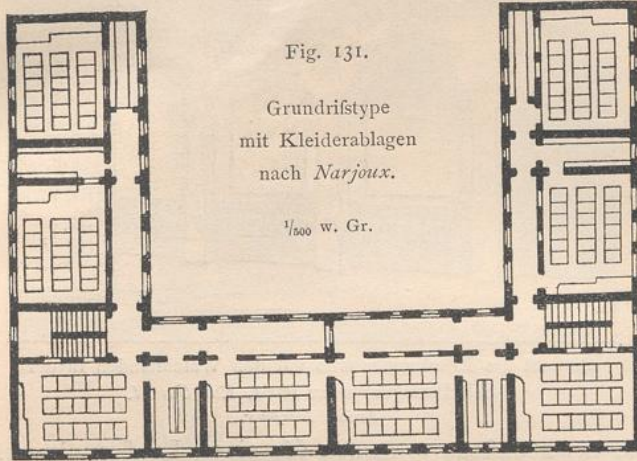


Fig. 131.
Grundrißtype
mit Kleiderablagen
nach *Narjoux*.
 $\frac{1}{1000}$ w. Gr.

Die Schuldienervohnung liegt zwischen den Eingängen der Knaben- und Mädchenschule. Neben der Treppe zu den Obergeschossen liegt ein Sprechzimmer. Der Erholungsraum ist gegen den Hof ausgebaut und von dort aus die Bedürfnisanlage zugänglich.

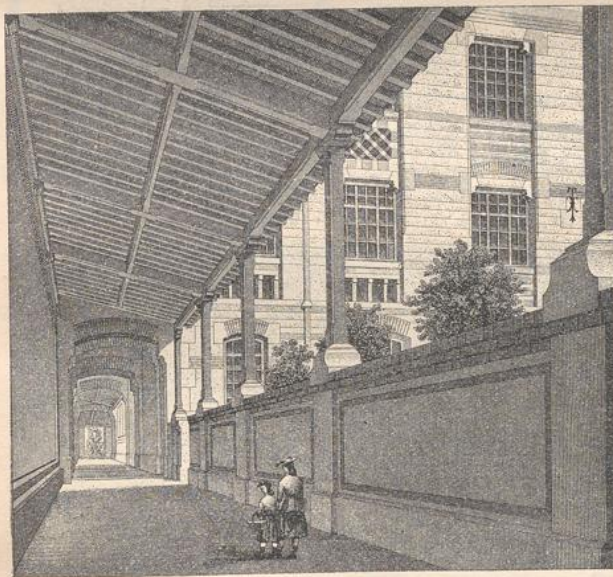
Fig. 132 zeigt den bedeckten Verbindungsgang, der von der Straße aus bis zur Kleinkinderchule führt. Fig. 133 gibt das

Bild des Erholungsraumes mit den Waschständen.

Bei Landschulen ist die Anordnung des Erholungsraumes viel einfacher.

Fig. 134 zeigt eine solche bei einer zweiklassigen Volksschule⁵⁶⁾. Neben dem Hausflur liegt einer-

Fig. 132.



Ansicht des bedeckten Verbindungsganges in der Schulhausgruppe zu Paris, *Rue Curial*.

Arch.: *Narjoux*.

seits die Kleiderablage und andererseits das Sprechzimmer, die Wohnungstreppe und ein Lehrerzimmer. Die beiden Lehrerzimmer sind für je 88 bzw. 66 Schüler berechnet.

Fig. 135 zeigt den Schnitt durch einen bedeckten Erholungsraum der Volksschule in *Newville aux Bois*⁵⁷⁾.

Diese Anordnung ist die einfachste bei ländlichen Schulen. Die Entfernung der das Schutzdach tragenden Holzstützen von der Wand beträgt $4,40\text{ m}$, die Höhe bis zum wagrechten Balken unter dem Dach $2,80\text{ m}$. An der oberen Mauerseite sind Lüftungsöffnungen ausgespart.

Fig. 136 zeigt die Bauart eines massiv überbauten Erholungsraumes in der Volksschule in *Aubervilliers*⁵⁷⁾.

Die gußeisernen Säulen tragen genietete Unterzüge, über welchen eiserne Träger mit zwischengewölbten flachen Kappen liegen.

In der Nähe des Einganges ist oft ein besonderes Sprechzimmer (*Parloir*) angelegt, wo der Schulleiter oder die Lehrer die Eltern der Kinder empfangen können, um Auskünfte zu erteilen, Einschreibungen neu kommender Schulkinder

198.
Sprechzimmer.

⁵⁶⁾ Siehe: F. NARJOUX. *Les écoles publiques en France et en Angleterre*. S. 177.

⁵⁷⁾ Nach: PLANAT. *Salles d'afile et maisons d'écoles*. S. 183.

vorzunehmen, Beschwerden entgegenzunehmen und erforderlichenfalls einzelnen Kindern Rügen auszusprechen.

Das Sprechzimmer soll unabhängig, jedoch auch in unmittelbarer Verbindung mit dem bedeckten Erholungsraum liegen. Das Ausmaß dürfte mit 10,00 qm genügen.

199.
Treppen.

Besitzt das Schulhaus nur ein Obergeschoss, in welchem ausschließlich Lehrzimmer liegen, so ordnet man die Treppe unmittelbar im bedeckten Erholungsraum an. Die Form der Treppe kann zwei- oder mehrläufig sein, wobei man 10 bis höchstens 15 Stufen für einen Lauf annimmt. In dem vorerwähnten Fall kann die ganze Treppe längs einer Wand in die Höhe führen, während bei einer größeren Zahl von Geschossen die Bildung eines besonderen Treppenhauses erforderlich wird.

Die Stufen sind 0,15 bis höchstens 0,16 m hoch und 0,30 m breit, die Treppenläufe 1,50 bis 2,00 m breit zu halten, damit zwei Schülerabteilungen aneinander vorbeigehen können.

Man vermeidet gemauerte oder volle Spindeln, da dieselbe die Beleuchtung der Treppe ungünstiger gestalten und sorgt für die entsprechende Anordnung von Treppengeländern an der freien Seite.

Fig. 137 zeigt die Anlage einer zweiamigen Treppe in der vom Architekten *F. Narjoux* erbauten Schulhausgruppe in Paris, *Rue Curial*.

200.
Gänge.

Die Gänge, welche zu den Lehrzimmern führen, sind in der Regel sehr schmal (1,50 bis 2,00 m).

Ein Gedränge auf den Gängen und Treppen wird dadurch vermieden, daß die Schüler ihre Klassen stets in Kolonnen, dem durch eine Pfeife des Lehrers ertönenden Signale folgend, verlassen.

201.
Abortanlagen.

In den vorstehenden Bestimmungen für den Bau und die Einrichtung der Volksschulen, sowie in den verschiedenen gesundheitlichen Berichten wird die Frage zweckentsprechender Bedürfnisanstalten eingehend erörtert. Mit dem türkischen System der Hockaborte wurde gebrochen und wird daselbe nur mehr wenig bei Neuanlagen ausgeführt.

Trotzdem findet der Hockabort noch

Fig. 133.

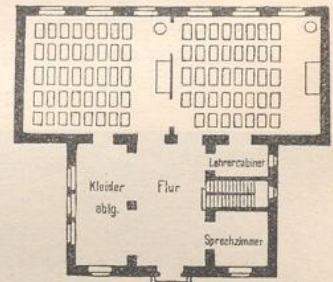


Ansicht des Erholungsraumes mit den Waschständen in der Schulhausgruppe zu Paris, *Rue Curial*.

Arch.: *Narjoux*.

Man vermeidet gemauerte oder volle Spindeln, da dieselbe die Beleuchtung der Treppe ungünstiger gestalten und sorgt für die entsprechende Anordnung von Treppengeländern an der freien Seite.

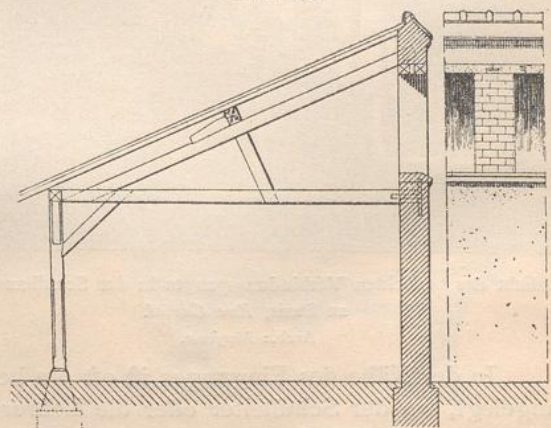
Fig. 134.



Erdgeschoss einer zweiklassigen Volksschule nach *Narjoux*.

$\frac{1}{1000}$ w. Gr.

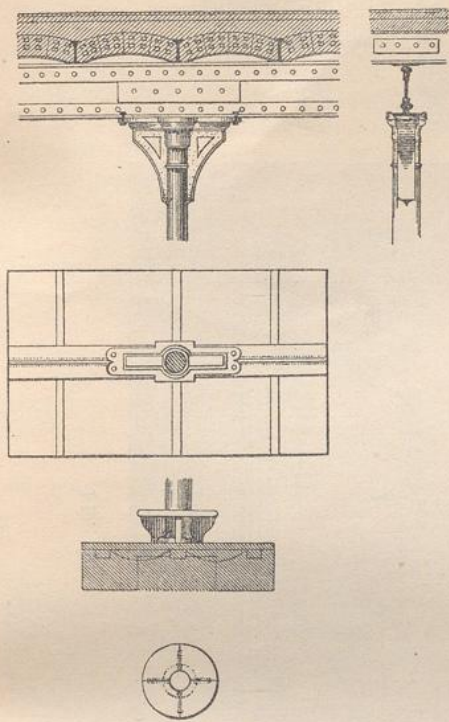
Fig. 135.



Einzelheit des bedeckten Spielplatzes der Volksschule zu *Neuville aux Bois*.

$\frac{1}{1000}$ w. Gr.

Fig. 136.



Einzelheit der Säulen- und Deckenkonstruktion
des bedeckten Erholungsraumes der Volksschule
zu Aubervilliers.
1/50 w. Gr.

Während diese Anlage eines bedeckten Verbindungsganges entbehrt, zeigt Fig. 146 eine solche mit Verbindungsgang, wie sie

Fig. 137.



Ansicht der Treppe in der Schulhausgruppe zu Paris, Rue Curial.
Arch.: Narjoux.

vielfache Anhänger. So z. B. entscheidet sich der bekannte Pariser Schularzt Dr. *Mangenot* aus physiologischen und pathologischen Gründen für dieses System. Um eine Verunreinigung zu vermeiden, empfiehlt er die Anbringung einer 10 cm hohen stuhlartigen Erhöhung über dem Rande des Brilloches von einer Form, die bei der Hockstellung eine Berührung ausschließt (Fig. 138).

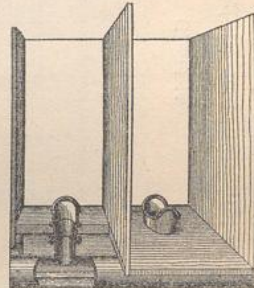
Die Aborte befinden sich in der Regel außerhalb des Schulhauses im offenen Erholungshof und werden durch einen bedeckten Verbindungsgang zugänglich gemacht.

Fig. 139 bis 145 stellen die Abortanlage für eine vierklassige Knabenschule nach Architekt *J. Uchard* dar⁵⁸⁾.

Die vier Sitzräume für die Knaben und der in der Mitte liegende Lehrerabort sind an eine Umfassungsmauer angegeschlossen, und neben dieser Abortgruppe liegen beiderseits je vier Pissstände. Die Aborte sind für die Schüler als Hockaborte, für die Lehrer als Sitzaborte eingerichtet.

Während diese Anlage eines bedeckten Verbindungs-

Fig. 138.



Hockabortanlage nach *Mangenot*.

gang, wie sie Architekt *F. Narjoux* in der Schulhausgruppe der *Rue Curial* in Paris ausgeführt hat⁵⁹⁾.

Diese Anordnung gibt die normale Ausführung für Pariser Volksschulen wieder.

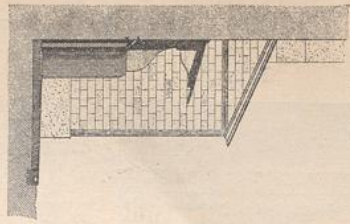
Für städtische Schulen gelten für die Anordnung der Abortsitze folgende Grundsätze:

Die Sitze sollen nicht aus Stein, Zement oder Gufseifen, sondern aus gefirnistem oder mit Wachs eingelassenem Holz fein und am oberen Rande mit einem 5 bis 6 cm breiten Ring versehen werden, der nur ein Sitzen gestattet. Diese Ringe können abnehmbar fein, um selbe im Bedarfsfalle zu

⁵⁸⁾ Siehe: *Revue generale de l'architecture* vol. XXIV. Pl. 42-43. 1866.

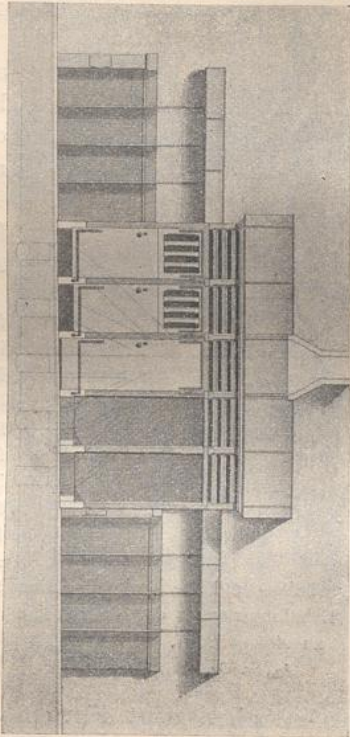
⁵⁹⁾ Siehe: F. NARJOUX, Paris 1850 bis 1880.

Fig. 139.



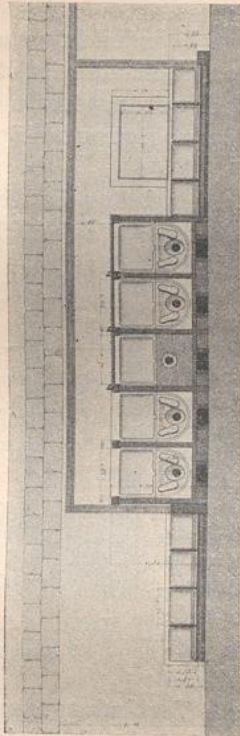
Querschnitt durch einen Pflanzstand.

Fig. 140.



Ansicht

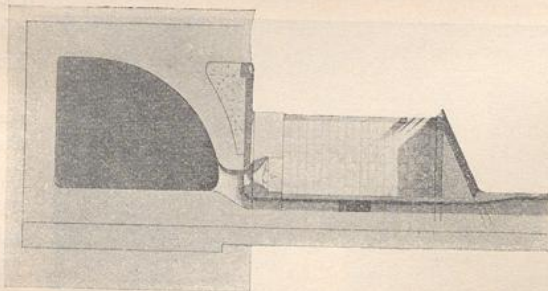
Fig. 142.



Grundriss.

Abortanlage für eine vierklassige Knabenschule nach *Uchard*.

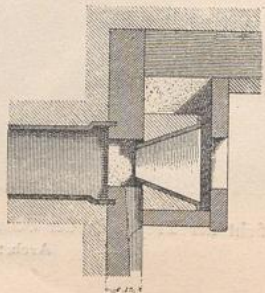
Fig. 141.



Querschnitt durch einen Abortraum.

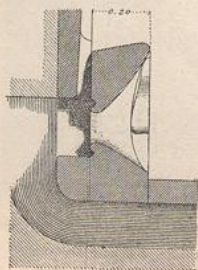
$\frac{1}{100}$ w. Gr.

Fig. 143.



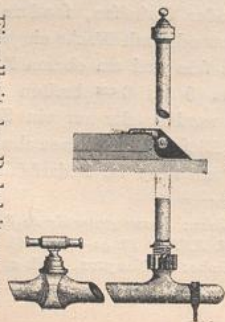
Einzelheit des Lehrer-Sitzabortes.
 $\frac{1}{100}$ w. Gr.

Fig. 144.



Einzelheit der Schüler-Hockaborte. — $\frac{1}{20}$ w. Gr.

Fig. 145.



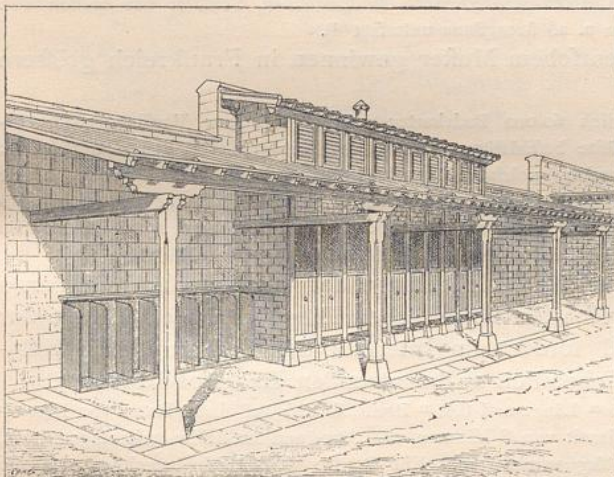
Einzelheit der Rohrleitung zur Pflöhrfüllung. — $\frac{1}{10}$ w. Gr.

reinigen. Das Abfallrohr hat eine Verlängerung, auf welcher der Sitz aufsteht. Der Sitz hat ovale Form und samt dem Holzring 0,40 m Länge und 0,33 m Breite bei einer Höhe von 0,30 m über dem Boden. Um den Sitz ist ein freier Raum von mindestens 0,20 m zu belassen. Es ist eine selbsttätige Verschlussvorrichtung und falls eine Wasserleitung vorhanden ist, auch ausgiebige Wasserpflung anzuwenden.

Die Schulhöfe sollen möglichst groß angelegt werden. Während man auf dem Lande das erwünschte Ausmaß von 5,00 qm für jedes Schulkind leicht erreicht, bieten sich in Städten wegen der großen Platzkosten seltener derart bemessene Flächen. Man wird in diesen Fällen mindestens die doppelte Fläche des bedeckten Spielplatzes als Schulhof wählen, um dasselbst genügenden Raum für Spiele und sonstige Übungen im Freien zu gewinnen. Die Form des Hofes soll möglichst regelmäßig, nicht zu lang und nicht zu schmal sein und eine leichte Überwachung zulassen. Die offenen Spielplätze sollen mit den bedeckten in unmittelbarer Verbindung stehen.

Der Boden der Höfe ist trocken zu erhalten und wird in der Regel bekieselt. Bei feuchtem Untergrund hilft man sich mit Drainage und entsprechendem Gefälle des Bodens.

Fig. 146.



Abortanlage der Schulhausgruppe zu Paris, Rue Curial.
Arch.: Narjoux.

höfe der Knaben von jenen der Mädchen durch volle Trennungsmauern abzuscheiden; es genügen bei großen Schulen einfache durchsichtige Staketenzäune, während bei kleinen, insbesondere bei gemischten Schulen jede Unterteilung der offenen wie bedeckten Höfe entfallen kann.

Da bei großen Schulen nicht alle Kinder gleichzeitig auf den Erholungshöfen Platz finden würden, werden die Erholungspausen für die kleineren Kinder auf andere Zeiten als jene für die großen Kinder verlegt.

Die ministerielle Vorschrift vom 31. Dezember 1867 bezüglich des Unterrichtes in der Landwirtschaft und Gartenpflege an den ländlichen Volksschulen empfiehlt die Anlage eines Schulgartens für jene Anstalten, wo ein solcher bis nun fehlte; es genügen 10 ar (20 bis 30 Franken jährliche Ausgaben) für diesen Zweck.

Es wird bei jeder Schulbaueingabe von Landgemeinden verlangt, daß der einzureichende Plan einen Schulgarten unmittelbar neben dem Schulgrundstück oder in nicht zu großer Entfernung davon nachweist.

⁶⁰⁾ Siehe: F. NARJOUX. *Les écoles publiques en France et en Angleterre*. 1881. S. 140.

202.
Schulhöfe
und freie
Spielplätze.

Ob der Erholungshof oder offene Spielplatz zu bepflanzen ist, bleibt von den lokalen und klimatischen Verhältnissen abhängig.

In den südlichen Landstrichen sind Baumpflanzungen nützlich, ja unentbehrlich, um im Sommer Schutz gegen die heißen Sonnenstrahlen zu bieten; im Norden kann man vielfach auf Pflanzungen verzichten, die dort wegen ihrer Feuchtigkeit schädlich werden können⁶⁰⁾. Die neueren Schulen in Paris erhalten durchweg Baumpflanzungen in den Höfen, die sich sehr gut bewähren. Die Baumpflanzungen werden naturgemäß immer derart angebracht, daß sie dem Licht- und Luftzutritt kein Hindernis bieten und nicht zu viel Feuchtigkeit erzeugen.

Es erscheint nicht empfehlenswert, die Erholungshöfe

203.
Schulgärten.

Der Schulgarten soll ein genügend großes Übungsfeld umfassen, auf welchem der Lehrer Unterricht in der Landwirtschaft erteilen kann.

Die Anlage eines Gartens ist bei jeder Volksschule erwünscht. Einerseits finden die Kinder dafelbst Gelegenheit, durch Anschauung die verschiedenen Pflanzen, Sträucher und Bäume kennen zu lernen und sich in gesundheitlich vortrefflicher Weise an praktischen Arbeiten des Gartenbaues zu betätigen; andererseits bietet der Garten dem Lehrer eine Quelle der Anregung und Erholung. In Städten bildet der hohe Platzwert zumeist das Hindernis für die Anlage eines Schulgartens.

204.
Wirtschafts-
gebäude.

Bei ländlichen Volksschulen werden an einem Ende des Hofes oder Gartens häufig Nebengebäude für Wirtschaftszwecke des Lehrers errichtet, die einen Stall für eine Kuh, für Borstenvieh, für Geflügel, eine Holzlage und Werkstätte u. dergl. enthalten. Man legt diese Nebengebäude möglichst entfernt vom Schulhause an.

Mit einem Garten und einem Stück Ackerland werden dem Lehrer wertvolle Hilfsmittel für den Haushalt geboten; diese Anlagen verursachen so unbedeutende Kosten, daß sie bei keinem Landtschulhause fehlen sollten.

In Städten mangelt es einerseits am erforderlichen Platz für diese Nebengebäude; andererseits würden dieselben dort eine Ursache von Unsauberkeit bilden.

Aus diesem Grunde wird den Lehrern und Dienern in städtischen Schulen das Halten von jedwedem Haustiere (Hühner, Kaninchen u. a.) strengstens unterfagt ⁶¹⁾.

205.
Schulbäder.

Die Schulbäder nach deutschem Muster gewinnen in Frankreich größere Verbreitung.

Lille stellt seinen Schülern jährlich 60 000 Badekarten unentgeltlich zur Verfügung; *Armentières* 26 000; auch *Pau* und andere Städte beschäftigen sich mit der Notwendigkeit dieser Einrichtung. In *Bordeaux* ist eine Gesellschaft entstanden, welche billige Bäder eingerichtet hat. Dieselbe ist der Ansicht, daß ein geringer für das Bad gezahlter Betrag mehr als Unentgeltlichkeit zur Verbreitung des Badens beiträgt. Ein Brausebad für Kinder kostet 10, ein solches für Erwachsene 15 Centimes. Im Jahre 1894 wurden 33 666 Bäder verabfolgt, davon 8056 an Knaben und 3309 an Mädchen.

Dr. *O. Du Mesneil* bringt die Erscheinung der unangenehm fühlbaren Schulzimmerluft mit der mangelhaften körperlichen Pflege und Reinlichkeit der Schulkinder in Beziehung und fordert im Interesse der sozialen Gesundheitspflege die Schaffung von allwöchentlich zu benutzenden Brausebädern ⁶²⁾.

Für eine Brausezelle genügen 1,00 m Länge und 0,80 m Breite, so daß auf einem Raum von 15,00 qm 10 Brausen Platz finden. Bei einer Badezeit von 8 Minuten, das Aus- und Ankleiden mit eingerechnet, ließen sich 100 bis 110 Bäder jeden Tag verabfolgen. Für Pariser Verhältnisse berechnen sich die Kosten eines derartigen zehnzelligen Brausebades auf 3500 Franken.

In Paris bestehen mehrere Badeanstalten, in denen an bestimmten Tagen die Kinder der öffentlichen Volksschulen unentgeltlich baden können, und zwar werden Wannen-, Brause- und Vollbäder gegeben.

Zur Erwärmung des Wassers werden in den meisten Fällen die Kondensationswässer der zunächstliegenden städtischen Werke verwendet.

Dr. *Mangenot* ⁶³⁾ empfiehlt Brausebäder mit 35 bis 37 Grad C. für alle Volksschulen ohne Unterschied des Geschlechtes und Alters, die allwöchentlich gegeben werden sollen; die Schüler der ersten drei Klassen sollen allmonatlich ein Vollbad erhalten und den Kindern der ersten Klasse Schwimmunterricht erteilt werden.

Nach Erlernung des Schwimmens soll das Schulkind ein Zeugnis, das vom Volksschulinspektor und dem Bade-Inhaber unterfertigt ist, erhalten, und empfehlen sich jährliche Wettschwimmen im Monate August unter den schwimmkundigen Schülern jedes Schulbezirks.

Die neue Pariser Schulbauordnung vom Jahre 1895 enthält ausführliche Bestimmungen über die Anlage und Einrichtung der Brausebäder in Volks- und Kleinkinderfschulen.

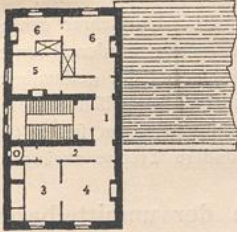
⁶¹⁾ Siehe: F. NARJOUX. *Les écoles publiques en France et en Angleterre* 1881. S. 142.

⁶²⁾ Nach der Zeitschrift für Schulfundheitspflege 1894. S. 97.

⁶³⁾ Dr. MANGENOT. *Les bains et la natation*. Paris 1892.

Narjoux schreibt in seinem Werke über die Volksschulen Frankreichs: Es ist keinesfalls erwiesen, daß die Lehrer ihre Wohnung im Schulhause selbst haben müssen. Weder der Dienst noch die Gesundheit des Lehrers würde leiden, falls die Wohnung außerhalb läge; im Gegenteile würde ein Morgen- und Abendspaziergang dem Lehrer sehr zuträglich sein. Durch die Weglassung der Wohnung würden sich die Bau- und Erhaltungskosten des Schulhauses wesentlich verringern⁶⁴⁾.

Fig. 147



Wohnung des Schulleiters einer städtischen Volksschule nach *Narjoux*.

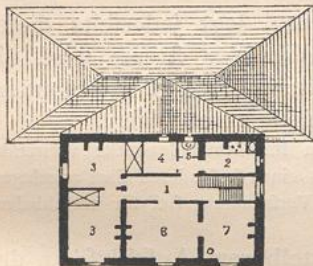
$\frac{1}{500}$ w. Gr.

1. Vorzimmer.
2. Gang.
3. Küche.
4. Speisezimmer.
5. Arbeitszimmer.
6. Schlafzimmer.

100,00 qm bei einer Gefchofshöhe von 3,00 m im Lichten.

Fig. 147 zeigt ein Beispiel für eine derartige Wohnung. Die Wohnung für

Fig. 148.



Obergefchofs zu Fig. 134.

$\frac{1}{500}$ w. Gr.

Wohnung des Lehrers einer ländlichen Volksschule nach *Narjoux*.

1. Vorzimmer.
2. Küche.
3. Schlafzimmer.
4. Speisekammer.
5. Abort.
6. Speisezimmer.
7. Arbeitszimmer.

Die Wohnungen der Lehrer an ländlichen Volksschulen bestehen aus einer Küche, einer Kammer, zwei heizbaren Zimmern und einem Arbeitskabinett, das meist neben dem Lehrzimmer liegt. Fig. 148 zeigt das Beispiel einer solchen Wohnung.

Ein ministerielles Rundschreiben vom 23. Juni 1865 bestimmt die von der Gemeinde an den Volksschullehrer beizustellenden Einrichtungstücke: 2 Betten, 2 Nachtkästchen, 8 Stühle, 2 runde

⁶⁴⁾ Siehe: F. NARJOUX. *Les écoles publiques en France et en Angleterre*. 1881. S. 409. C. Hinträger. Volksschulhäuser. III.

206.
Lehrer-
wohnung.

Der Lehrer kann überall eine Wohnung mieten, die einerseits seinen Bedürfnissen und denen seiner Familie, andererseits seinem Gehalte angepaßt ist. Anders sind die Verhältnisse in höheren Lehranstalten und in Internaten, wo der Dienst andere Forderungen stellt. In städtischen Volksschulen hingegen ist die Anwesenheit des Lehrers nach Schulchluß überflüssig; es genügt ein einfacher Hauswächter, der das Gebäude rechtzeitig öffnet und schließt.

Die Größe der Wohnung ist verschieden für Direktoren und Lehrer.

Bei Schulhausgruppen, wie solche in großer Zahl in Paris bestehen, wird für die Knabenabteilung eine Direktor- und eine Lehrerwohnung angelegt, ebenso erhält die Mädchenschule eine Wohnung für die Direktorin und für eine Lehrerin und daselbe gilt von der Kleinkinderschule.

Die Wohnung für einen Direktor, bezw. Direktorin umfaßt: ein Vorzimmer, eine Küche, ein Speisezimmer, ein Arbeitszimmer, zwei Schlafzimmer, und sonstige Nebenräume mit einem gesamteten Flächenausmaß von

207.
Wohnungen
für weltliche
Lehrer in
städtischen
Schulen.

60,00 bis 70,00 qm.

Die Wohnungen liegen in einem Obergefchofs des Hauptgebäudes der Schule, zu der sie gehören.

Seit der Auflösung der Kongregationen werden nur noch wenige Schulen von geistlichen Orden gehalten. Die Ordensangehörigen, welche mit der Abhaltung des Unterrichtes betraut sind, wohnen in der Regel außerhalb des Schulhauses in ihren Klöstern.

In den seltenen Fällen, wo dieselben im Schulhause selbst wohnen, besteht die Wohnung, welche im allgemeinen nach den gleichen Grundfätzen wie jene für weltliche Lehrkräfte anzulegen ist, aus einem gemeinsamen Schlaftaal oder aus einzelnen Schlafzellen genügender Größe, deren jede durch ein besonderes Fenster zu erhellen ist, einer Küche, einem Speiseaal, einem gemeinschaftlichen Übungsaal und einem kleinen Oratorium.

208.
Wohnungen
für
Ordens-
angehörige.

209.
Wohnungen
für Land-
schullehrer.

Tische, 1 Schubladekasten, 1 Hängekasten, 2 Strohfäcke, 4 Matratzen, 2 Kopfpfühle, 2 Polster, 2 Leinentücher, 2 baumwollene Decken, 1 weißer Küchentisch, 4 weiche Sessel, 1 eiserne Kochtopf, 3 Kasserollen, 1 Eimer.

Häufig werden die Wohnungen zu groß angelegt⁶⁵⁾. In städtischen Schulhäusern sollte außer der Schuldienerwohnung keinerlei Wohnung untergebracht werden.

In älteren Schulen erhielten Direktor, Lehrer und Hilfslehrer Wohnungen im Schulhause, und waren die eigentlichen Schulräume oft nur ein Anhängsel am Wohngebäude. Für den Lehrer genügt in der Regel eine geräumige Küche, in welcher auch die Mahlzeiten eingenommen werden können, 2 Wohnräume und ein Abort, sowie Keller und Holzlage. In Dorfschulen wird außer der geräumigen, als Speisezimmer dienenden Küche ein Zimmer und eine Kammer ausreichen. Bei Doppelschulen oder Schulhausgruppen genügt selbstverständlich eine gemeinsame Treppe, falls die Wohnungen im selben Gebäude vereint sind. Es erscheint überflüssig, jede Wohnung durch eine besondere Treppe zugänglich zu machen.

210.
Wohnung
des
Schuldieners.

Die Wohnung des Schuldieners (*Concierge*) soll in der unmittelbaren Nähe der Eingangstüre liegen und bedeckt ungefähr 50,00^{qm}.

Bei Schulhausgruppen wird man die Loge des Schuldieners derart anordnen, daß der Diener zwei Eingänge überwachen kann. Außer der Loge besteht die Wohnung aus einer Küche, einem Schlafzimmer, einem besonderen Abort, manchmal noch aus einer Kammer.

211.
Räume für
andere Zwecke.
Gemeindeamt,
Telegraphen-
station,
Bibliothek.

In kleineren Ortschaften wird häufig das Gemeindeamt mit dem Schulhaus baulich vereint. Das Raumerfordernis für das Gemeindeamt ist in solchen Fällen ein sehr bescheidenes und bedingt nur ein Sitzungszimmer für den Gemeinderat und einen kleinen Raum für das Archiv.

Nachdem der Verkehr bei diesen Ämtern ein geringer ist, hat es für den Schulbetrieb wenig Nachteile, falls ein oder zwei Zimmer im Schulhause für Gemeindeamtszwecke verwendet werden, die selbstverständlich einen vollkommen getrennten Zugang haben. Bei größeren Ortschaften wächst das Raumerfordernis für das Gemeindeamt und muß dann die bauliche Abfonderung dieser Räume strenger durchgeführt werden⁶⁶⁾.

Häufig ordnet man das Gemeindeamt in der Mitte des Gebäudes, gegen die Strafe gut sichtbar und leicht zugänglich an und legt jederseits dieses Gebäudeteiles die Knaben- bzw. Mädchenschule. Weniger streng wird die Trennung der Gemeindeamtsräume von jenen der Lehrerwohnung sein, besonders dort, wo der Lehrer gleichzeitig Archivar oder Gemeindefekretär ist.

In keinem Falle soll das Schulzimmer als Versammlungsraum für Gemeindezwecke verwendet werden; es empfiehlt sich, bei dem Bedürfnisse eines solchen Raumes einen besonderen Saal anzulegen, der ähnlich wie es in England und Amerika gebräuchlich ist, als Versammlungssaal für verschiedene Zwecke, so auch für Schulfeierlichkeiten verwendet werden kann.

Nicht selten findet sich auf dem Lande in unmittelbarem Anschluß an das Gemeindeamt eine kleine Telegraphenstation, mindestens aus einem Warteraum (2,00×2,00^m) und einem Apparatenraum (2,00×3,00^m) bestehend. Bei der entwickelten Bildung vieler Land- und Arbeiterbezirke ist das Wesen der Volksbibliotheken sehr ausgebildet und wird oft im Schulhause ein Raum hierfür untergebracht, für dessen abgefonderte Lage dieselben Bestimmungen gelten, wie für die Gemeindeamtsräume⁶⁶⁾. Ein ministerielles Rundschreiben vom 31. Mai 1860 erkennt bereits den wohltätigen Einfluß des Bescheides vom Jahre 1858 an und lenkt das Augenmerk auf die innere Einrichtung der Volksschulen, besonders auf die Beschaffung von Schülerbibliotheken.

In kleinen Schulen wird hierfür die Aufstellung eines Bibliothekshockes vorgeschlagen, der außer den Büchern auch die Hefte und Lernmittel der Kinder aufnehmen kann. In Paris besitzen viele Schulen Bibliotheken, deren Benutzung nicht allein den Zugehörigen der Schule selbst, sondern allen Bewohnern der betreffenden Stadtgegend zusteht.

⁶⁵⁾ Siehe: F. NARJOUX. *Les nouvelles écoles*. 1888. S. 28.

⁶⁶⁾ Siehe: F. NARJOUX. *Les écoles publiques en France et en Angleterre*. 1881. S. 412.

H) Innere Einrichtung.

Cardot hat an 3940 Kindern der Pariser Volksschulen Größenmessungen vorgenommen und dabei folgende Masse erhalten:

212.
Gefühle.

21 Prozent	unter 1,10 ^m
22 „	von 1,10 bis 1,20 ^m
44 „	„ 1,20 „ 1,35 „
11 „	„ 1,35 „ 1,50 „
2 „	über 1,50 ^m .

Nachstehende Zusammenstellung ⁶⁷⁾ gibt die wichtigsten durchschnittlichen Körpermaße:

	Größe der Kinder				
	unter 1,10	1,10 bis 1,20	1,20 bis 1,35	1,35 bis 1,50	über 1,50 ^m
Höhe der Magenrube über dem Boden	46	51	58	66	75
Höhe der Kniekehle über dem Boden	28	31	35	40	46
Höhe des Kreuzes über dem Sitz . . .	16	17,5	20	22	24
Länge des Schenkels	35	38	41,5	45,5	50,5
Breite des Körpers unter dem Kreuz, bezw. unter dem Magen	15	15	15,3	16,2	17,5
Mittlere Schenkelbreite	8	9	10,5	11,8	12,3
Breite des Körpers in der Höhe der Ellenbogen einschließlic der selben .	30	30	32	33,5	35

Centimeter.

Cardot hat auf Grund feiner statifischen Erhebungen nachstehende Größen für die einzelnen Gefühlteile angenommen.

Größennummer	I	II	III	IV	V
Körperlänge.	unter 1,10	1,10 bis 1,20	1,20 bis 1,35	1,35 bis 1,50	über 1,50 ^m
Höhe der vorderen Tischkante über dem Boden	44	49	55	62	70
Höhe des Sitzes über dem Boden . .	27	30	34	39	45
Höhe der Rücklehne über dem Sitz .	17	19	21	23	25
Sitztiefe	19	21	21	26	28
Wagrechtcr Abstand der vorderen Tischkante von der Rücklehne . .	18	18	19	22	26
Negative Distanz bei ausgezogener Pultplatte	3	5	6	5	4
Positive Distanz bei zurückgeschobener Pultplatte	9	10	11	12	13
Gefamtes Verschiebungsmaß der Pultplatte	12	15	17	17	17
Breite der Pultplatte	35	37	39	42	45
Neigung der Pultplatte	15 bis 18 Grad				
Platzlänge für ein Kind	50	50	55	55	55
Spielraum für die Arme	20	20	23	21,5	20
Gefamtbreite des Gefühles (Bank und Pult)	69	71	79	85	92

Centimeter.

67) Nach: PLANAT. Salles d'afile et maisons d'école.

Diese Ausmaße wurden der ministeriellen Verordnung vom Jahre 1880 zugrunde gelegt.

In Frankreich finden die verschiedensten Gefühlssysteme Anwendung. Nachdem das ein- und zweifitzige Gefühl in überwiegender Zahl verwendet wird, sind die Gefühle mit fester Pultplatte vorherrschend. Bei Null- oder Minusdistanz treten die Kinder feitlich aus dem Gefühl in den Gang, der zwischen den einzelnen Reihen verbleibt. Bei beweglichen Gefühlen findet man alle drei Systeme vor, nämlich Beweglichkeit der Pultplatte durch Schieben oder durch Aufklappen, Beweglichkeit des Sitzes durch Schieben, Pendeln oder Aufklappen und Beweglichkeit der Pultplatte und des Sitzes.

Die gesetzlichen Bestimmungen für die innere Einrichtung der Volksschulen geben nur allgemeine Anhaltspunkte für den Bau der Gefühle, die sich in folgender Weise zusammenfassen lassen:

1) Anpassung des Gefühles an die Körpergröße, wobei 4—5 Größennummern genügen.

Unter Zugrundelegung der *Cardot'schen* Messungen wird man je $\frac{1}{5}$ der Gefühle nach den beiden ersten Nummern, $\frac{2}{5}$ nach der dritten und $\frac{1}{10}$ nach der vierten Nummer anfertigen und von der fünften Größe nur wenige Gefühle anschaffen. Die Verhältnisse werden in den einzelnen Landesteilen wechseln; doch können die *Cardot'schen* Maße als Durchschnittswerte gelten.

2) Anwendung von ein- und zweifitzigen Gefühlen mit entsprechend breiten Zwischengängen zwischen den Gefühlreihen, um ein feitliches Austreten aus den Gefühlen zu erleichtern.

Bei einfitzigen Gefühlen wird die Gangbreite mit 0,50, bei zweifitzigen mit 0,80^m vollauf entsprechen.

3) Bequeme und ungezwungene Sitzgelegenheit beim Schreiben und Lesen. Man strebt negative oder mindestens Nulldistanz an und vermeidet besonders bei Landschulen jedweden Bewegungsmechanismus.

Bei keinem Gefühl soll die Rücklehne sowie das Fußbrett fehlen.

Im nachstehenden werden die gebräuchlichsten Gefühlsgattungen vorgeführt.

a) Gefühle mit festen Teilen.

^{213.}
Janval-Dieppe. Fig. 149 zeigt ein ganz aus Holz hergestelltes Gefühl für Landschulen, wie es in den Schulen von *Janval-Dieppe* zur Verwendung kommt⁶⁸⁾.

Daselbe wird ein- und zweifitzig hergestellt und zeigt die einfachste Form, wobei nur 3 cm starke und 22 oder 33 cm breite Bretter verwendet werden. Der Preis eines einfitzigen Gefühles beträgt nur 9 Franken 50 Cent.

^{214.}
Delagrave. Das in Fig. 150 dargestellte Gefühl nach *Delagrave*⁶⁹⁾ ist ebenfalls für Landschulen gut geeignet, da es einfach und ganz aus Holz hergestellt wird. Der Preis des einfitzigen Gefühles beträgt 14 Franken.

^{215.}
Lenoir. Das in Fig. 151 dargestellte Gefühl nach *Lenoir* aus Eisen und Holz ist amerikanische Mustern nachgebildet⁶⁸⁾.

Es ist zweifitzig und zeigt eine eigenartige Form des Gestelles. Die Distanz ist zu groß und die Form der Rücklehne der Körperform zu wenig angepaßt. Das einfitzige Gefühl kostet 20 Franken.

^{216.}
Garcet. Das in Fig. 152 dargestellte Gefühl nach⁷⁰⁾ *Garcet* wird ein- und zweifitzig verwendet⁶⁸⁾. Es besteht aus gusseisernen Füßen, auf denen einerseits die Pultplatte, andererseits die Einzelsitze aufruhend.

Nachdem die Eisenfüße auf dem Boden festgeschraubt werden müssen, wird die Reinigung des Lehrzimmers erschwert; auch scheint die Stellung der Gestellfüße, welche zwischen die Kinderfüße zu stehen kommen, sehr störend. Das einfitzige Gefühl kostet 15 Franken.

^{217.}
André. Das Gefühl nach *André* (Fig. 153) eignet sich gut für städtische Schulen⁶⁹⁾.

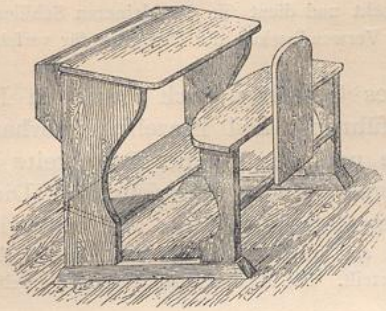
Es besteht aus Holz und Eisen, ist zweifitzig und von leichter gefälliger Bauart. Das einfitzige Gefühl kostet 17 Franken.

⁶⁸⁾ Nach: A. RIAUT. *Hygiène scolaire.*

⁶⁹⁾ Nach: F. NARJOUX. *Écoles publiques en France et en Angleterre.*

⁷⁰⁾ Nach: *Revue générale d'architecture.*

Fig. 149.



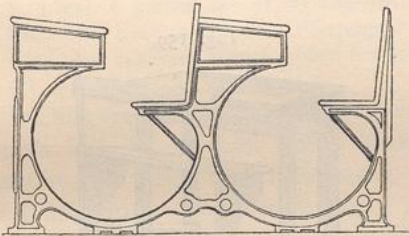
Gestühl in den Schulen zu Janval-Dieppe.

Fig. 150.



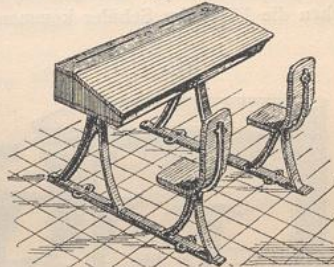
Gestühl nach Delagrave.

Fig. 151.



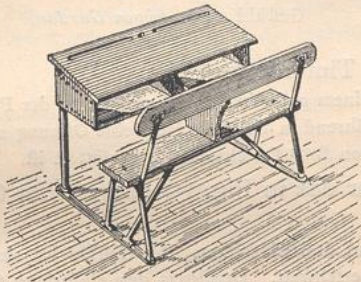
Gestühl nach Lenoir.

Fig. 152.



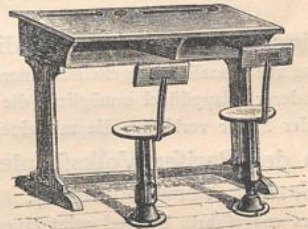
Gestühl nach Garcet.

Fig. 153.



Gestühl nach André.

Fig. 154.



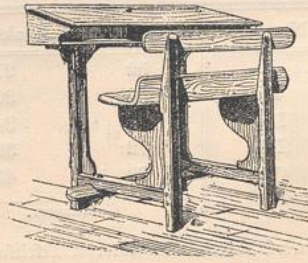
Gestühl nach Pompée.

Fig. 155.



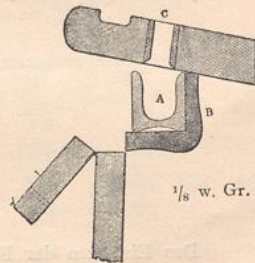
Gestühl nach Lemel mit eisernem Gestell.

Fig. 156.



Gestühl nach Lemel mit hölzernem Gestühl.

Fig. 157.



Einzelheit des Tintenfassens nach Lemel.

218.
Pompée.

Das Gestühl nach *Pompée* hat Einzelsitze, die in der Höhe verstellbar sind. (Fig. 154⁶⁸).

Das Fußbrett ist 0,15^m über dem Boden angebracht und dient für die kleineren Schüler. Die Vorrichtung zur Höherstellung der Sitze erleichtert die Verwendbarkeit des Gestühles für verschiedene Größen der Schulkinder.

219.
Lemel.

Fig. 155 u. 156 gibt die Darstellung des Gestühles nach *Lemel* in Eisen- und Holz Ausführung⁷¹). Bei ersterer Ausführung sind Einzelsitze vorhanden. Zwei eiserne Ständer tragen die Pultplatte und das eiserne 10^{cm} breite Fußbrett, und jeder Sitz ist auf einem selbständigen Ständer festgeschraubt. Die Befestigung der Ständer hat derart zu erfolgen, daß Nulldistanz vorhanden ist.

Die Pultplatte hat 15 bis 18 Grad Neigung und am oberen Ende eine Rinne für Griffel und Feder. Das Bücherfach ist durch eine lotrechte Wand geteilt. Die Kosten eines derartigen zweifitzigen Gestühles betragen 36 bis 40 Franken.

Fig. 156 zeigt das in Holz hergestellte Lemelsche Gestühl für 2 Plätze, das 30 bis 35 Franken kostet. Dieses Gestühl bedarf keiner Befestigung auf dem Boden.

Diese Gestühlform hat denselben Nachteil wie diejenige nach *Garret* durch die Art der Pultfünder, die zwischen die Füße der Schüler kommen.

Fig. 158.

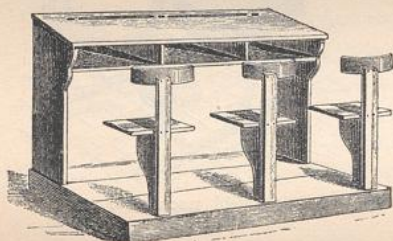
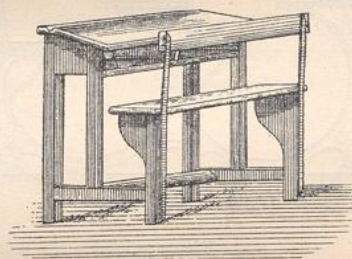
Gestühl nach *Gréard*.

Fig. 159.

Gestühl nach *Simon-Gardan*.

Eigenartig ist bei *Lemel* die Form des Tintenfasses (Fig. 157).

Das aus Porzellan hergestellte Tintenfaß A steht auf einem gußeisernen Träger B unter der Pultplatte. Ein besonderer Klappflügel ermöglicht die Nachfüllung, während in der Pultplatte eine Öffnung zum Eintauchen der Feder verbleibt, die mit einer Glasröhre C von 2^{cm} Durchmesser ausgefüllt ist.

220.
Gréard.

In den Pariser Volksschulen fand früher das in Fig. 158 dargestellte Gestühl nach *Gréard* Verwendung⁶⁸).

Das vorgeführte Beispiel zeigt einen festen Tisch und drei Einzelsitze. Das Gestühl hat eine durchgehende Plattform, welche die Reinhaltung des Zimmers erschwert. Der Preis des einzitzigen Gestühles ist 22 Franken.

221.
Simon-Gardan.

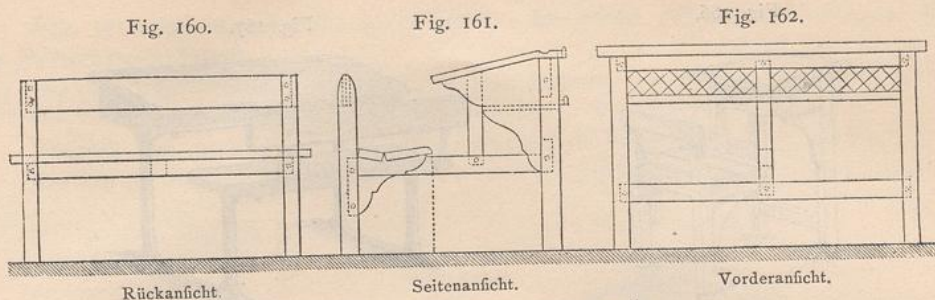
Fig. 159 gibt ein Abbild des Gestühles nach *Simon-Gardan* (Reims)⁶⁹). Dasselbe wird in fünf Größennummern hergestellt

Nummer	Tischhöhe	Bankhöhe
I.	52	27
II.	58	30
III.	64	34
IV.	72	39
V.	80	45

Centimeter.

Das Eintreten der Kinder wird durch den inneren Tischfuß erschwert. Das zweifitzige Gestühl kostet 25 bis 30 Franken.

⁷¹) Nach: PLANAT. *Salles d'asile et maisons d'école.*



Rückansicht. Seitenansicht. Vorderansicht.

Gestühl nach *Thiervoz*. — $\frac{1}{25}$ w. Gr.

In den Schulen von *Grenoble* fand das Modell *Thiervoz* (Fig. 160 bis 162) Einführung ⁷¹⁾. Dieses aus Holz hergestellte Gestühl zeigt eine Form, die dem in den Pariser Schulen eingeführten System ähnlich ist.

^{222.}
Thiervoz.

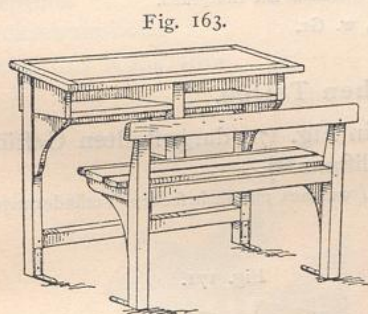
Das Gestühl hat Nulldistanz. Der Sitz ist aus zwei Teilen hergestellt. Die beiden Sitzplätze werden durch ein Querholz geteilt, welches die Verbindung der Bank mit dem Tisch vermittelt. *Thiervoz* hält dreierlei Bankgrößen für ausreichend. No. I für 1,10, 1,16, 1,22^m Körpergröße für Kinder von 6, 7 und 8 Jahren, No. II für 1,28, 1,31, 1,35^m Körpergröße für Kinder von 9, 10 und 11 Jahren und No. III für 1,43, 1,46 und 1,51^m Körpergröße für Kinder von 12 bis 14 Jahren. Die 3 Gestühltypen sind nach den mittleren Körpergrößen bemessen, und zwar No. I nach 1,16^m, No. II nach 1,31^m und No. III nach 1,46^m.

Thiervoz stellt für die Erzielung der genauesten Abmessungen folgende Regeln auf: Man erhält durch Multiplikation der Körperlänge mit 1) 0,226^m die Sitzhöhe; 2) 0,195^m die Sitzbreite; 3) 0,443^m die Tischhöhe; 4) 0,461^m die Höhe der Rücklehne über dem Boden.

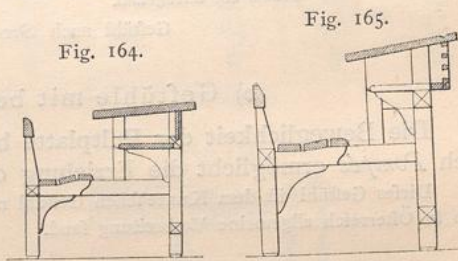
Das Pariser Schulgestühl nach *Cardot* (Fig. 163 bis 166) wird für Volksschulen in 5 Größennummern hergestellt, während eine kleine Type für Kleinkinderschulen Verwendung findet ⁶⁸⁾.

^{223.}
Cardot.

Fig. 163 zeigt das Gestühl im Schaubild. Fig. 164 ist der Querschnitt der kleinsten Nummern für Kleinkinderschulen. Fig. 165 ist der Querschnitt der Type Nr. III.



Zweifitziges Gestühl nach *Cardot*.



Querschnitt der kleinsten Nummer I. Querschnitt der Type Nummer III.

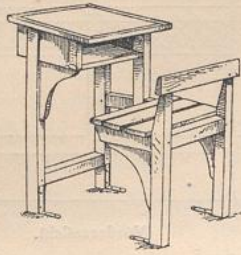
Gestühl nach *Cardot*. — $\frac{1}{25}$ w. Gr.

Die Ausmaße der 5 Volksschulgestühle sind:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Tischhöhe am Rückrand	61	65	73	79	79
Tischbreite	35	35	37	41	43
Bankhöhe	33	37	39	44	44
Bankbreite	19	21	24	27	29
Gesamtbreite	62	64	68	72	74
Platzlänge für ein Kind	50	50	50	55	55

Centimeter.

Fig. 166.



Einfitziges Gestühl nach Cardot.

Fig. 167.



Gestühl nach Savary.

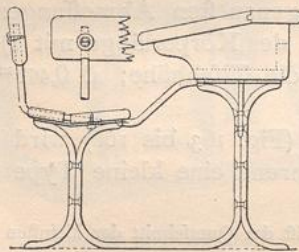
Die Kosten des zweifitzigen Gestühls sind 35 Franken, jene des einfitzigen, wie es Fig. 166 darstellt, 25 Franken.

224.
Savary.

In Fig. 167 wird das Gestühl Savary dargestellt, welches dem Cardot'schen nachgebildet ist ⁷²⁾.

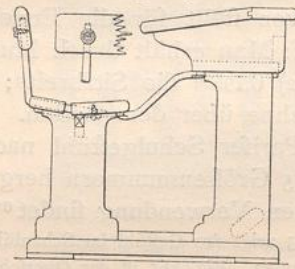
Die Fig. 168 u. 169 geben die Seitenansicht dieses Gestühles bei Ausführung des Gestelles in Eisen und Holz.

Fig. 168.



Gestühl mit Eisengestell.

Fig. 169.



Gestühl mit Holzgestell.

Gestühl nach Savary. — 1/20 w. Gr.

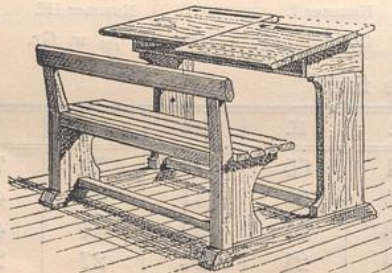
b) Gestühle mit beweglichen Teilen.

225.
Pompée.
(Schiebepult).

Die Beweglichkeit der Pultplatte bei dem in Fig. 170 dargestellten Gestühl nach Pompée ermöglicht die Erzielung der Nulldistanz ⁶⁹⁾.

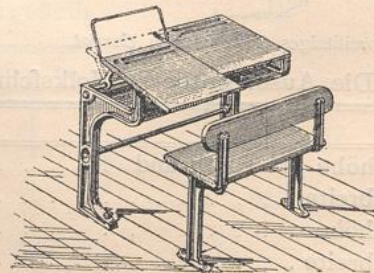
Dieses Gestühl ist dem Kunze'schen Gestühl nachgebildet, welches mit mehrfachen Veränderungen auch in Österreich allgemeine Verbreitung fand.

Fig. 170.



Gestühl mit Schiebepult nach Pompée.

Fig. 171.



Gestühl nach Cardot.

⁷²⁾ Nach einem Preisverzeichnis der Firma SAVARY & CIE, in Quimperlé (Finistère). Paris 1889.

Fig. 171 zeigt ein Gefühl nach *Cardot*, das einen Schiebemechanismus für die Pultplatte aufweist.

Der rückwärtige Pulstrand trägt einen Rahmen zum Aufstellen von Vorlagen. Das Gefühl ist aus Eifen und Holz und zweifitzig. Der Preis desselben beträgt 45 bis 50 Franken⁶⁹⁾.

Pompée hat auch ein Gefühl mit Klapp-Pult hergestellt (Fig. 172⁶⁸⁾. Ein Teil der Pultplatte ist aufklappbar und kann dann als Lefepult dienen.

226.
*Cardot.*227.
Pompée.
(Klapp-Pult.)

Fig. 172.

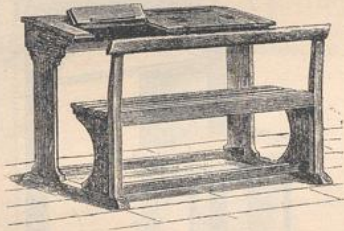
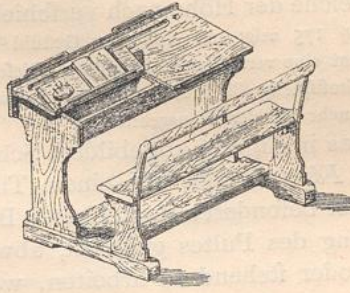
Gefühl mit Klapp-Pult nach *Pompée*.

Fig. 173.

Gefühl nach *Lereculeur*.

Die Ausmase der von *Pompée* gewählten 5 Gefühlnummern sind:

	I	II	III	IV	V
Rückwärtige Tifchhöhe	61	63	69	74	79
Vordere Tifchhöhe	58	60	65	70	75
Tifchbreite	35	36	40	43	45
Platzbreite	40	45	50	55	57
Höhe des Fußbrettes	15	13	11	8	6
Sitzhöhe	33	37	41	43	45
Sitzbreite	22	24	26	28	30
Rücklehnenhöhe	51	58	64	70	73
Breite der Rücklehne	6	6	6	8	10

Centimeter.

Fig. 174.

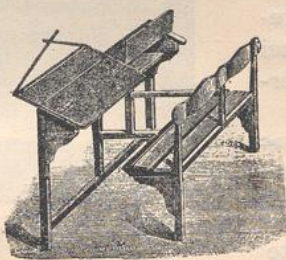
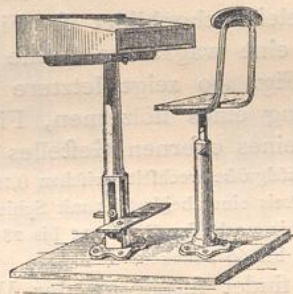
Gefühl nach *Hachette*.

Fig. 175.

Gefühl nach *Bapteroffes*.

Ganz ähnlich wie das vorerwähnte Gefühl ist das in Fig. 173 dargestellte nach Architekt *Lereculeur*⁶⁹⁾.

An Stelle eines Fußbrettes ist eine Plattform gebildet, die zum Zwecke der Erleichterung der Reinhaltung aufklappbar ist. Das einfitzige Gefühl kostet 18 Franken

228.
Lereculeur.

229.
Hachette.

Das in Fig. 174 dargestellte zweifitzige Gestühl nach *Hachette* ist der Bauart nach dem *Cardot'schen* nachgebildet⁶⁸⁾.

Der Vorderteil der Pultplatte ist aufklappbar, und außerdem kann zum Zwecke des Zeichenunterrichtes auch an der Rückseite des Pultes ein Teil zur Verlängerung des letzteren aufgeklappt werden. Dieser Pultteil trägt auch zwei aufstellbare Stäbe zum Aufrichten der Vorlage.

230.
Bapteroffes.

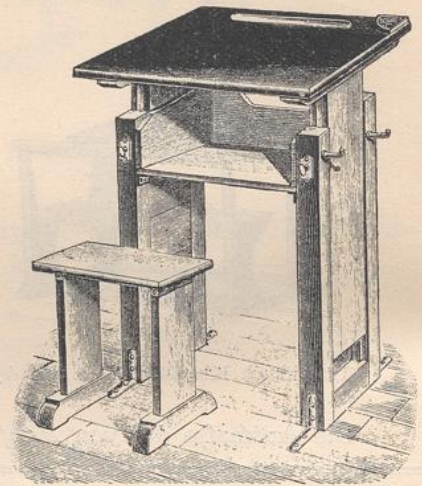
Bapteroffes verwendet einen auf eisernen Füßen feststehenden Pultkasten und Einzelstühle, welche der Höhe nach verschiebbar sind.

Fig. 175 zeigt ein einfüßiges Gestühl⁶⁹⁾. Für die Füße dient eine verstellbare Eisenplatte. Dieses Gestühl ist ziemlich kostspielig (35 Franken für einen Platz) und eignet sich mehr für den Hausgebrauch.

231.
Féret.

Das in Fig. 176 abgebildete Schulgestühl von *A. Féret* besteht aus einem Tischgestell und einer besonderen verstellbaren Bank. Die Erhebung des Pultes gestattet, abwechselnd sitzend oder stehend zu arbeiten, was vielen Hygienikern als empfehlenswert gilt.

Die bewegliche und vom Tisch unabhängige Bank wird beim stehenden Arbeiten unter den ersten gehoben. Die Ständer des Pultes gleiten zwischen je zwei Ständern des Fußgestelles. Seitlich angebrachte Bolzen dienen dazu, das Pult in der gewünschten Höhe festzuhalten, was durch einfaches von jedem Kinde leicht ausführbares Umdrehen einer Schraube bewirkt wird. Bei einer Länge von 0,65^m bedarf es nur einer Breite von 0,45^m. Bei einer gediegenen Ausführung in massivem Eichenholz kostet das Gestühl 40 Franken.



Gestühl nach *Féret*.

c) Andere Einrichtungsgegenstände.

232.
Lehrerplatz.

Für den Lehrerplatz wird eine Plattform in der Höhe von 0,30^m über dem Boden hergestellt.

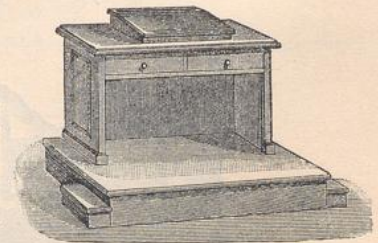
Die Bestimmung vom Jahre 1880 verlangt für den Lehrer einen gewöhnlichen Tisch mit Schiebeladen (Fig. 21). Eine andere Ausführung des Lehrerpultes zeigt Fig. 177 mit voller Vorderwand⁷⁴⁾.

Fig. 178 gibt ein Lehrerpult größerer Ausführung mit durchbrochener Vorderwand⁷⁵⁾.

233.
Tafel.

Die schwarze Tafel kann entweder frei abhebbar auf einem Gestelle ruhen, welches der Malerstaffelei nachgebildet ist (Fig. 179) oder sie wird um eine wagrechte Achse drehbar eingerichtet. Fig. 180 zeigt letztere Anordnung bei Verwendung eines hölzernen, Fig. 181 bei Verwendung eines eisernen Gestelles⁷⁴⁾.

Die Tafelgröße wechselt zwischen 0,75 × 1,00^m bis 1,00 × 1,50^m. Der Preis einer beiderseits mit Schieferfarbe gefrichenen Tafel beträgt je nach der Größe 15 bis 28 Franken. Das Gestell kostet 25 bis 60 Franken.



Lehrertisch mit voller Vorderwand.

Man findet ferner an der Wand befestigte Tafeln, die aus einem festen Teil von 1,00^m Höhe und 1,30^m Breite und aus zwei flügelartig beweglichen Teilen von je 1,00^m Höhe und 0,65^m Breite bestehen.

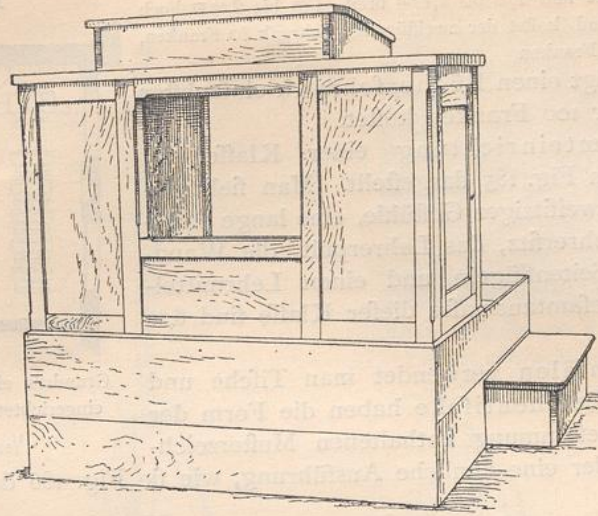
234.
Lehrmittel-
schränke.

Die Lehrmittelschränke zeigen einfache Einrichtungen und werden zwei- oder vierflügelig hergestellt. Fig. 182 u. 183.

⁷³⁾ Nach: PLANAT.

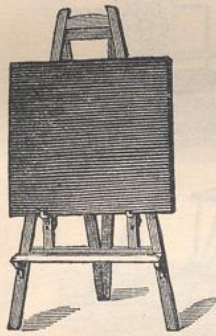
⁷⁴⁾ Nach: SAVARY.

Fig. 178.



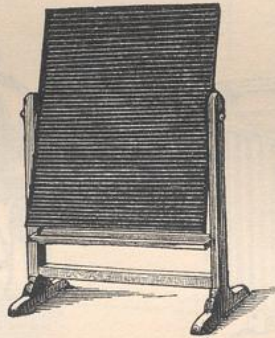
Lehrtisch mit durchbrochener Vorderwand.

Fig. 179.



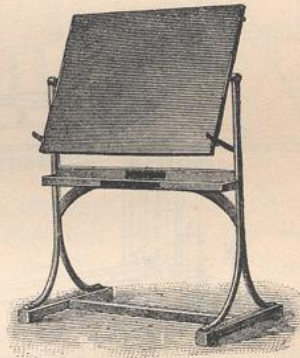
Schultafel mit Staffelei.

Fig. 180.



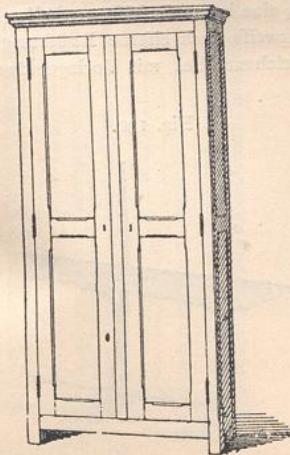
Schultafel mit Holzgestell.

Fig. 181.



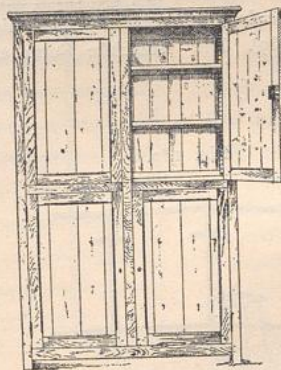
Schultafel mit Eisengestell nach Savary.

Fig. 182.



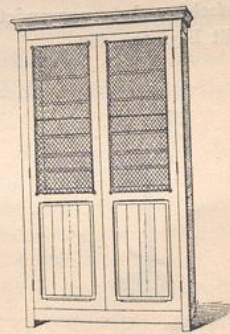
Lehrmittelschrank mit zwei Flügeln.

Fig. 183.



Lehrmittelschrank mit vier Flügeln.

Fig. 184.



Bücherschrank.

Diese Schränke sind 1,00 bis 1,10 m breit, 1,80 bis 2,00 m hoch und nur 0,30 m tief und kostet der zweiflügelige Schrank 80 Franken, der vierflügelige 120 Franken.

Fig. 184 zeigt einen Bücherschrank einfacher Ausführung, der 100 Franken kostet.

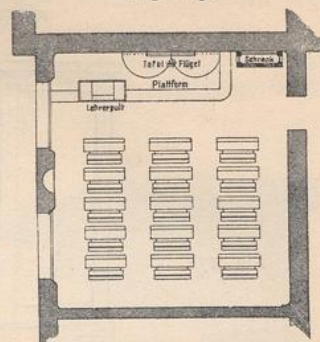
Die Gesamteinrichtung einer Klasse für 30 Schüler ist in Fig. 185 dargestellt. Man sieht dabei 3 Reihen zweifitziger Gestühle, eine lange Plattform für den Lehrersitz, das Lehrerpult, die Wandtafel mit zwei Seitenflügeln und einen Lehrmittelschrank. Die Gesamtausmaße dieser Klasse sind 6,30 auf 7,00 m.

In Zeichenfälen verwendet man Tische und Einzelsitze. Die Zeichentische haben die Form der in der 1880er Bestimmung enthaltenen Musterzeichnung (Fig. 22) oder eine ähnliche Ausführung, wie sie Fig. 186 darstellt⁷³.

235.
Gesamt-
anordnung.

236.
Zeichenfaal-
einrichtung.

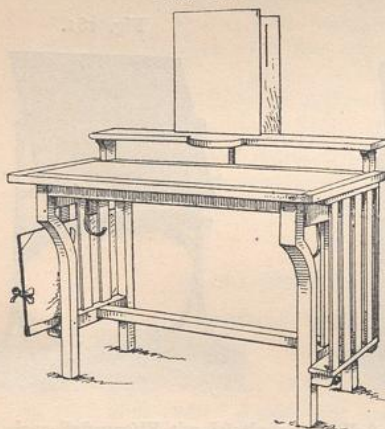
Fig. 185.



Grundriss eines nach Savary eingerichteten Lehrzimmers.

¹/₂₀₀ w. Gr.

Fig. 186.



Zeichentisch nach Narjoux.

Fig. 187.



Zeichentisch nach Savary.

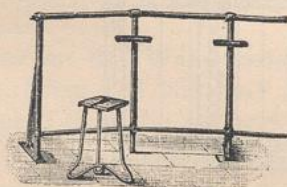
Letzterer ist für zwei Plätze bestimmt und kostet 60 Franken. Zum Auflegen der Zeichenbretter verwendet man oft Einzeltänder nach Fig. 188, die, aus Eisen hergestellt, eine kurze Fußstütze erhalten⁷⁴). Bei den Arbeiten nach Modellen werden bei der halbkreisförmigen Sitzweise auch eiserne Brüstungen einfacher Art verwendet (Fig. 189). Die einfachste Form eines Zeichentisches mit Vorlagenfänder stellt Fig. 190 dar.

Fig. 188.



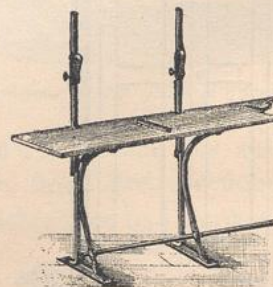
Einzeltänder zum Auflegen der Zeichenbretter.

Fig. 189.



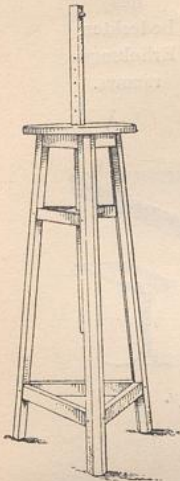
Eiserne Brüstung zum Auflegen der Zeichenbretter.

Fig. 190.



Einfacher Zeichentisch.

Fig. 191.



Modellständer.

Fig. 192.

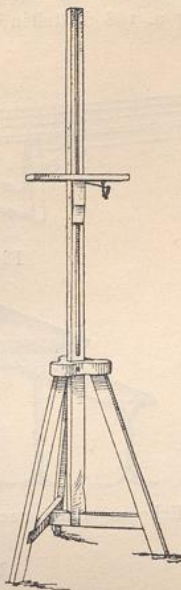


Fig. 196.



Tisch für weibliche Handarbeiten.

Fig. 197.



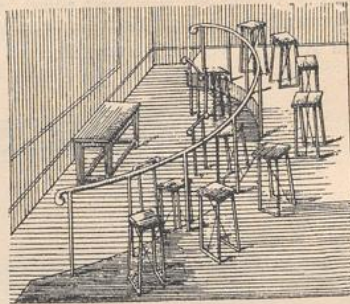
Lehrmittelschrank für weibliche Handarbeiten.

Fig. 198.



Schrank für weibliche Handarbeiten.

Fig. 193.

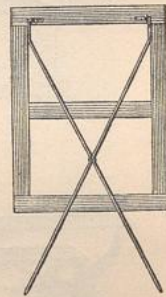


Einrichtung für das Zeichnen nach einem gemeinsamen Modelle.

Fig. 194.



Fig. 195.



Rahmengestell für Zeichenbretter nach Narjoux.

Fig. 187 zeigt einen Zeichentisch für zwei Plätze, bei welchem die Tischplatte beliebig schräg gestellt werden kann.

Unter der Tischplatte befinden sich zwei Schiebeladen. Die Tischplatte ist 0,65 m breit und 1,30 m lang. Dieser Tisch kostet 25 Franken; ein Zeichenhocker kostet 10 Franken.

Fig. 191 u. 192 zeigen verschiedene Formen von Modellständern ⁷³⁾.

Fig. 193 gibt ein Gesamtbild desjenigen Teiles im Zeichenfaal, der zum Zeichnen nach Modellen bestimmt ist.

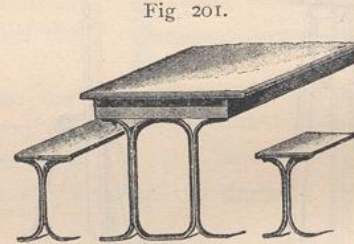
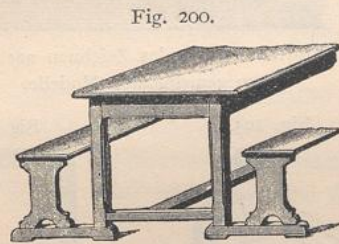
Die Gestelle zur Aufnahme der Zeichenbretter (*Chevalet* genannt) können auch die einfache Rahmenform mit 0,50 x 0,60 m Ausmaß und X förmigen Füßen haben, wie Fig. 194 u. 195 darstellt ⁷⁴⁾.

In den Sälen für weibliche Handarbeiten werden Tische für zwei oder mehr Plätze und Einzelsitze verwendet.

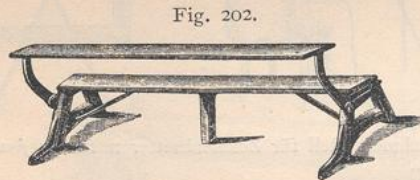
^{237.}
Handarbeits-
faaleinrichtung.

⁷³⁾ Nach: NARJOUX. *Les écoles nouvelles.*

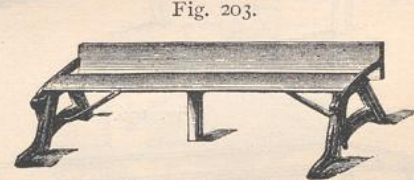
Fig. 196 zeigt die einfachste Form eines solchen Tisches, welche ein Abheben der Tischplatte und ein Zusammenklappen des Gestelles ermöglicht. Als Schränke für die Unterrichtsmittel und für die einzelnen Arbeiten verwendet man Formen wie Fig. 197 u. 198 darstellen⁷³⁾.



Tisch und Bänke für den bedeckten Erholungsraum nach Savary.



Bank mit aufgerichteter Tischplatte.



Bank mit zurückgelegter Platte als Rücklehne.

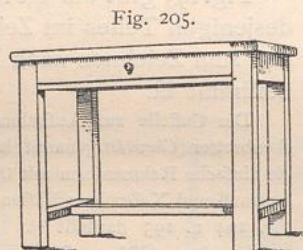


Bank mit drehbarer Tischplatte nach Cardot.

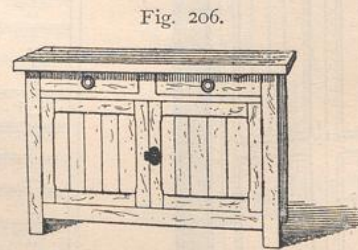
238.
Einrichtung des bedeckten Erholungsraumes.

In den bedeckten Erholungsräumen werden in der Regel 2,00^m lange Sitzbänke ohne Rücklehne verwendet (Fig. 199⁷³⁾).

Zur Einnahme der Mahlzeiten werden 0,80^m breite und 2,40^m lange Tische verwendet, die freistehend (Fig. 200) oder mit den Bänken verbunden (Fig. 201) Verwendung finden⁷⁴⁾.



Arbeitstisch einer Schulküche.



Schenktisch einer Schulküche.

Cardot hat ein Gestühl erfunden, das eine in zwei Gelenken drehbare Tischplatte (Fig. 202 bis 204⁷³⁾) besitzt, die nach Bedarf zurückgeschlagen und als Rücklehne verwendet werden kann.

Einfache Einrichtungsgegenstände der Schulküche sind in Fig. 205 bis 207 dargestellt, nämlich ein Arbeitstisch, ein Schenkstisch (Büfett) und ein Kasten⁷³⁾.

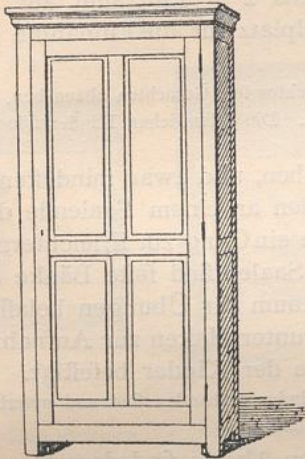
Die Einrichtung der Waschtische, Kleiderablagen und Turnräume wurde bereits an anderer Stelle vorgeführt.

Ein Schreibkasten für das Amtszimmer des Schulleiters ist in Fig. 208 dargestellt⁷³⁾.

^{239.}
Einrichtung
der Küche.

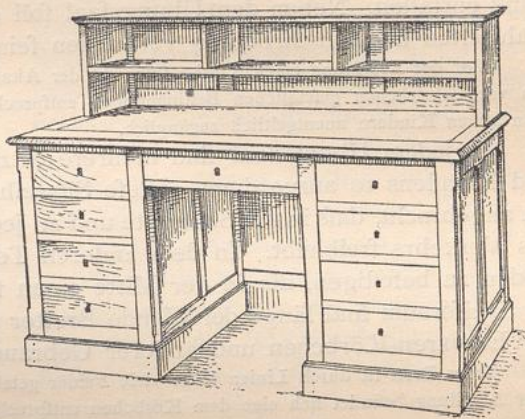
^{240.}
Schreibkasten.

Fig. 207.



Kasten einer Schulküche.

Fig. 208.



Schreibkasten des Schulleiters.

6. Kapitel.

Einrichtungen, die zur Volksschule in Beziehung stehen.

A) Kleinkinderschulen.

Die Kleinkinderschulen, früher *Salles d'asile*, später *Écoles maternelles* genannt, haben sich als wohltätige Einrichtung besonders in den industriereichen Bezirken bewährt.

^{241.}
Allgemeines.

Die Kleinen erhalten keinen eigentlichen Schulunterricht, sondern eine dem jugendlichen Alter angepasste Beschäftigung und eine entsprechende geistige und körperliche Erziehung.

Oft werden diese Anstalten an die Volksschulen angegliedert, was außer dem Vorteil sparsamer baulicher Anlage noch den Vorzug hat, daß bei mehreren Kindern einer Familie diese denselben Weg zurückzulegen haben.

Ein Nachteil dieser Angliederung ist besonders in stark bevölkerten Stadtvierteln der, daß der Weg oft zu weit ist; denn es werden bei richtiger Verteilung viel mehr solche Anstalten nötig sein, als Volksschulhäuser. Es empfiehlt sich daher, in stark bevölkerten Städten lieber mehr und kleine, als wenig und große Kleinkinderschulen zu errichten.

Die Mindestzahl der Kinder für eine Kleinkinderschule soll 120, die Höchstzahl 200 betragen. Außer diesen Grenzen ist die Anlage oder der Betrieb nicht ökonomisch. In die *Écoles maternelles* werden die Kleinen von ihren Anverwandten des Morgens gebracht und Abends wieder geholt; sie erhalten dank der Beiträge der Gemeinden und Schulkassen Nahrung, Kleidung, Erziehung und Unterricht. Die Mutter wird ihrer Pflicht tagsüber enthoben, worin gewiß ein großer sozialer Übelstand erblickt werden muß.

In den letzten Jahren hat auch die Errichtung dieser immerhin sehr kostspieligen *Salles d'asile*, bzw. der *Écoles maternelles* abgenommen und wählt man nunmehr die weniger kostspielige Einrichtung