

**Zeitschrift:** Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege  
= Annales de la Société Suisse d'Hygiène Scolaire

**Herausgeber:** Schweizerische Gesellschaft für Schulgesundheitspflege

**Band:** 5 (1904)

**Artikel:** Die Hygiene des Schulhauses

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-90957>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 28.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## II. Verhandlungs- und Ausstellungsgegenstände.

### 1. Die Hygiene des Schulhauses.

Wie recht und billig, nahm die Hygiene der Schulgebäude einen hervorragenden Platz in den Verhandlungen des Nürnberger Kongresses ein; sie bildete den ausschliesslichen Gegenstand der Beratungen der Gruppe A. Es wurden im ganzen sieben Sitzungen abgehalten und in denselben vier Referate und 23 Vorträge angehört und erledigt. Einige davon behandelten die Hygiene der Schulgebäude im allgemeinen, wie die Referate von Prof. Blasius (Braunschweig), Stadtbaumeister Osterloh (Braunschweig) und der Vortrag von Prof. Hinträger (Gries), andere die Hygiene der Landschulhäuser, wie die Vorträge von Dr. Angerer (Weilheim), Ingenieur Recknagel (München), Dr. Pelikan (Schlan-Böhmen); die meisten hatten ein enger umschriebenes schulbauhygienisches Thema zum Gegenstand, wie zum Beispiel Orientierung der Schulgebäude (Prof. Eismann, Zürich), Normen für Tageslichteinfall in Schulen (Prof. M. Gruber, München) etc. Auf der mit dem Kongress verbundenen Ausstellung traten die auf den Bau und die Einrichtung der Schulgebäude sich beziehenden Gegenstände natürlicherweise noch mehr in den Vordergrund. Ausserdem war den Kongressbesuchern Gelegenheit geboten, die neuern grossartigen Schulbauten Nürnbergs zu besichtigen, und ein wesentlicher Teil der vom Ortsausschuss dem Kongress gewidmeten hochinteressanten, prächtig ausgestatteten Festschrift ist der Beschreibung der hervorragendern Schulhäuser der Kongresstadt und der bei ihrer Erstellung angewandten hygienischen Grundsätze gewidmet; der Abschnitt „Schulbau-Hygiene“ ist von Oberbaurat K. Weber in Nürnberg verfasst. Wir verdanken die Überlassung des Clichés zur Darstellung der Schulhausbauten Nürnbergs dem Entgegenkommen des h. Magistrats der Stadt.

Die nachfolgende Berichterstattung soll in systematischer, im wesentlichen den Referaten von Prof. Blasius und Stadtbaumeister Osterloh sich anlehnder Reihenfolge über das Gehörte und Gesehene kurz Auskunft geben.

#### A. Gesamtanlage des Schulhauses.

##### a) Allgemeines.

Prof. Hinträger (Gries), der durch Krankheit am Erscheinen verhindert war, hatte seinen Vortrag über „das Volksschulhaus der Gegenwart in hygienischer Beziehung“ nebst einer reichen

Sammlung von Volksschultypen aus den verschiedensten Ländern eingesandt; ersterer wurde verlesen und letztere wurden demonstriert. Dies gab Veranlassung zu einer Diskussion über die Frage, ob es sich empfehle, Normalpläne für Schulhäuser aufzustellen oder nicht. Dieselben fanden Befürworter und Gegner, letztere namentlich unter den Architekten. Von ärztlicher Seite hob man hervor, dass abgesehen davon, ob Normalpläne bestünden oder nicht, in jedem Falle eine Prüfung der Pläne für Neu- und Umbauten von Schulhäusern durch die Sanitätsbehörde unerlässlich sei. Ein Antrag von Staats-schreiber Dr. Huber (Zürich), man möchte in den verschiedenen Ländern die Erstellung und Veröffentlichung von Sammlungen ty-pischer Schulbauten anregen, wie eine solche von der Konferenz schweizerischer Erziehungsdirektoren für die Schweiz geplant sei, wurde, nicht ohne Opposition, schliesslich angenommen und an das Kongresskomitee geleitet.

#### b) Bauplatz.

Prof. Blasius (Braunschweig) stellte folgende Anforderungen an einen Schulhausbauplatz auf:

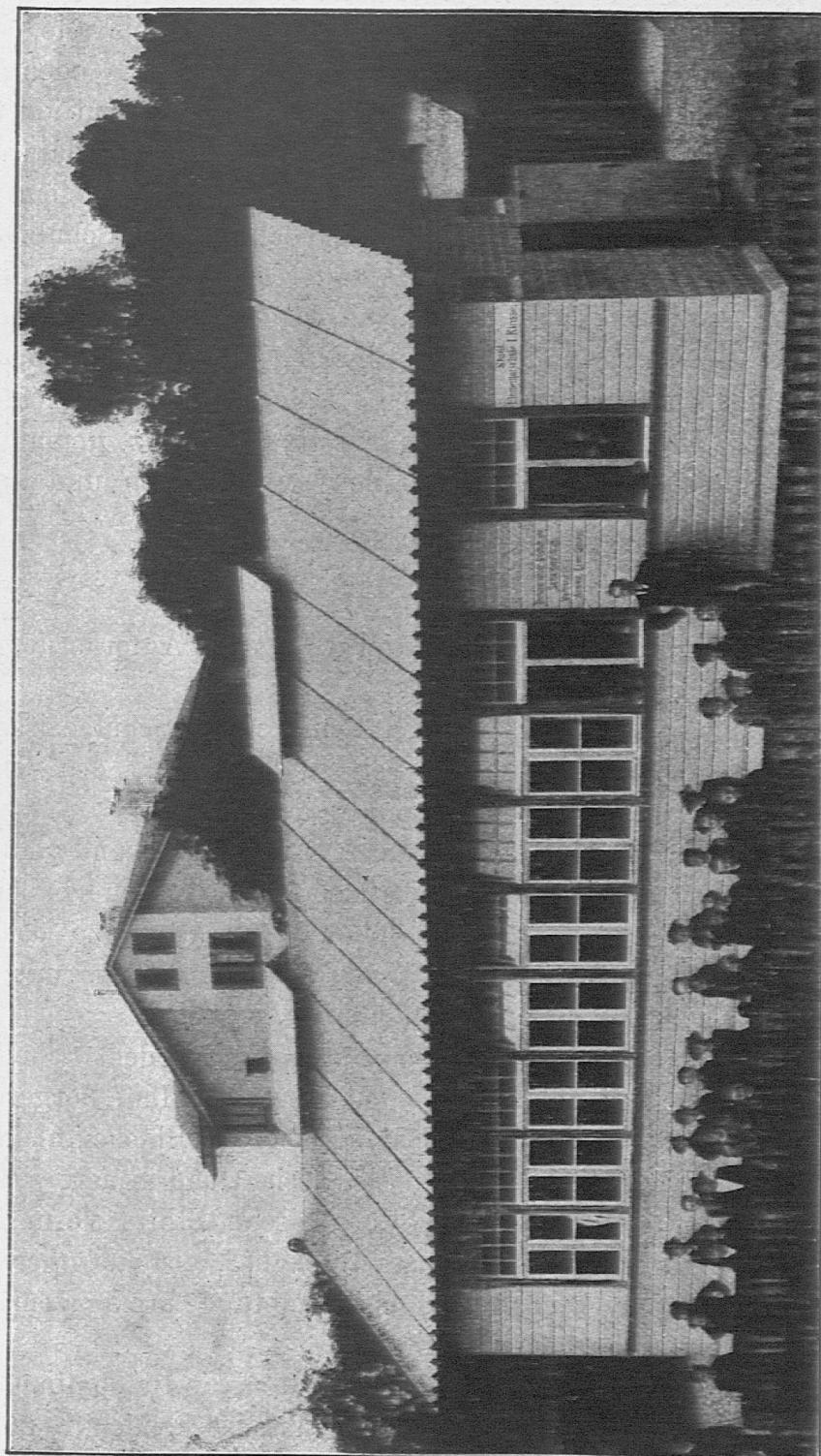
Derselbe muss möglichst im Mittelpunkte des Schulbezirks, jedenfalls nicht über zwei Kilometer von der Wohnung des Schülers entfernt liegen.

Es soll eine freie ruhige, nicht durch Strassenlärm und geräuschvolle oder raucherzeugende Gewerbebetriebe gestörte Lage haben und eine zweckmässige Anordnung der Gebäude gestatten, so dass die Schulzimmer richtig orientiert und in ausgiebigster Weise mit guter Luft und mit Licht versorgt werden können.

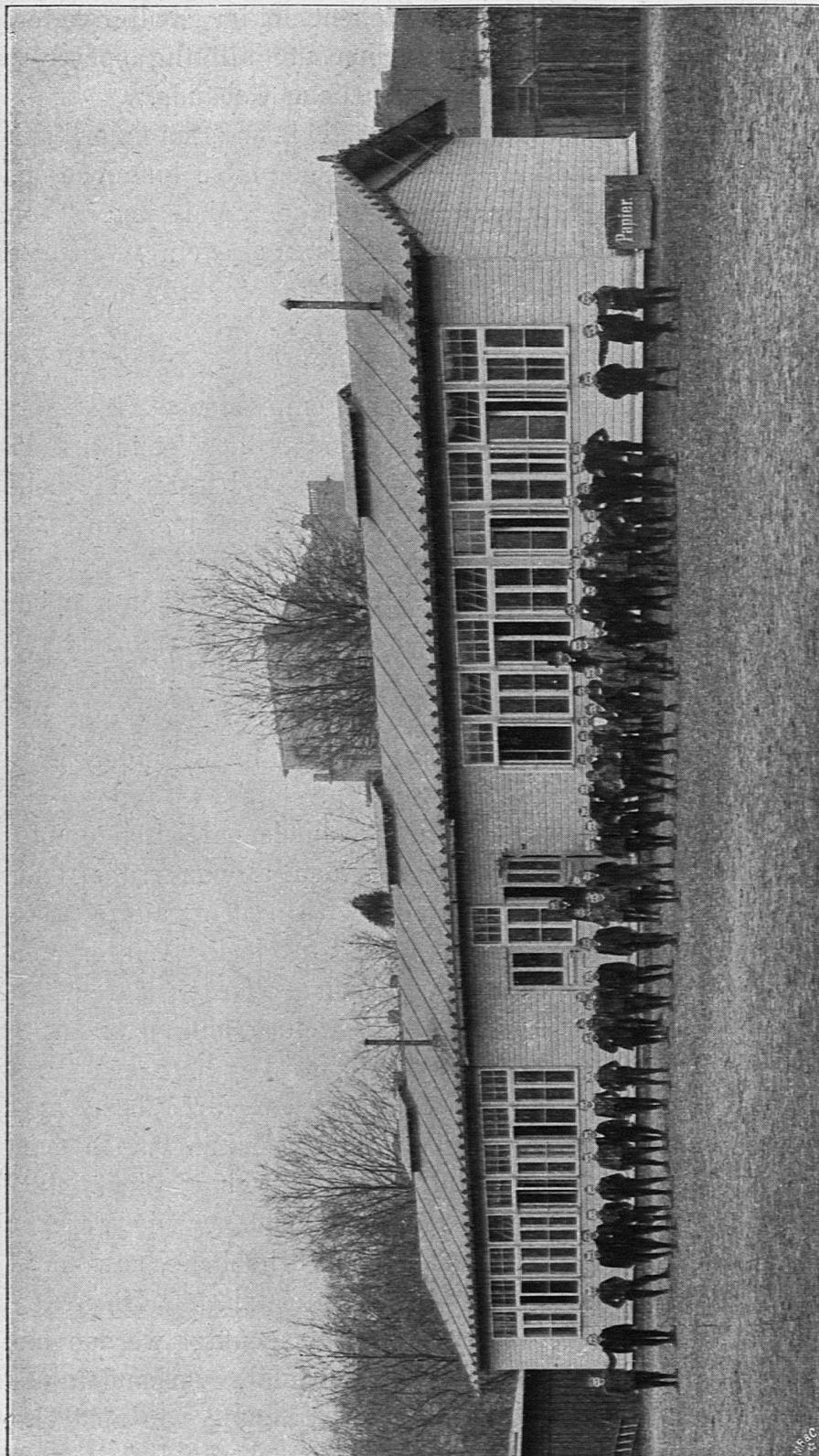
Der Bauplatz muss so gross sein, dass neben dem Schulhause noch ein für Turn- und Spielzwecke geeigneter Schulhof hergerichtet werden kann; derselbe soll pro Schulkind einen Flächeninhalt von mindestens zwei bis drei, besser fünf bis sechs Quadratmetern haben.

Der Baugrund soll nicht durch organische Stoffe verunreinigt sein; am besten ist festes Gestein oder trockener, grobkörniger Sand- oder Kiesboden. Der höchste Grundwasserstand muss wenigstens 50 cm. unter dem Kellerboden bleiben.

Während in Dörfern und kleineren Städten die Beschaffung eines geeigneten, den erwähnten Anforderungen entsprechenden Bauplatzes in der Regel keine Schwierigkeiten bietet, ist dies in grösseren Städten, wie Oberbaurat Weber (Nürnberg) in der Festschrift betont, oft eine sehr schwere Aufgabe. Die Stadtgemeinde Nürnberg hat daher



Einklassiger Döckerscher Schulpavillon.



Zweiklassiger Döckerscher Schulpavillon.

seit einigen Jahren das auch anderwärts zu empfehlende Verfahren eingeschlagen, bei sich bietender Gelegenheit im Stadterweiterungsgebiet im voraus Bauplätze zu erwerben für allfällig später zu erbauende Schulhäuser oder andere öffentliche Gebäude.

In der Diskussion wurde auch auf die in grossen amerikanischen und englischen Städten errichteten Dachspielplätze hingewiesen. Wo die hohen Bodenpreise die Anlage der nötigen Spiel- und Erholungsplätze unmöglich machen, kann auf diese Weise ein zweckmässiger Ersatz geschaffen werden.

### c) Bausystem.

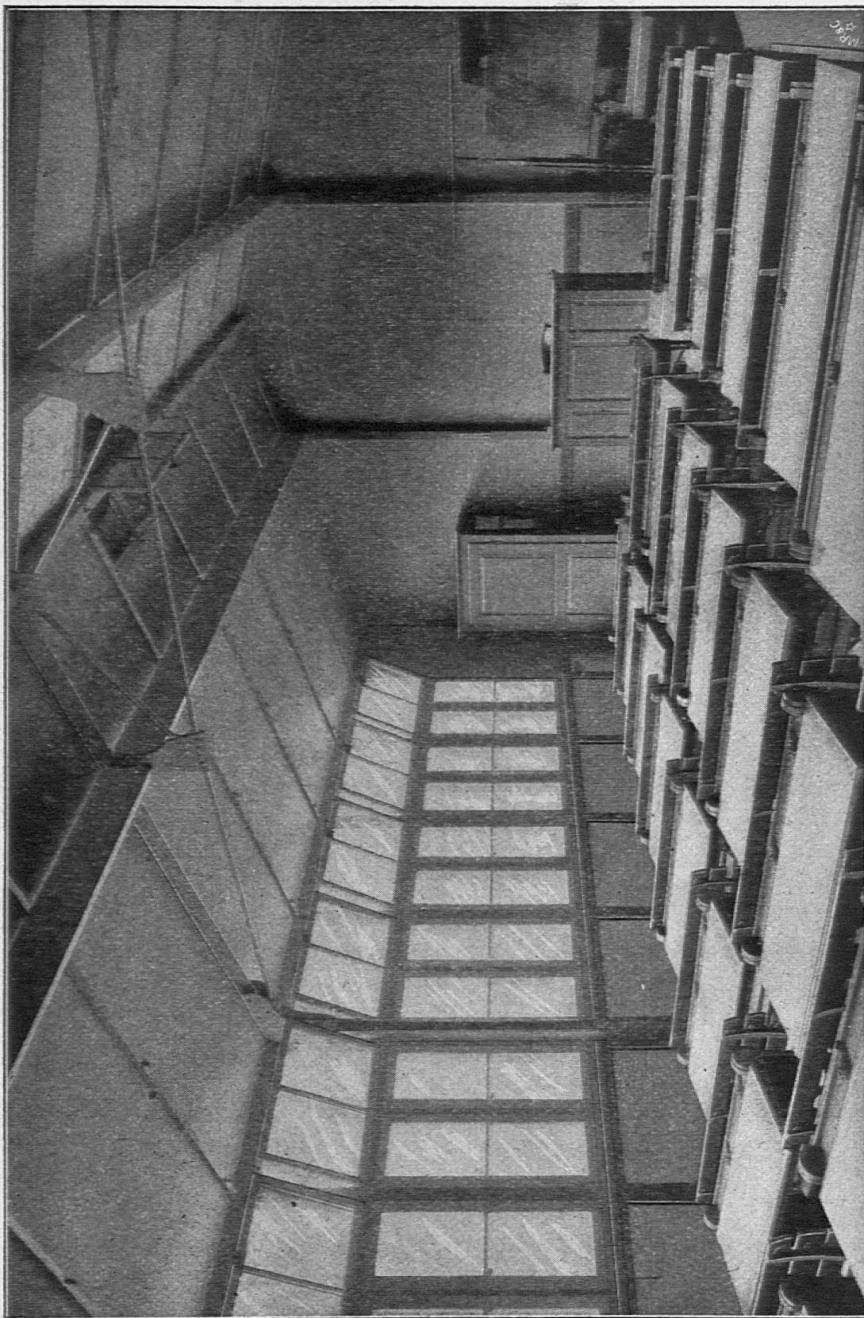
Als das in hygienischer Beziehung empfehlenswerteste System stellt Prof. Blasius (Braunschweig) das Pavillonsystem mit Einzelgebäuden (für zwei bis vier, höchstens sechs Klassen), welche um einen gemeinschaftlichen Spielplatz gruppiert werden, voran. Doch gibt er zu, dass Pavillonbauten in grösseren Städten des teuren Baugrundes halber nur ausnahmsweise möglich seien, und dass aus diesem Grunde die Erstellung von Zentralbauten nach dem Korridorsystem jetzt und wohl auch in Zukunft die Regel bilde. Für letztere bezeichnet er drei Hauptgeschosse als das zulässige Maximum. Die von den Kongressisten besuchten neuern Volksschulhäuser der Feststadt sind sämtlich dreistöckige Korridorbauten.

Das Pavillonsystem wurde von verschiedenen Seiten empfohlen; die damit gemachten Erfahrungen scheinen allgemein befriedigt zu haben. Die von Stadtbaudirektor Drobny (Karlsbad) ausgesprochenen Bedenken betreffend die genügende Heizbarkeit im Winter und betreffend das Verhalten in der Sommerhitze wurden durch die Berichte über die in Frankfurt a/M., in Hamburg und an andern Orten gemachten günstigen Erfahrungen zerstreut.

Hauptlehrer H. Th. Matth. Meyer (Hamburg) bezeichnet die Pavillons geradezu als die „Schulstätten der Zukunft“. In den 70er Jahren sei in Berlin die erste Schulbaracke erstellt worden, jetzt habe dieselbe schon eine ziemliche Ausbreitung erlangt. Die Vorzüge der Pavillons vor der Schulkaserne seien ganz erhebliche, sowohl in hygienischer als in pädagogischer und schultechnischer Hinsicht. Die Pausen könnten viel besser zur Erholung ausgenützt werden und bei Feuerausbruch oder Panik sei gar keine Gefahr vorhanden (Fehlen eines Treppenhauses etc.). Auch die Uebertragung von ansteckenden Krankheiten komme viel weniger oft vor. Anfänglich hätten die Lehrer sich gesträubt, in die Baracken zu gehen, jetzt sei es gerade

umgekehrt. Meyer hat namentlich mit den Döckerschen Baracken sehr gute Erfahrungen gemacht.

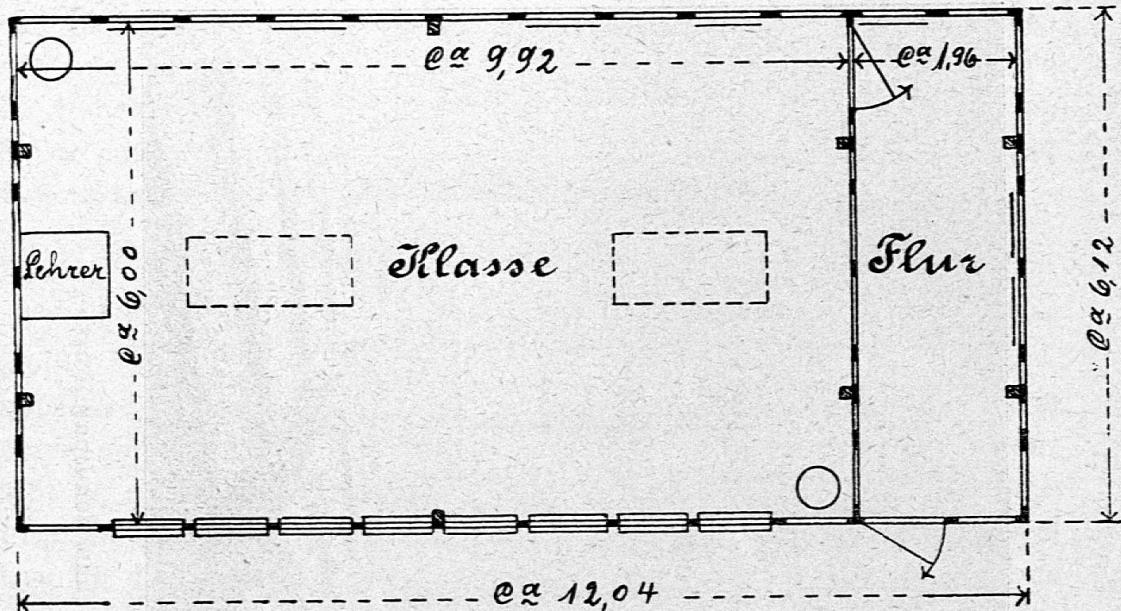
Bis jetzt sind allerdings die Schulbaracken mehr als Notbehelf



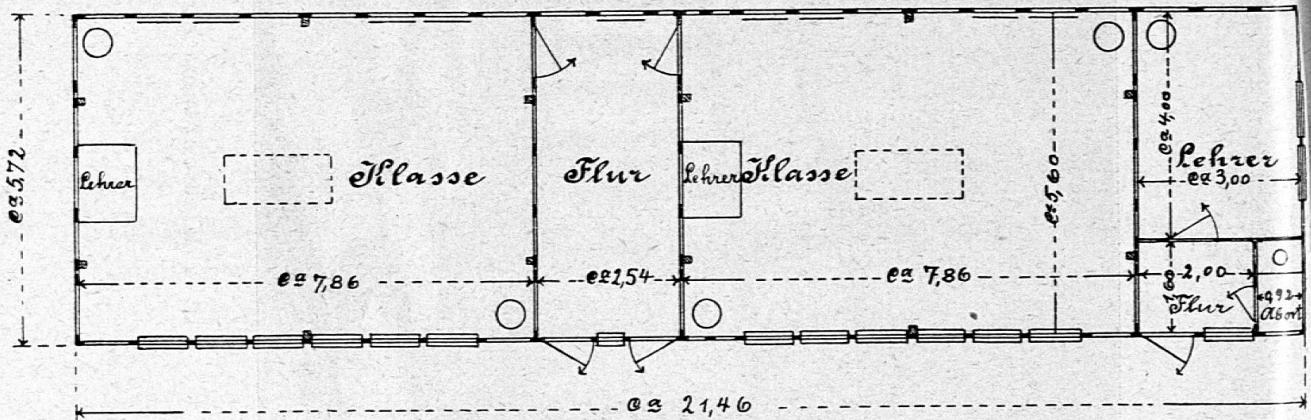
Klassenzimmer eines Döckerschen Schulpavillons.

bei plötzlich eintretendem Platzmangel erstellt worden. So sah sich beispielsweise die Stadt Nürnberg im Jahre 1899 genötigt, innerhalb weniger Monate sechs Schulbaracken zu erstellen, um sämtliche Schulkinder unterbringen zu können. Jede Barakke enthält in einem Erd-

geschosse vier Schulzimmer von normaler Grösse, einen geräumigen Vorplatz, die nötigen Aborten und einen Nebenraum und besteht aus Holzfachwerk, das aussen mit Portlandzementdielen und innen mit

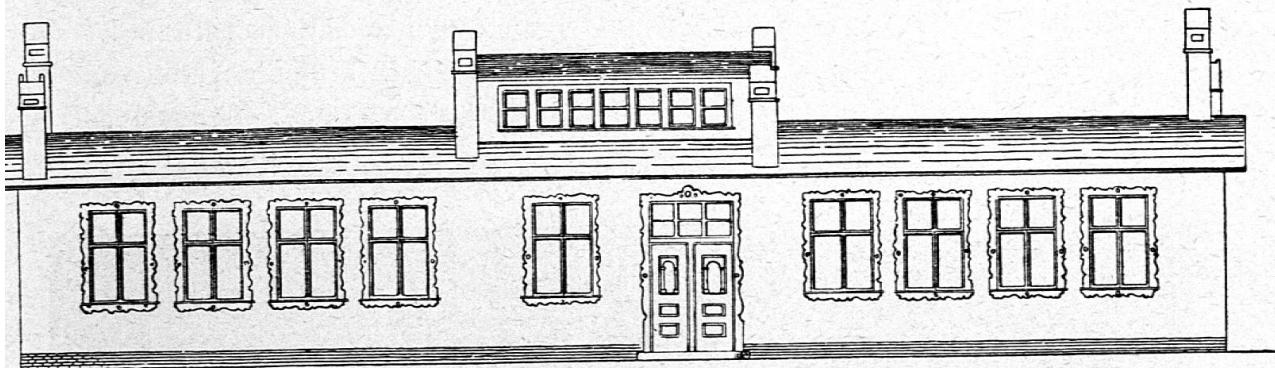
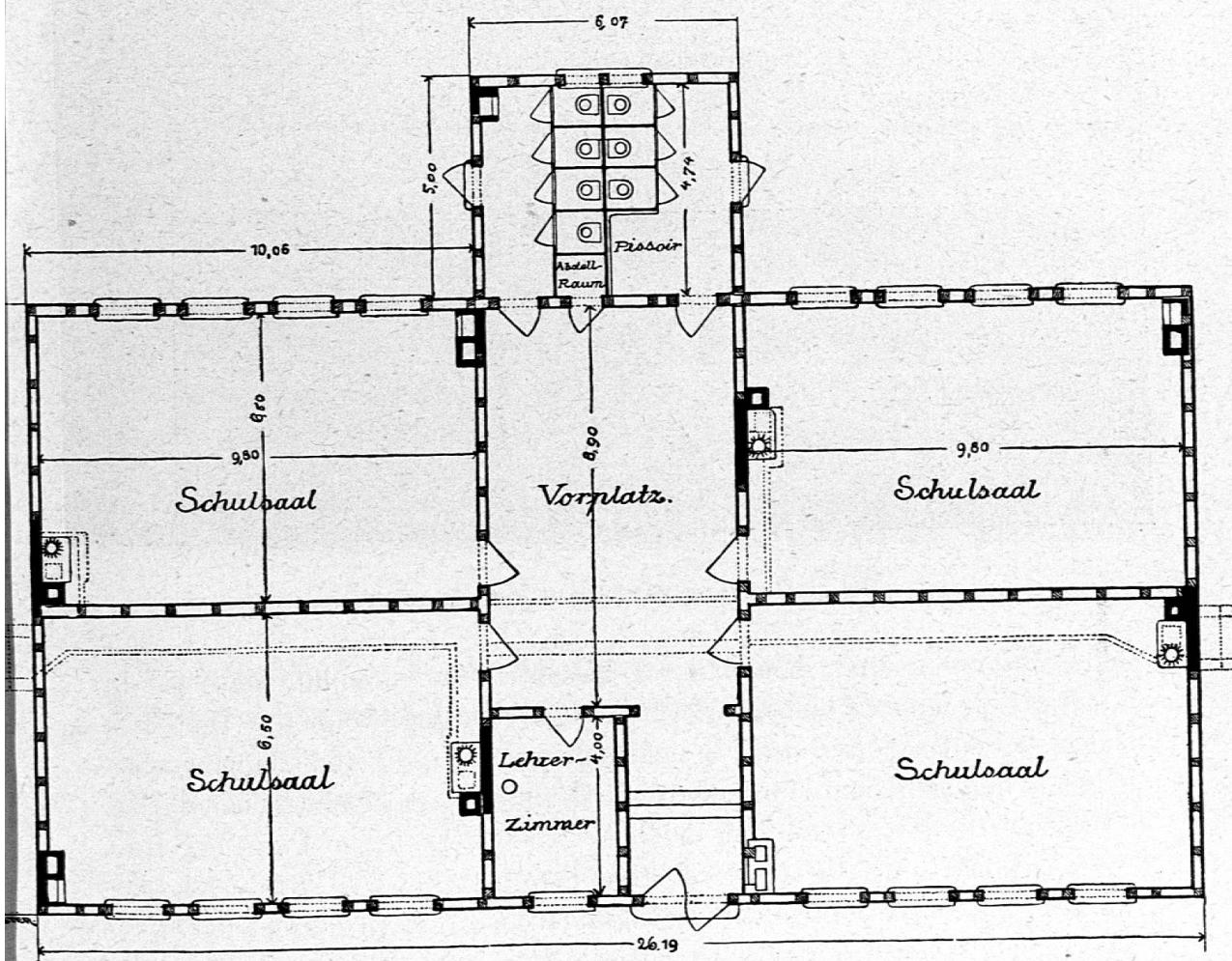


Grundriss eines einklassigen Döckerschen Schulpavillons.



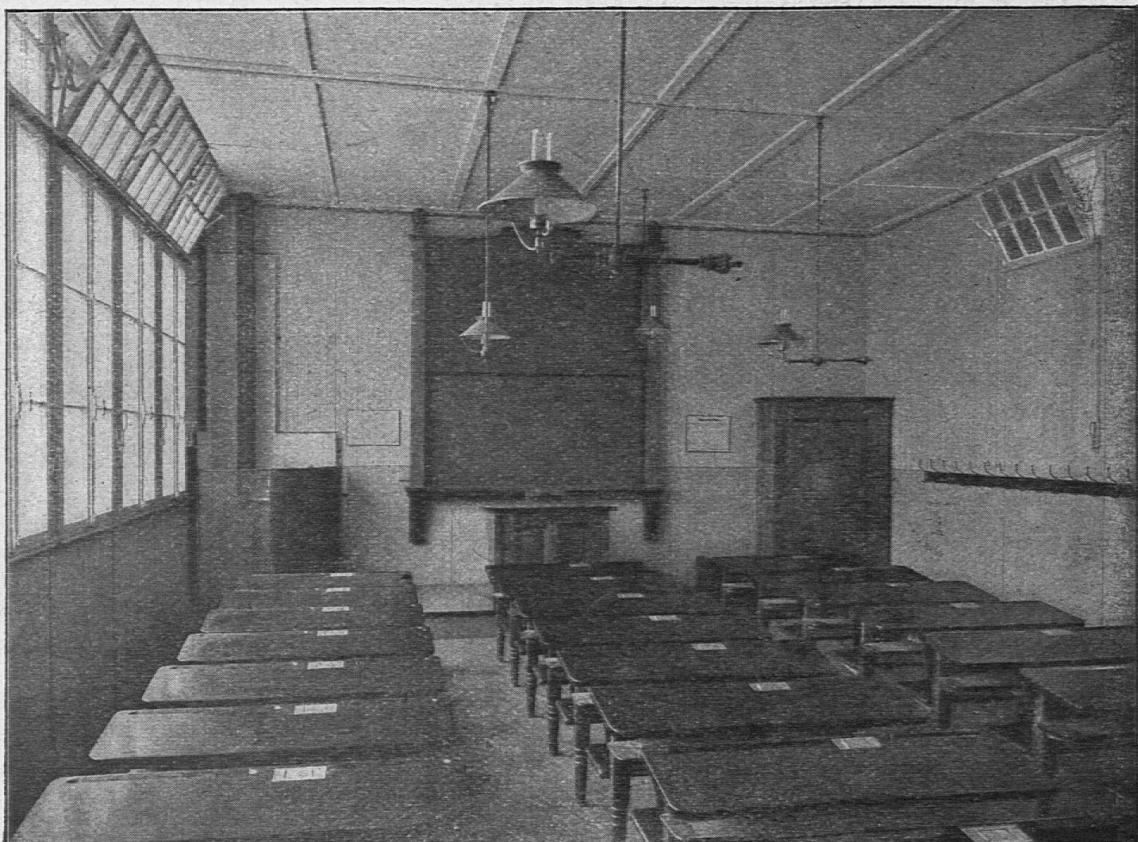
Grundriss eines zweiklassigen Döckerschen Schulpavillons.

Gipsdielen verkleidet ist. In den Zimmern sind eichene Riemenböden, in den Vorplätzen Plattenbelag; die Zimmer haben Oefen mit Luftzuführungsleitung, die Aborten, soweit Anschluss an das städtische Kanalnetz möglich, Wasserspülung. Jede Baracke ist von einem geräumigen Spielplatz umgeben. Erstellungskosten einer Baracke ca. 35,000 M.

*Ansicht.**Grundriss*

Schulhausbarake der Stadt Nürnberg.

Auf der Ausstellung waren zwei Systeme transportabler Schulpavillons vertreten: Das Döckersche (Aktiengesellschaft Christoph und Unmack in Niesky O.-L.) und das Brümmersche (Deutsche Baracken-Baugesellschaft in Köln a./Rh.). Beide Arten von Pavillons sollen bei sachgemässer Unterhaltung eine mindestens 50jährige Haltbarkeit besitzen, sich rasch auf- und abbauen und



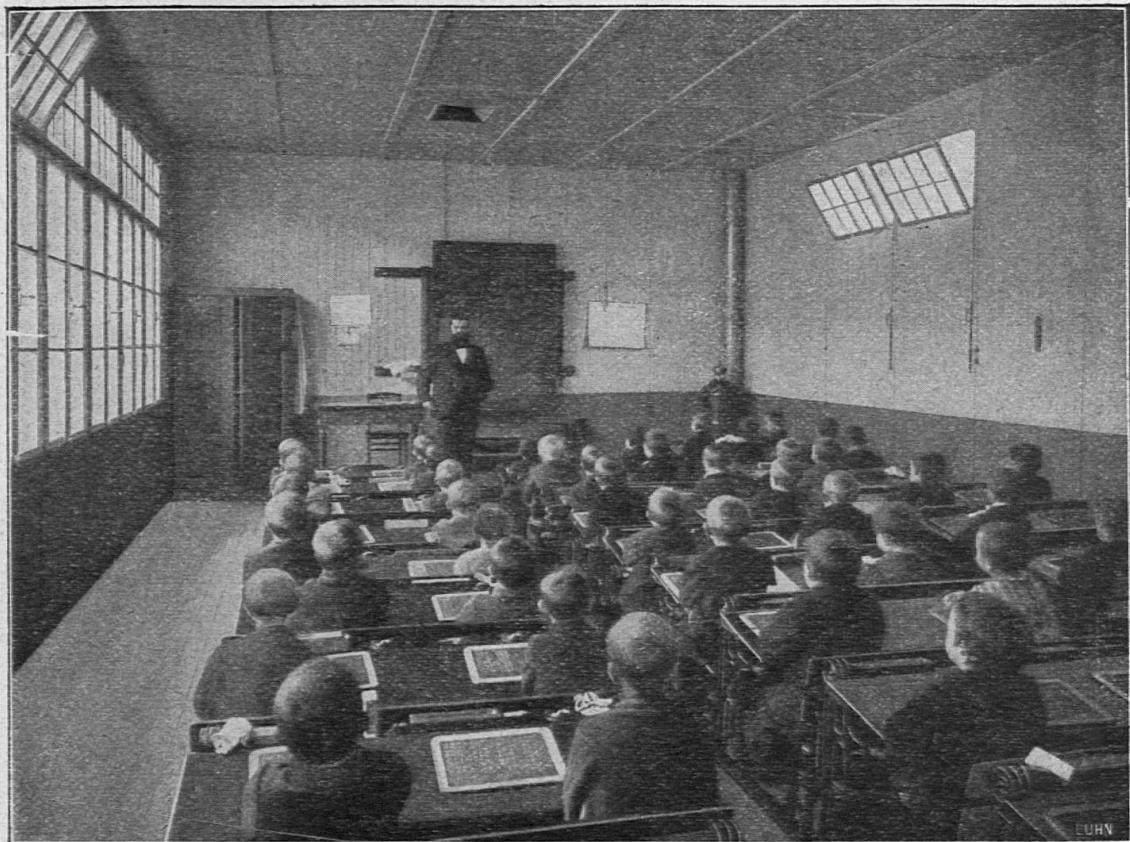
**Brümmerscher Schulpavillon (Inneres).**

leicht reinigen und desinfizieren lassen. Dazu kommt, dass sie in kurzer Zeit geliefert und sofort bezogen werden können. Die Heizungs-, Ventilations- und Belichtungsverhältnisse sind nach vorliegenden behördlichen Zeugnissen vollkommen ausreichende. Die Firma Christoph und Unmack hat nach Angabe ihres Prospektes bis zum 1. April 1904 im ganzen 59 fertige Schulpavillons à 1 bis 6 Klassen an 26 Städte (darunter einen vierklassigen Pavillon an Zürich) geliefert, während 13 weitere Pavillons bestellt sind. Die meisten Schulpavillons haben bezogen die Städte Bremen, Berlin III, Strassburg i./E., Elberfeld, München etc. Auch die Deutsche Barackengesellschaft hat

in zahlreichen Städten Schulpavillons erstellt, so in Berlin (sieben doppelklassige Pavillons), Bromberg, Köln, Offenbach a/M., Osterfeld, Ohligs, Borbeck, Gladbach, Zürich etc.

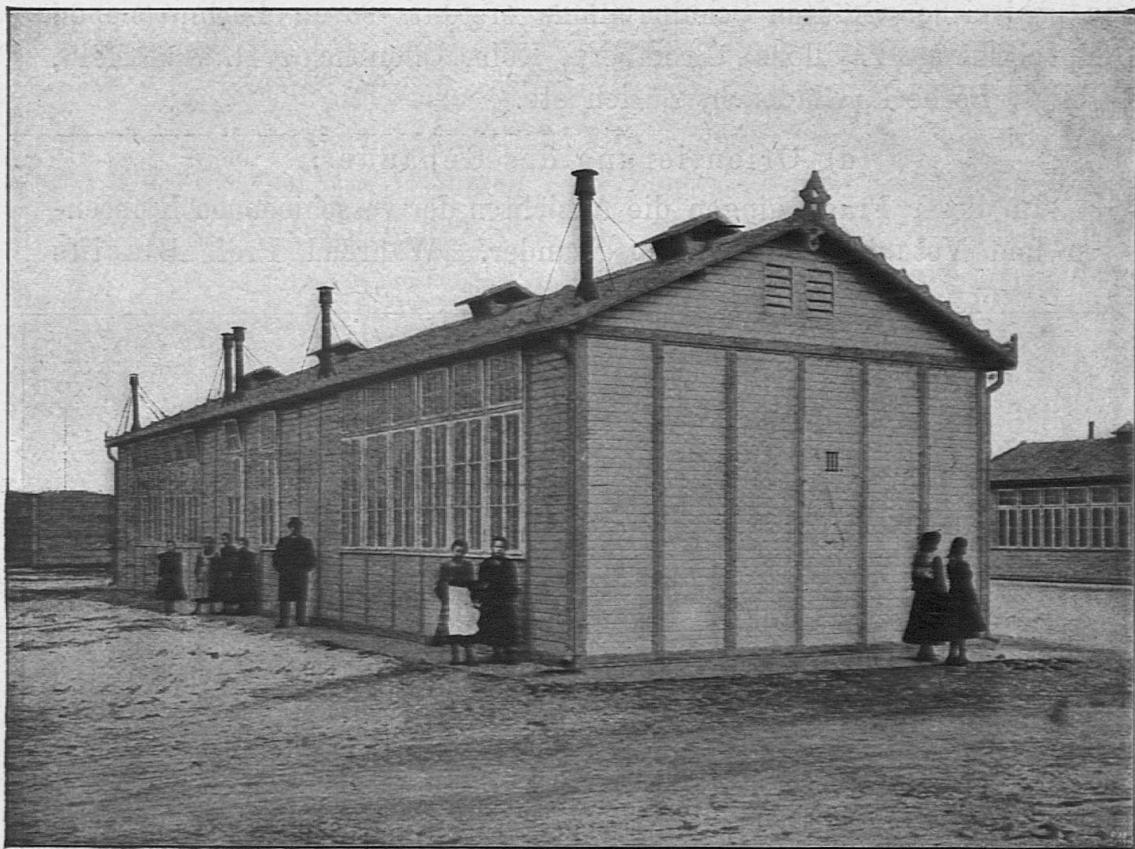
d) Orientierung des Gebäudes.

In dieser Frage gingen die Ansichten der verschiedenen Referenten und Votanten gänzlich auseinander. Während Prof. Blasius

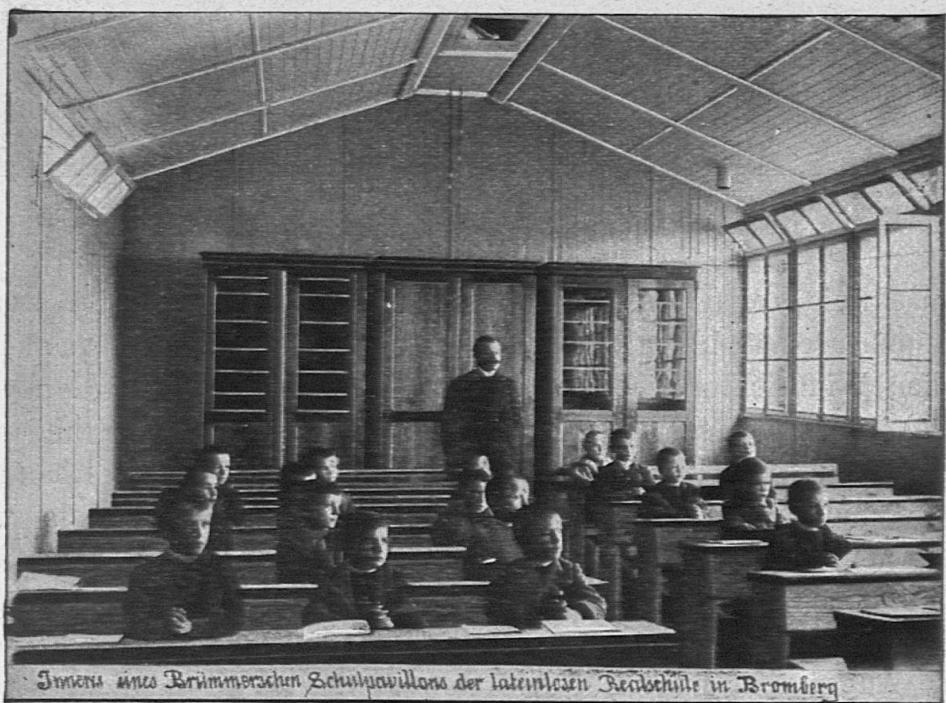


**Brümmerscher Schulpavillon (während des Unterrichts).**

(Braunschweig) eine südliche Orientierung (S, SO und SW) der Schulzimmer empfiehlt, allerdings unter Berücksichtigung der herrschenden Windrichtung bei ganz freier Lage, tritt Prof. Erisman (Zürich) auf Grund seiner photometrischen Untersuchungen und mit Rücksicht auf die Hygiene der Augen für eine nördliche Richtung (N, NO und NW) ein, wie dies seiner Zeit schon Reklam und Förster getan haben. In den südwärts gelegenen Zimmern sei die Belichtung, namentlich im Frühjahr und Herbst, eine sehr unangenehme und nachgewiesenermassen eine ganz enorm wechselnde, was für die Augen sehr nachteilig sei. Gegen direktes Sonnenlicht könne



Brümmerscher Schulpavillon (Äusseres).



Innenraum eines Brümmerschen Schulpavillons der Lateinlesean Realschule in Bromberg

man sich zwar durch Vorhänge oder Rouleaux schützen, nicht aber gegen die Hitze; zudem gehe dabei zu viel Licht verloren (manchmal 90 bis 95 %). Der ideale Schulfenstervorhang sei noch nicht erfunden. Daher erleide der hygienische Satz, dass Räume, in denen Menschen sich längere Zeit aufzuhalten, zeitweilig der direkten Sonnenbestrahlung zugänglich sein sollen, mit Bezug auf die Schule eine Modifikation in dem Sinne, dass wenigstens während des Unterrichts eine direkte Insolation ausgeschlossen sein solle. Erismann hält die Belichtung der Schulzimmer durch von N, NO oder NW her einfallendes diffuses Tageslicht für die beste; dieselbe garantiere eine



gleichmässige und unter sonst günstigen Verhältnissen (richtige Konstruktion und Grösse der Fenster, freie Lage des Gebäudes, helle Farben der Wände etc.) sogar an trüben Tagen hinreichende Helligkeit der Arbeitsplätze. Als Beweis dafür weist er auf die allgemein übliche nördliche Orientierung der Zeichnungssäle und Maler-Ateliers hin.

Übrigens verlangt Erismann nicht, dass man schablonenhaft alle Schulzimmer nach N, NO oder NW richte, man solle im Gegenteil im Einzelfalle den bestehenden Verhältnissen Rechnung tragen. Wo zum Beispiel kein Nachmittagsunterricht sei, könne man das Schulhaus ganz wohl nach SW orientieren. Auch werde man in nördlichen Gegenden eher eine südliche, in wärmern Gegenden dagegen eine nördliche Orientierung vorziehen.

Den von Erismann vertretenen Anschauungen stimmen bei: Prof. M. Gruber (München), Prof. Nussbaum (Hannover), welch letzterer sich namentlich gegen die SSO-Lage ausspricht, und Lehrer Praschak (südl. Steiermark); sie werden dagegen bekämpft von Dr. Kotelmann (Hamburg), Blasius (Braunschweig), Direktor Dörr (Frankfurt a/M.), Lehrer Thiel (Elberfeld) u. a. Kotelmann und Blasius bestreiten die von Erismann behauptete Schädlichkeit des Wechsels der Beleuchtungsintensität für die Augen; dieser Wechsel komme ja auch im Freien vor, und doch hätten die Leute, welche sich meist draussen aufhalten, die gesundesten Augen. Nur direkte Sonnenbestrahlung der Arbeitsplätze sei schädlich; um dies zu verhüten, seien eben Vorhänge oder Storren da. Die südlich gelegenen Zimmer böten so viele hygienischen Vorteile, dass man sie, wenigstens in Mitteleuropa, den Nordzimmern auch für Schulzwecke vorziehen müsse; in südlicheren Gegenden möge dies ja anders sein. Bauinspektor Rehorst (Halle) nimmt gerne Akt von den Ausführungen Erismanns, wonach es dem Architekten gestattet ist, für die Lage der Schulzimmer auf die örtlichen Verhältnisse Rücksicht zu nehmen, ohne dabei gegen hygienische Grundsätze zu verstossen; durch das Abgehen von der Schablone werde auch die Ästhetik beim Schulhausbau mehr als bisher zu ihrem Rechte gelangen.

#### e) Abstand von Nachbargebäuden.

Hinsichtlich der Distanz des Schulhauses von gegenüberliegenden oder von Nachbar-Gebäuden wurden verschiedene Postulate formuliert. Prof. Blasius (Braunschweig) stellte die etwas vage These auf, der Abstand müsse mindestens so gross sein, dass sämtliche Klassenzimmer der Einwirkung des Sonnenlichtes nicht ganz entzogen seien.

Ausführlich entwickelte Prof. Max Gruber (München) an der Hand instruktiver Zeichnungen, wie gross der Abstand der Nachbargebäude bei einer bestimmten Bauhöhe oder ungekehrt die Höhe des Gebäudes bei einer bestimmten Strassenbreite sein müsse, damit noch eine genügende Tagesbelichtung sämtlicher Schülerplätze eines Schulhauses stattfinde. Er geht dabei wie Erismann von der Ansicht aus, dass die Schulzimmer am besten nach Norden orientiert werden oder, wo es möglich ist, ihr Licht von oben erhalten (Sheddächer, Pultdächer). Der Reihe nach werden die Forderungen besprochen, welche Javal, Förster, Cohn und neuerdings Gotschlich hinsichtlich des Tageslichteinfalls aufgestellt haben. Gotschlich verfällt in seinem

Bestreben, ein leichtes Verfahren zu finden, in den schon von Förster und Javal begangenen Fehler, auf den Breitenwinkel keine Rücksicht zu nehmen und nur den Öffnungs- und den Einfallswinkel zu bestimmen; ersterer soll nach ihm  $4^{\circ}$ , letzterer  $27^{\circ}$  betragen. Der Referent steht auf dem Standpunkt von Cohn, der den Raumwinkel bestimmt wissen will und für jeden Schülerplatz im Minimum 50 Quadratgrade sichtbares Himmelsgewölbe verlangt, und weist nach, dass die Gotschlichsche Forderung je nach der Grösse des Breitenwinkels entweder eine zu niedrige oder eine zu hohe sein könne und dass dieselbe sich praktisch, namentlich in Städten, kaum durchführen lasse, da sie einen zu grossen Abstand von Nachbargebäuden bedinge. Man müsse sich den bestehenden Verhältnissen tunlichst anpassen und durch günstige Anordnung und Gestaltung der Fenster (schmale Pfeiler, keine Bogenfenster, Fenstersturz möglichst nahe an die Decke reichend, hohe Brüstung, Eisen- statt Holzrahmen, möglichste Ausnutzung des obersten Teils des Fensters durch Vermeidung von Fensterkreuzen) den Breitenwinkel möglichst zu vergrössern suchen; dann genüge auch ein kleinerer Öffnungswinkel, namentlich bei gleichzeitiger Elevation des Einfallswinkels. Gruber hat beispielsweise konstatiert, dass in einem Schulzimmer, welches er untersuchte, ein Platz bei einem Öffnungswinkel von  $2^{\circ}17'$  und einem Neigungswinkel von  $34^{\circ}22'$  noch eine genügende Belichtung ( $50^{\circ}$  red. Raumwinkel) besass. Auf solche Weise wird es möglich, auch die Forderungen betreffend den Abstand der Nachbarhäuser von Schulgebäuden, der nach Trélat das  $1\frac{1}{2}$ fache, nach Gotschlich sogar mehr als das doppelte der Gebäudehöhe betragen muss, ganz bedeutend herunterzuschrauben. Gruber zeigt an praktischen Beispielen, dass man bei einer Distanz, die nicht grösser ist als die Höhe des gegenüberliegenden Hauses, ganz genügende Belichtungsverhältnisse bekommen kann. Nötigenfalls können diese letztern durch Erhöhung des Fussbodens des Erdgeschosses über das Strassenniveau günstiger gestaltet werden. An schmalen Gassen ist auch der Ausweg möglich, dass man das Erdgeschoss gar nicht zu Schulzwecken verwendet, sondern bloss die obern Stockwerke.

Bei den neuern Schulhausbauten Nürnberg hat man dafür gesorgt, dass die Fensterwände der Schulzimmer mindestens 21 m. von den gegenüberliegenden Hausfronten oder Baulinien entfernt sind. Da die Höhe von Privatgebäuden nach der dortigen Bauordnung bis zur Hauptgesimsoberkante 18 m. nicht übersteigen darf und die Fensterkonstruktion der Schulzimmer in der Regel den von Gruber

angedeuteten Anforderungen entspricht, so ist ein genügender Tageslichteinfall gesichert; auch von der innersten Sitzreihe ist ein hinreichendes Stück freien Himmels sichtbar. Durch dieses Zurückrücken der Schulhausfront an Strassen entsteht jeweilen vor derselben ein Vorgarten auf Kosten der Tiefe des hinter dem Schulhaus liegenden Schulhofes. Doch kann der Vorgarten unter Umständen auch zu Spielzwecken verwendet werden; jedenfalls gewährt er dem Schulhaus ausser dem nötigen Licht auch eine ruhigere und staubfreiere Lage.

#### f) Bauart und bauliche Anordnung.

Über diese Frage sprachen Prof. Blasius und Stadtbaumeister Osterloh. Der Inhalt ihrer Referate ist, kurz zusammengefasst, folgender:

Dauerhaftigkeit und Schutz gegen Feuergefahr sind für die Bestimmung der Bauart und die Auswahl der Baustoffe massgebend. Im allgemeinen ist der Massivbau, wenn gutes Steinmaterial und schnell erhärtender Mörtel verwendet wird, dem Holz- oder Fachwerkbau vorzuziehen.

Das Schulhaus wird am besten in ganzer Ausdehnung unterkellert. Die Mauern sollen gegen Grund- und Erdfeuchtigkeit durch Betonfundamente, Asphaltisolierung, Isolierschichten etc. geschützt werden.

Die Aussenwände sind aus festen, porösen, für Luft durchgängigen Materialien herzustellen; sie sollen den Witterungseinflüssen widerstehen, undurchlässig für Feuchtigkeit und wärmeerhaltend sein. Die Zwischenwände und Decken der Schulzimmer sollen derartig erstellt werden, dass störende Schallübertragungen nicht erfolgen können. Am besten sind mehrschichtige, massive Konstruktionen.

Eingänge und Treppen sind in genügender Anzahl und Breite vorzusehen, damit zum Beispiel bei Feuergefahr eine rasche Entleerung des Schulhauses stattfinden kann. Aus dem gleichen Grunde sollen die Türen nach aussen aufgehen. Die am Schulhofe liegenden Eingänge werden zweckmässig mit Schutzdächern versehen oder unter Vorhallen angebracht. Unbedeckte Freitreppe sollen vermieden werden. Zwischen den Eingängen, Treppenhäusern und den Korridoren sind Windfangtüren anzubringen.

Die Treppen sollen in grösseren Schulgebäuden eine Breite von mindestens 2 m., in kleineren eine solche von ca. 1,50 m. besitzen und durchaus solid und feuersicher konstruiert sein. Dieselben

dürfen nicht steil und auch nicht gewunden sein. Die Geländer sind so einzurichten, dass die Kinder nicht daran hinuntergleiten können.

Die Korridore sollen hell und luftig sein und eine genügende Breite (3 bis 4 m.) haben. Wenn letzteres der Fall ist und sie mit Lüftungsvorrichtungen versehen sind, so können die Korridore zur Aufbewahrung der Überkleider, Kopfbedeckungen und Regenschirme der Schulkinder verwendet werden. Besser ist allerdings die Anbringung besonderer Garderoben zwischen den Schulzimmern oder in offener Verbindung mit den Korridoren.

Die Klassenzimmer werden am besten einreihig, auf einer Seite des Gebäudes angeordnet. Wenn dies nicht ausführbar ist, so ist wenigstens ein gemischtes System, mit Seiten- und Mittelkorridoren zu wählen.

Für die Bedachung der Schulhäuser sind feuersichere Materialien zu wählen, luftdurchlässige Ziegel, Schiefer und dergleichen, dagegen keine Metalle. Osterloh verlangt die Anbringung von Blitzableitern, welche regelmässig, in nicht zu langen Zwischenräumen zu prüfen und in ordnungsmässigem Zustand zu erhalten seien.

Selbstverständlich ist für eine gute Abführung des Tagwassers zu sorgen. Das Gebäude soll vor dem Bezug gut ausgetrocknet sein (mindestens auf 1 % Wassergehalt des Mörtels), daher ist die Bauzeit nicht zu kurz, etwa auf zwei Jahre, zu bemessen. Von Zeit zu Zeit sollen die bestehenden Schulhäuser auf ihren baulichen Zustand untersucht werden.

Die Wohnung des Schulabwärts soll einen gesonderten Eingang besitzen und vom übrigen Teil des Gebäudes abgetrennt sein. Noch besser ist es, die Wohnung ausserhalb des Schulhauses anzubringen.

Vollständige Trennung von den Schulräumen postulierte Dr. Angerer (Weilheim) auch für die Lehrerwohnungen in den Land-schulhäusern.

In ästhetischer Hinsicht stellte Stadtbaumeister Osterloh (Braunschweig) die Forderung auf, das Schulhaus solle, bei tunlichster Einfachheit und vollkommener Zweckmässigkeit, sowohl durch seine äussere Gestaltung als auch durch eine harmonische und stimmungsvolle Ausbildung der Innenräume einen nachhaltigen belebenden Eindruck auf das Gemüt des Kindes hervorzubringen vermögen. Besondere Wert legt er auf frische und fröhliche Farben in den Schulzimmern und eine für den kindlichen Sinn verständliche und fassbare Aus-schmückung derselben.

Über die Frage, ob unter den Schulbaracken Hohlräume vorzusehen seien oder nicht, erhob sich eine kleine Kontroverse. Prof. Nussbaum (Hannover) wies darauf hin, dass sich in solchen Hohlräumen Kondenswasser bilde, welches zu Pilzvegetationen Veranlassung gebe. Schliesslich einigte man sich dahin, es sei am empfehlenswertesten bei stabilen Schulbaracken den Fussboden direkt auf den Erdboden zu legen und ihn gegen die Erdfeuchtigkeit gut (z. B. durch Beton) zu isolieren. Bei den transportablen Baracken dagegen, deren Doppelböden auf Schwellen und Unterlaghölzern ruhen, lässt sich das Entstehen eines Hohlraums unter dem Fussboden nicht vermeiden, auch wenn man den Aufstellungsplatz betoniert oder ihn bekiest und darüber Teerpappe ausbreitet. Übrigens sind bei der Mehrzahl der bestehenden fixen Baracken, auch bei denjenigen in Nürnberg, Hohlräume unter dem Fussboden vorhanden.

Die neuen Nürnberger Volksschulhäuser sind nicht nach einem einheitlichen Plan erstellt, weil man sich in jedem einzelnen Fall ausser dem Bedürfnis an Schulräumen der Form des Bauplatzes anpassen musste. Es finden sich daher sowohl einreihige als gemischte und zweireihige Anlagen; doch ist dafür gesorgt, dass auch bei den letztern der Hauptkorridor durch geeignete Anlage von Treppenhäusern und Fenstern an den Enden reichliche Tagesbeleuchtung erhält. Da Knaben und Mädchen eines Schulbezirks in Nürnberg getrennt, aber im gleichen Schulhaus unterrichtet werden, so ist eine Trennung des Gebäudes in der Weise durchgeführt, dass jede der beiden Abteilungen ihren eigenen Eingang mit Treppenhaus und Abortanlage besitzt. Die Turnhalle dagegen wird gemeinschaftlich benutzt. In einem der zur Zeit im Bau begriffenen Schulhäuser sind zum erstenmal zwei Turnhallen vorgesehen. Diese Schulhausbauten enthalten für die beiden Geschlechter (8 Schuljahre) je 15 bis 17, zusammen also 30 bis 34 normale Schulzimmer (10 : 6,5 m.), mit Raum für 50 bis 60 Kinder, auf drei Stockwerke verteilt. Dazu kommen noch einige kleinere Lehrzimmer für Religionsunterricht und dergleichen, unter Umständen eine Schulküche (12,5 : 6,5 m.) nebst den zugehörigen Nebenräumen, mehrere Lehrerzimmer, Amtszimmer für die Schulinspektoren, Schulbäder, Karzer, Aborte, dann eine Wohnung für einen Schulabwart und eine solche für einen Heizer, ferner eine Turnhalle (etwa 20 : 10 m.), mit einer einzigen Ausnahme im Erdgeschoss, und schliesslich bei einigen Neubauten eine Aula. Die lichte Höhe der Schulzimmer beträgt 4 m., die der Turnhallen mindestens 5 und die der Abwart- und Heizerwohnungen mindestens 2,7 m.

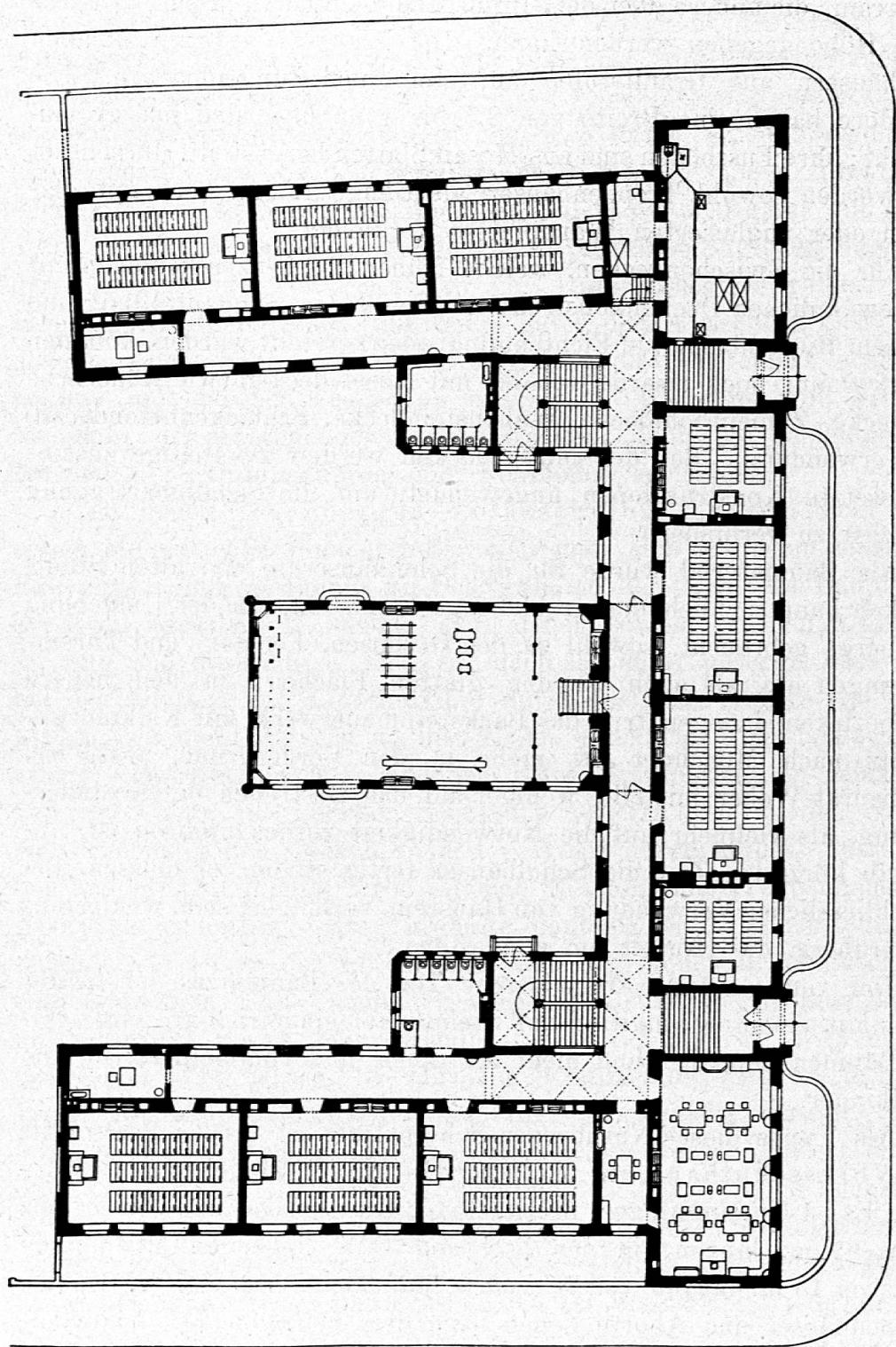
Letztere sind entweder übereinander angebracht oder die eine im Souterrain, die andere über dem Brausebad, dem dadurch eine grössere lichte Höhe gegeben werden kann. Die Treppen bestehen in allen Schulhäusern aus Granitstufen auf steinernen Zungenmauern. Die Korridore haben eine Breite von 2,5 bis 4 m. und sind massiv eingewölbt; ihre Fussböden sind aus Mosaikplatten hergestellt. In neuerer Zeit werden sowohl Treppenhäuser als Gänge 1,5 m. hoch mit glasierten oder unglasierten Wandplatten verkleidet.

Für die Zwischendecken, welche früher aus Holzbalkenlagen mit der gewöhnlichen Deckenkonstruktion (Fehlboden, Sandauffüllung und eichenem Riemenbelag auf Fichtenblindboden) erstellt wurden, kommen seit 1900 nur noch eiserne Gebälke mit Massivdecken (wie Königsche Plandecke, Zementhohldecke, Wabensteindecke, Schlackenbetondecke) zur Verwendung. Bei den Massivdecken werden zweiteilige zusammengesetzte Konstruktionen angewendet, um die Schallübertragung möglichst zu verhindern.

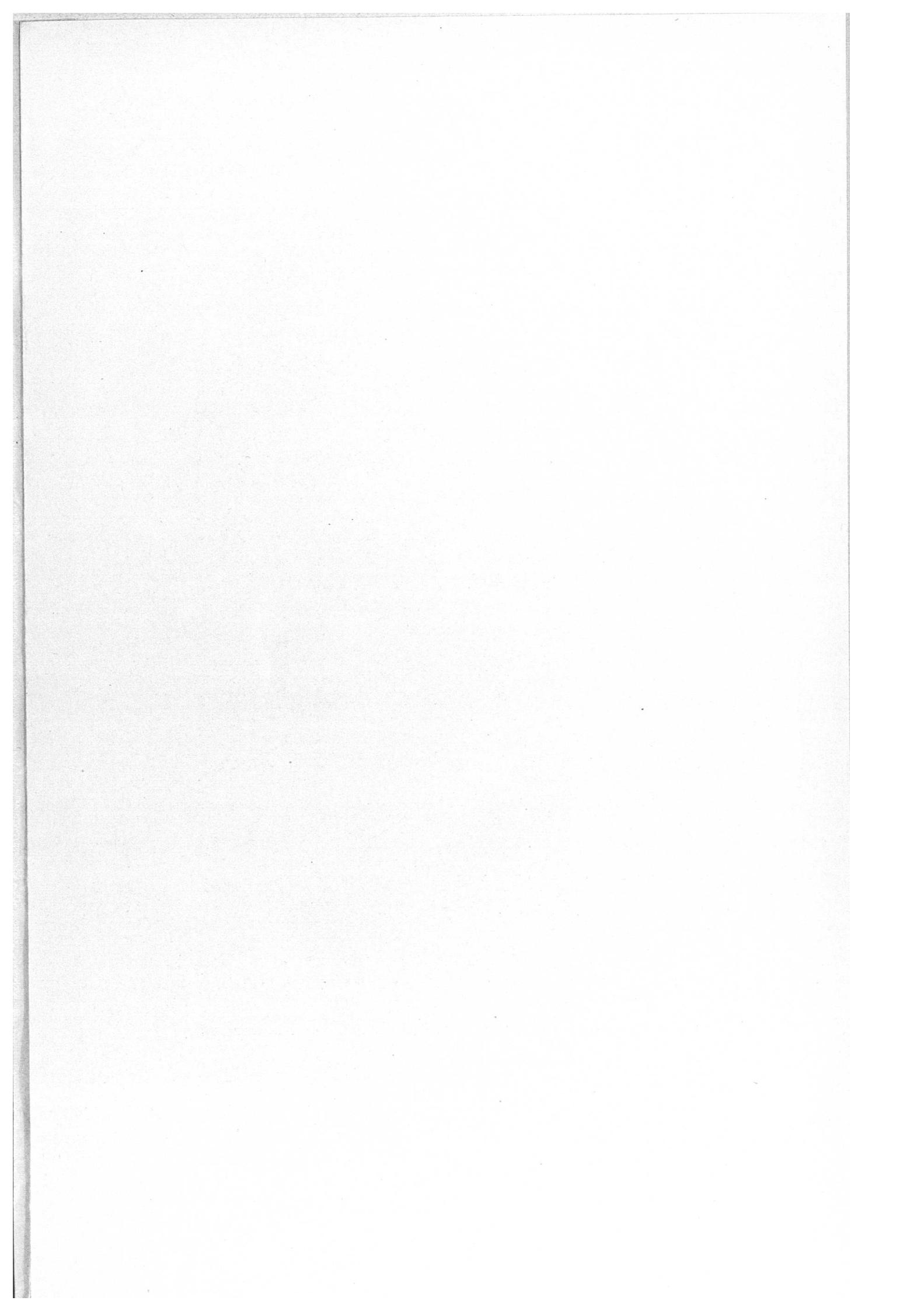
Als Baumaterial wurde für die Schulhäuser in den alten Stadtbezirken hauptsächlich der grobkörnige Sandstein aus der Umgebung Nürnbergs gebraucht, sowohl zu den Gesimsen, Fenster- und Türeinrahmungen etc. als auch zu den glatten Flächen; in den neuern Stadtbezirken dagegen tritt das Backsteinmauerwerk mit Kalkmörtelverputz nach Münchner Art mehr in den Vordergrund, was, wie Oberbaurat Weber mitteilt, weniger auf das Bestreben der Kostensparung, als vielmehr auf die Notwendigkeit zurückzuführen ist, innerhalb kürzester Zeit die Schulhäuser fertig stellen zu müssen. Bei ausschliesslicher Verwendung von Haustein verlängert sich, wenigstens in Nürnberg, die Bauzeit um mindestens  $\frac{1}{3}$ .

Der vom Gebäude freigelassene Teil des Bauplatzes ist in der Regel mit einem Eisengitter auf Steinsockel eingefriedigt, mit einigen Bäumen bepflanzt und dient als Spiel- und Tummelplatz für die Schulkinder.

Als Typus dieser Nürnberger Schulpaläste ist in der Festschrift das Volksschulhaus am Melanchthonplatz eingehend beschrieben. Es ist ein einreihiger, dreistöckiger Korridorbau und besteht aus einem 69 m. langen, in der Richtung O W liegenden Mittelflügel und zwei 43 m. langen von N nach S laufenden Seitenflügeln. Gänge, Treppenhäuser und Aborte liegen nach dem Hofraum zu, die Schulzimmer nach N, O und W. An den Mittelflügel ist nach dem Hof zu die Turnhalle angebaut. Der Bauplatz misst 4470 m<sup>2</sup> (überbaute Fläche 1760, Hofraum 2220 und Vorgarten 490 m<sup>2</sup>); der Fussboden

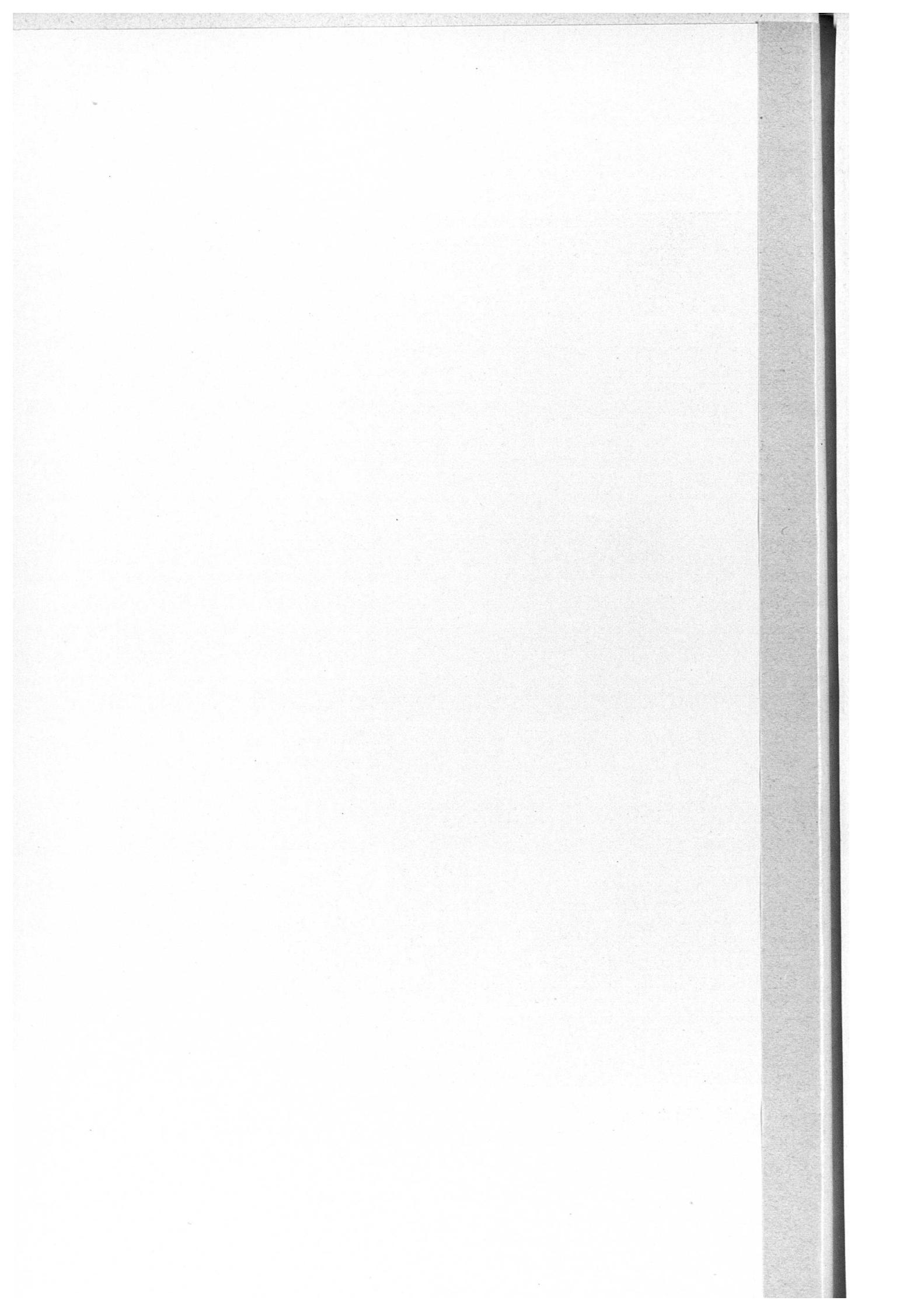


Nürnberg. Volksschulhaus am Melanchtonplatz. Grundriss des Erdgeschosses.

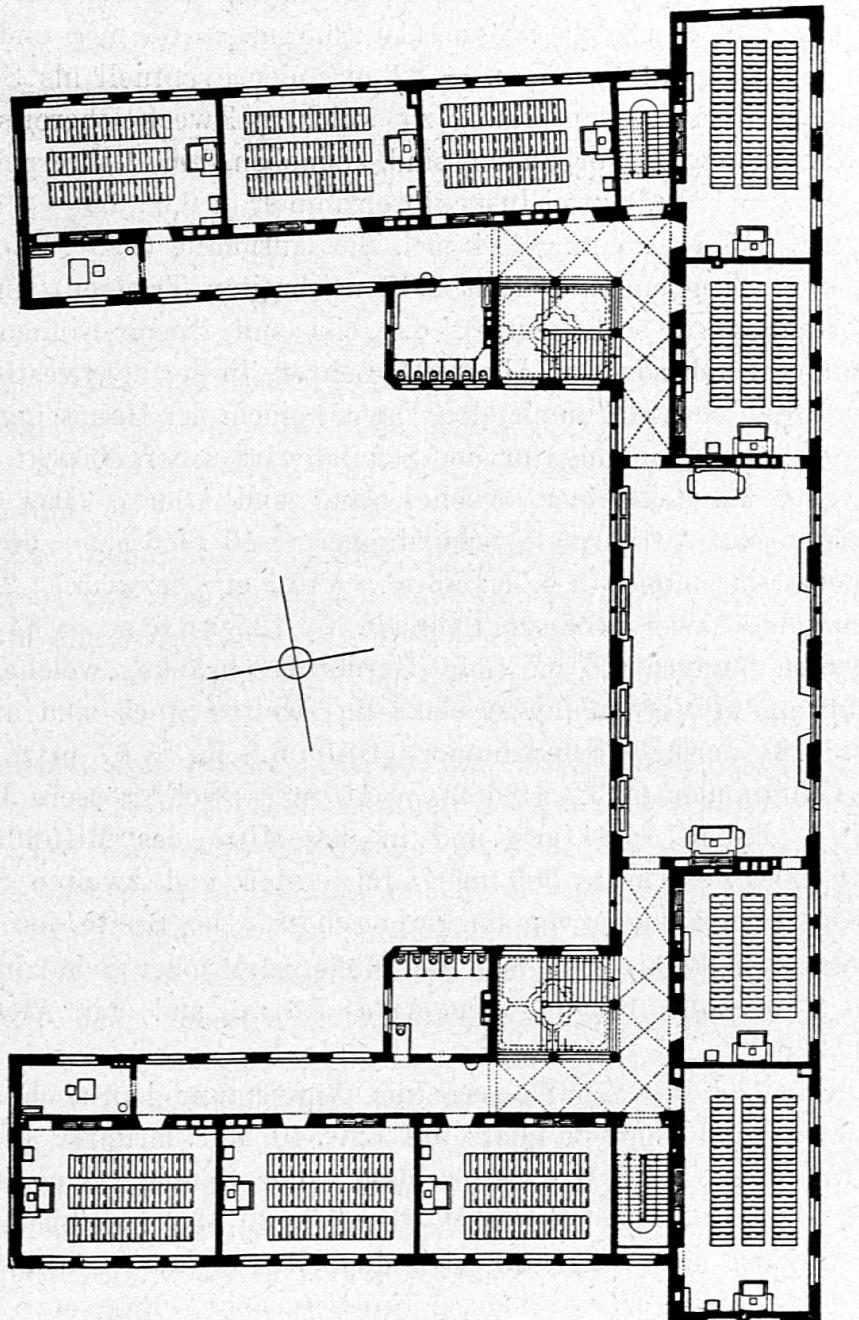




Schulhaus am Melanchtonplatz in Nürnberg.  
Vorderansicht.



des Erdgeschosses ist 2 m. über den Trottoirs der umgebenden Strassen. Die Gebäudehöhe beträgt bis Hauptgesimsoberkante 15,5 m., im mittleren Teil des Mittelflügels hauptsächlich aus architektonischen Grün-



Nürnberg. Volksschulhaus am Melanchtonplatz. Grundriss vom II. Obergeschoss.

den 19 m. Im Untergeschoss sind Kessel-, Kohlen- und Holzraum für die Niederdruck-Dampfheizung, die Frischluft-Vorwärmkammern, ein Brausebad ( $12,5 : 6,5 = 81 \text{ m}^2$ ) mit Auskleideraum ( $10,0 : 6,5 \text{ m.} = 65 \text{ m}^2$ ), eine Waschküche nebst Trockenkammer ( $5,9 : 6,5 \text{ m.} =$

38 m<sup>2</sup>), eine Heizerwohnung, bestehend aus drei Zimmern, Küche, Gang und Abort, und ausserdem noch rund 325 m<sup>2</sup> Kellergrundfläche zur Disposition. Die lichte Höhe des Brausebadraumes beträgt 4, die der Heizerwohnung 3,4 m. Im Erdgeschoss befinden sich acht Schulzimmer von normaler Grösse (10 : 6,5 m. = 65 m<sup>2</sup>) und ein grösserer Lehrsaal (12,6 : 6,5 m. = 82 m<sup>2</sup>), der eventuell als Schulküche eingerichtet werden kann, zu welchem Zwecke bereits die nötigen Kaminanlagen vorhanden sind, daneben ein Lehrerzimmer (2,76 : 6,5 m. = 18 m<sup>2</sup>), zwei Inspektorenzimmer (à 6,0 : 6,5 = 39 m<sup>2</sup>), zwei Karzer (à 5,6 : 2,5 m. = 14 m<sup>2</sup>), die Turnhalle (19,6 : 10 m. = 196 m<sup>2</sup>), zwei Treppenhäuser (mit 2,37 m. breiten Treppen) und je eine Abortanlage (à sechs Sitze), die eine mit Pissoir-Rinnen, die andere mit einem besondern Abort für Lehrer. In der nordwestlichen Ecke des Erdgeschosses, unmittelbar neben einem der Haupteingänge ist ausserdem die Wohnung für den Schulabwart untergebracht (drei Zimmer, eine Mägdekammer, Küche, Gang und Abort). Das erste Stockwerk enthält 10 normale Schulzimmer (à 10 : 6,6 m. = 66 m<sup>2</sup>), vier kleinere Lehrzimmer (à 2,75 : 6,6 m. = 19,5 m<sup>2</sup>, bzw. 5,7 : 2,6 m. = 14,8 m<sup>2</sup>) und zwei grössere Lehrsäle (à 12,7 : 6,6 m. = 84 m<sup>2</sup>). In den beiden letztern 0,6 m. tiefe Garderobeschränke, welche mit der Entlüftung in Verbindung stehen. Im zweiten Stock sind untergebracht: acht normale Schulzimmer (10,1 : 6,6 m. = 67 m<sup>2</sup>), zwei kleinere Lehrzimmer (à 5,7 : 2,6 m. = 15 m<sup>2</sup>), zwei grössere Lehrsäle (à 12,7 : 6,6 m. = 84 m<sup>2</sup>) und in der Mitte des Mittelflügels eine Aula (20,4 : 9,8 m. = 200 m<sup>2</sup>). Im ersten und zweiten Stock sind gleiche Abortanlagen wie im Erdgeschoss. Die Breite der Korridore beträgt 2,60 bis 2,65 m., die Höhe sämtlicher Schulzimmer 4 m., der Turnhalle 6,2 m., der Aula 7,6 m. und der Abwartwohnung 3 m.

Die Kosten dieses Schulhauses (die Abrechnung hat noch nicht stattgefunden) sind ohne Bauplatz auf 620 540 M. (darunter für innere Einrichtung 34 301 M.) veranschlagt; der Bauplatz kommt die Stadtverwaltung auf ca. 134 100 M. (1 m<sup>2</sup> à 30 M.) zu stehen, repräsentiert jetzt aber ungefähr den doppelten Wert. Die übrigen neuen Nürnberger Volksschulhäuser kosteten ohne Bauplatz 5 bis 700 000 M.

#### B. Schulzimmer.

##### a) Grösse.

Nach dem Referat von Prof. Blasius sollen die Schulzimmer eine Länge von etwa 9, eine Breite von etwa 6,4 bis höchstens 7 m. und

eine lichte Höhe von 4 bis 4,2 m. besitzen und nicht mehr als 50 bis 54 Schüler aufnehmen, so dass auf einen Schüler etwa 1 m<sup>2</sup> Bodenfläche und 4 bis 5 m<sup>3</sup> Luftraum kommen. Diese These wird von keiner Seite bekämpft. Inspektor Stälens (Blankenberghe), welcher derselben ebenfalls beipflichtet, erörtert die Gefahren der Klassenüberfüllung sowohl in hygienischer als in pädagogischer Hinsicht und teilt mit, die Vereinigung der belgischen Lehrer habe sich in einer jüngst stattgefundenen Versammlung auf das Postulat geeinigt, dass die Schülerzahl einer Klasse 40 nicht übersteigen solle.

Wie bereits erwähnt, hat das für 50 bis 60 Kinder berechnete Normalschulzimmer der neuen Nürnberger Schulhäuser und auch der Schulbaracken eine Länge von 10 und eine Breite von 6,5 m., also eine Grundfläche von 65 m<sup>2</sup> und bei der vorschriftsmässigen Höhe von 4 m. einen Kubikinhalt von 260 m<sup>3</sup>. Es kommen somit auf ein Schulkind 1,1 bis 1,3 m<sup>2</sup> Bodenfläche und 4,3 bis 5,2 m<sup>3</sup> Luftraum.

Die Schulräume in den transportablen Schulbaracken haben meistens eine Länge von 9 bis 11 m. und eine Breite von 5 bis 7 m., mithin eine Bodenfläche von 45 bis 77 m<sup>2</sup>.

#### b) Decke, Wände und Fussboden.

Über den innern Ausbau der Schulzimmer stellte Stadtbaumeister Osterloh (Braunschweig) folgende Thesen auf:

„Die Untersicht der Decke ist eben und glatt herzustellen und weiss oder ganz hell getönt mit Leim- oder Kalkfarbe zu streichen. Die Wände sind glatt zu verputzen, im untern Teile (etwa 1,5 m. hoch) mit einer schlichten ebenen Holzverkleidung oder einem festen, mit Öl- oder Emailfarben zu streichenden Zementverputze und der gleichen zum Schutze gegen Beschädigungen zu versehen und oben mit einer nicht blendenden hellen, am besten lichtgrünen Leimfarbe zu streichen.“

Der Fussboden ist mit Linoleum (auf Gipsestrich) oder einem ähnlichen Stoffe glatt und fugenlos zu belegen. Falls Holz zur Verwendung kommen soll, sind Riemen- oder Parquettböden aus hartem und trockenem Eichen- oder Buchenholz herzustellen, welche in angemessenen Zwischenräumen mit einem staubbindenden Öle einzureiben sind.

Zur Verhütung von Schmutzwinkeln empfiehlt sich die Anbringung von Viertelhohlkehlen in den Ecken zwischen Fussboden und Wänden, beziehungsweise eine voutenartige Verbindung der letztern mit einander.“

Osterloh verwirft Holzdecken, ebenso Böden aus weichem Holz gänzlich und bezeichnet Linoleum (Ia. Qualität) auf Gipsestrich als die beste Bodenkonstruktion für Schulzimmer, was von einer Reihe von Votanten bestätigt wird. Die sogenannten „hygienischen fugenlosen Fussböden“, von denen Muster in der Ausstellung vertreten sind, kann er nicht empfehlen. In letzterer Beziehung stimmt ihm Prof. Nussbaum (Hannover) voll und ganz bei, während er anderseits den Linoleumbelag, wenn schon als gut, doch nicht als ideal bezeichnen kann, da das Linoleum sich allmählich zusammenziehe und Fugen bilde. Nussbaum hält für Schulzimmer den Eichenriemenboden als das beste.

Bauinspektor Rehorst (Halle) empfiehlt Torgament als Überzug alter, rissiger, viele Fugen aufweisender Fussböden aus Tannholz und dergleichen; bei Neubauten dagegen will er nur Linoleum auf Gipsestrich verwendet wissen.

In den neuesten Nürnberger Schulhäusern findet sich in den Zimmern ausschliesslich Linoleumbelag auf Bimskiesestrich, in den vor 1900 erstellten Bauten dagegen eichener Riemenbelag auf Fichtenblindboden. Im letztern Falle bestehen die Zwischendecken aus Holzbalken und die Decken aus Dachlatten mit Doppelberohrung und Kalkmörtelstuck.

Die Wände der Schulzimmer sind im untern Teile mit Ölfarbe, im obern gleich wie die Decken mit Kalkfarbe gestrichen.

Über „desinfizierende Wandfarben“ für Schulen (Krankenhäuser, Heilstätten, Laboratorien etc.) hielt Stabsarzt Dr. Jacobitz (Karlsruhe) einen sehr interessanten Vortrag. Er wies darin, auf Grund seiner im hygienischen Institut der Universität Halle a. S. vorgenommenen Versuche nach, dass eine Reihe von Anstrichfarben desinfizierende Eigenschaften besitzen.

Die besten Ergebnisse lieferten ihm die unter dem Namen „Pefton“ in den Handel gebrachten Porzellanemailfarben 2097 B und 2098 B, sowie eine Bleiweiss- und eine Zinkweiss-Ölfarbe der Firma Rosenzweig und Baumann in Cassel und dann Zoncafarbe No. 101 der Firma Zonca & Cie. in Kitzingen; Amphibolin-, Hyperolin- und Leimfarben dagegen erwiesen sich als nur in geringem Masse desinfizierend. Die desinfizierende Wirkung liess sich bei den Pefton- und Ölfarbenanstrichen noch nach 4, 6 und 12 Monaten, allerdings in allmählich vermindertem Masse, konstatieren. Die zur Abtötung von aufgestrichenen *Staphylococcus aureus* -Kulturen notwendige Zeit betrug zum Beispiel bei frischem Farbenanstrich 12 Stunden,

10 Wochen später 48 Stunden, nach 4 Monaten 4 Tage und nach 6 Monaten ebenfalls 4 Tage. Die desinfizierende Wirkung dieser Farben wird von Jacobitz auf die bei dem Trocknen ihres Bindemittels, des Leinöls, sich bildenden gasförmigen Substanzen (Kohlensäure, flüchtige Fettsäuren und Aldehyde, namentlich Acetaldehyd, Akrolein und Formaldehyd) zurückgeführt. Weitere Versuche und Erfahrungen müssen lehren, ob diese Anstriche für Schulen einen wirklichen praktischen Wert besitzen.

### c) Fenster und Tagesbelichtung.

Die Hauptreferate über Anlage der Fenster und Tageslichteinfall hielten Prof. Blasius (Braunschweig), Prof. Gruber (München), Prof. Erismann (Zürich) und Baurat Wingen (Bonn).

Blasius führte folgendes aus: Die Schüler sollen das Licht von links erhalten, die Schulzimmer müssen daher nur auf einer Längsseite mit Fenstern versehen sein und zwar in gleichmässiger Verteilung auf die ganze Länge unter tunlichster Beschränkung der Zwischenpfeiler. Die Fenster sollen bis nahe an die Decke reichen und oben geradlinig oder flachbogig, nicht rund- oder spitzbogig sein; die Gesamtfläche aller Fensteröffnungen darf nicht weniger als  $\frac{1}{5}$  der Bodenfläche betragen. Die Fensterbrüstung ist wenigstens 1 m., besser 1,2 bis 1,3 m. hoch anzunehmen. Die Rahmen sind möglichst schmal herzustellen. Oben sollen Kippflügel angebracht werden; die untern Flügel müssen leicht geöffnet und in jeder Stellung fixiert werden können. Doppel- und Winterfenster sind wegen Beeinträchtigung der natürlichen Beleuchtung und Lüftung im allgemeinen nicht zu empfehlen.

Zur Abhaltung der direkten Sonnenstrahlen sind innere Zugvorhänge aus weisser, dichter Leinwand nötig; in besondern Fällen ist die Anbringung von äussern Zug-Jalousien aus schmalen Brettchen oder durchscheinendem Stoffe erforderlich. Nur im Sommer grünende Klettergewächse an den Südfassaden sind für das Gebäude unschädlich und helfen die Südzimmer kühl halten. Oberlicht ist namentlich zu verlangen für Zeichen- und Handarbeitszimmer; dieselben müssen daher in mehrstöckigen Bauten in das oberste Geschoss verlegt werden. Beim Pavillonsystem ist die Deckenbeleuchtung leicht durchführbar und allgemeiner verwendbar.

Aus den bereits oben (A d und e) besprochenen Referaten von Gruber und Erismann sei hier bloss noch angeführt, dass beide für die Schulzimmer den nördlichen Tageslichteinfall dem südlichen

vorziehen und wie Blasius die Notwendigkeit einer richtigen Konstruktion der Fenster (möglichst hohes Hinaufreichen, schmale Pfeiler, hohe Brüstung etc.) betonen.

Gruber redet namentlich der möglichst ausgedehnten Verwendung von Oberlicht (Atelierbeleuchtung) das Wort. Seitenlicht, am



Nürnberg. Schulhaus Labenwolfstrasse. Ansicht.

besten diffuses Tageslicht, soll möglichst hoch von links einfallen. Gegenüber Gotschlich, welcher für jeden Schülerplatz ein sichtbares Stück Himmelsgewölbe entsprechend einem vertikalen Öffnungswinkel von  $4^{\circ}$  bei einem Einfallswinkel von  $27^{\circ}$  verlangt, betont er, dass bei einer richtigen baulichen Anordnung der Öffnungswinkel wesentlich reduziert und der Einfallswinkel erhöht werden könne.

Die Forderung Cohns, dass das Stück Himmel mindestens 50 Quadratgrade, mit dem Weberschen Raumwinkelmesser bestimmt, haben müsse, um einem Sitzplatz genügende Helligkeit zu gewähren, sei nicht übertrieben, wenn auch diese Feststellung noch nicht als endgültig anzusehen sei. In Abweichung von Blasius, dem er im übrigen beistimmt, hält Gruber für unser Klima Doppelfenster für notwendig; man solle durch wasseranziehende Substanzen, welche dazwischen gelegt werden, nur dafür sorgen, dass die Fenster nicht einfrieren, dann sei die Beeinträchtigung der Belichtung nicht wesentlich. Wenn übrigens einmal, zum Beispiel während den kürzesten Tagen oder aus andern Gründen die Tagesbelichtung eine ungenügende sein sollte, so müssten augenanstrengende Arbeiten auf eine günstigere Stunde verlegt werden.

Baurat A. Wingen (Bonn) hält das von Cohn verlangte Helligkeitsminimum eines Platzes, zehn Meterkerzen, für die unterste zulässige Grenze; als befriedigend könne erst eine Helligkeit von 50 Meterkerzen angesehen werden. Er bespricht alsdann die Methoden der Tageslichtmessungen in den Schulen und demonstriert das von ihm angegebene Photometer, welches sich namentlich für Lehrer eigne, um jederzeit während des Unterrichts mit Leichtigkeit konstatieren zu können, ob die Plätze der Schüler auch wirklich genügend hell seien. Ein solcher Apparat in der Hand des Lehrers sei ganz besonders geeignet, Schädigungen der Schüleraugen durch ungenügendes Licht zu verhüten.

In der an die Referate sich anschliessenden Diskussion berichtet Dr. Bied (Krakau) über seine vergleichenden Untersuchungen mit dem Wingenschen und dem Weberschen Photometer, welche hinsichtlich Genauigkeit des Ergebnisses zu Ungunsten des erstern ausgefallen sind. Für praktische Schulzwecke sei das einfachere Wingensche Instrument wohl verwendbar, für wissenschaftliche Untersuchungen dagegen nicht.

Auch Prof. H. Cohn (Breslau) empfiehlt das Wingensche Instrument als bequem, billig<sup>1)</sup> und praktisch ausreichend. Er hat damit im Zeitraum von zwei Stunden die Tageshelligkeiten von 15 Hörsälen bestimmt!

Prof. Gruber (München) tritt für die Wichtigkeit der Raumwinkelmessung ein, wozu, namentlich bei trüber Witterung, auch noch andere Messungen kommen müssten. Die Bestimmung der

<sup>1)</sup> Max Wiese, Charlottenburg (Kantstrasse 90), liefert das Wingensche Photometer neuester Konstruktion zu 30 Mk.

Helligkeit durch Leseproben (Cohnscher Lichtprüfer) scheint ihm für die Praxis das einfachste und bequemste. Entgegen Wingen hält er, unterstützt von Prof. Nussbaum (Hannover), daran fest, dass man nicht nötig habe alle Plätze auf ihre Helligkeit zu kontrollieren, es genüge, Messungen an den am schlechtesten belichteten Plätzen vorzunehmen.

Dr. Bruglocher (Ansbach) ist mit der Forderung, dass die Fensterfläche mindestens  $\frac{1}{5}$  der Bodenfläche betragen solle, einverstanden, aber nur unter der ausdrücklichen Voraussetzung, dass bei der Berechnung der ersten ausschliesslich die lichtspendende Fläche in Betracht gezogen werde.

Baurat Osterloh (Braunschweig) berichtet über die ausserordentlich günstigen Resultate, welche in Bezug auf die Tagesbelichtung in der Gewerbeschule in Braunschweig erzielt worden sind durch Hinaufführen der Fenster bis an die Decke, hohe (1,8 m.) Fensterbrüstungen, dunklen Anstrich (grün, braun, schwarz) des untern Teils der Wand und hellen Anstrich des oberen Teils und der Decke.

Bauassessor Wieselsberger (Würzburg) weist auf die doppelt verglasten Fenster (Zwischenraum  $1\frac{1}{2}$  bis 2 cm.) als Ersatz von Doppelfenstern hin, die nach seinen Erfahrungen zwar in wärmeökonomischer Hinsicht den letztern nachstehen, aber in Bezug auf die Tagesbelichtung wesentliche Vorteile darbieten. Auch in einigen Schulen Nürnbergs hat man damit gute Erfahrungen gemacht.

Zum Schutze gegen direktes Sonnenlicht empfiehlt Dr. Schneider (München) Ornamentglas (Glas, das auf der einen Seite glatt ist und auf der andern ornamentartige Erhabenheiten zeigt), welches nach seinen Versuchen Zerstreuung des Lichtes bedingt, wodurch die Helligkeit der Fensterplätze gemildert und die der tiefen Plätze verbessert werde. Er schlägt vor, an Stelle der Vorhänge bewegliche Rahmen mit Ornamentglas anzubringen. Bauinspektor Rehorst (Halle) bezweifelt, dass man durch Ornamentglas diffuses Licht erreichen werde, und glaubt, mattiertes Glas sei vorzuziehen. Zug-Jalousien sind nach seiner Ansicht verwerflich, in welcher Anschauung er von anderer Seite unterstützt wird. Prof. Max Gruber (München) hält die Abblendung der Sonnenstrahlen durch Ornamentglas für nützlich. Vorhänge sollen am besten weiss sein (feinfädiger Shirting, der nach Cohn nur 40 bis 50 % Licht absorbiert) und müssen als Ganzes von oben nach unten und von unten nach oben gezogen werden können, so dass jedes beliebige Querstück des Fensters verdeckt werden kann.

In der Ausstellung hat Franz Blab (München) Normalschulhausfenster (einfache und doppelte) ausgestellt, die sich einerseits durch grosse Scheiben (jeder Flügel, auch der Kippflügel hat eine einzige Scheibe), anderseits durch praktische Beschläge, namentlich einen zweckmässigen „verbesserten Oberlichtöffner“ auszeichnen. Empfehlenswert erscheinen auch die von J. G. Wolf (Graz) ausgestellten Doppelschiebfenster, sowohl hinsichtlich Belichtung als Ventilation.

Prof. Dr. H. Cohn (Breslau) berührte in seinem in der I. Plenarversammlung gehaltenen Vortrag über das Thema „Was haben die Augenärzte für die Schulhygiene geleistet und was müssen sie noch leisten?“ auch die Frage der Tagesbelichtung der Schulzimmer und gab eine kurze Geschichte der Photometrie und der Raumwinkelmessung. Er fordert zunächst eine Lichtrevision sämtlicher Schulklassen, da Tausende von Schulzimmern noch niemals untersucht worden seien. Von jeder Klasse sollte mit dem Wingenschen Photometer eine Belichtungsskizze gemacht werden, ebenso eine Skizze mit dem Weberschen Raumwinkelmesser und endlich eine Skizze über die Helligkeit der verschiedenen Arbeitsplätze bei künstlicher Beleuchtung. Gestützt auf die erhaltenen Befunde müsse dann für Abhülfe von Übelständen gesorgt werden. Bei bestehenden Bauten könne die mangelhafte Tagesbelichtung durch Spiegel oder durch Luxfer-Prismen, die nicht von amerikanischen Ingenieuren, sondern von Prof. Förster in Breslau schon vor 20 Jahren erfunden worden seien, verbessert werden. Er demonstriert ferner 18 verschiedene Vorhang- oder Rouleauxstoffe, die von 40 (feinfädiger Shirting) bis 99 % (grauer dicker Rouleauxstoff) Licht absorbieren.

#### d) Künstliche Beleuchtung.

Über die künstliche Beleuchtung der Schulräume referierten Prof. Prausnitz (Graz) und Prof. Blasius (Braunschweig). Ersterer besprach an der Hand von Modellen folgende fünf Arten der künstlichen Beleuchtung: 1. Gasbeleuchtung mit Argandbrennern, 2. Auerlicht, 3. indirekte Beleuchtung durch Bogenlampen, 4. Auerbrenner mit Lichtschützern aus Milchglas und 5. indirekte Beleuchtung mit Auerlampen. Die ersterwähnte Beleuchtungsart gibt sehr ungleichmässige Resultate (Schwankungen der Platzhelligkeit von 7 bis 300 Meterkerzen) und verursacht starke Wärmestrahlung, da die Lampen tief gehängt werden müssen. Umgekehrt ist die direkte Beleuchtung durch hochgehängte Auerlampen eine sehr gute und gleichmässige

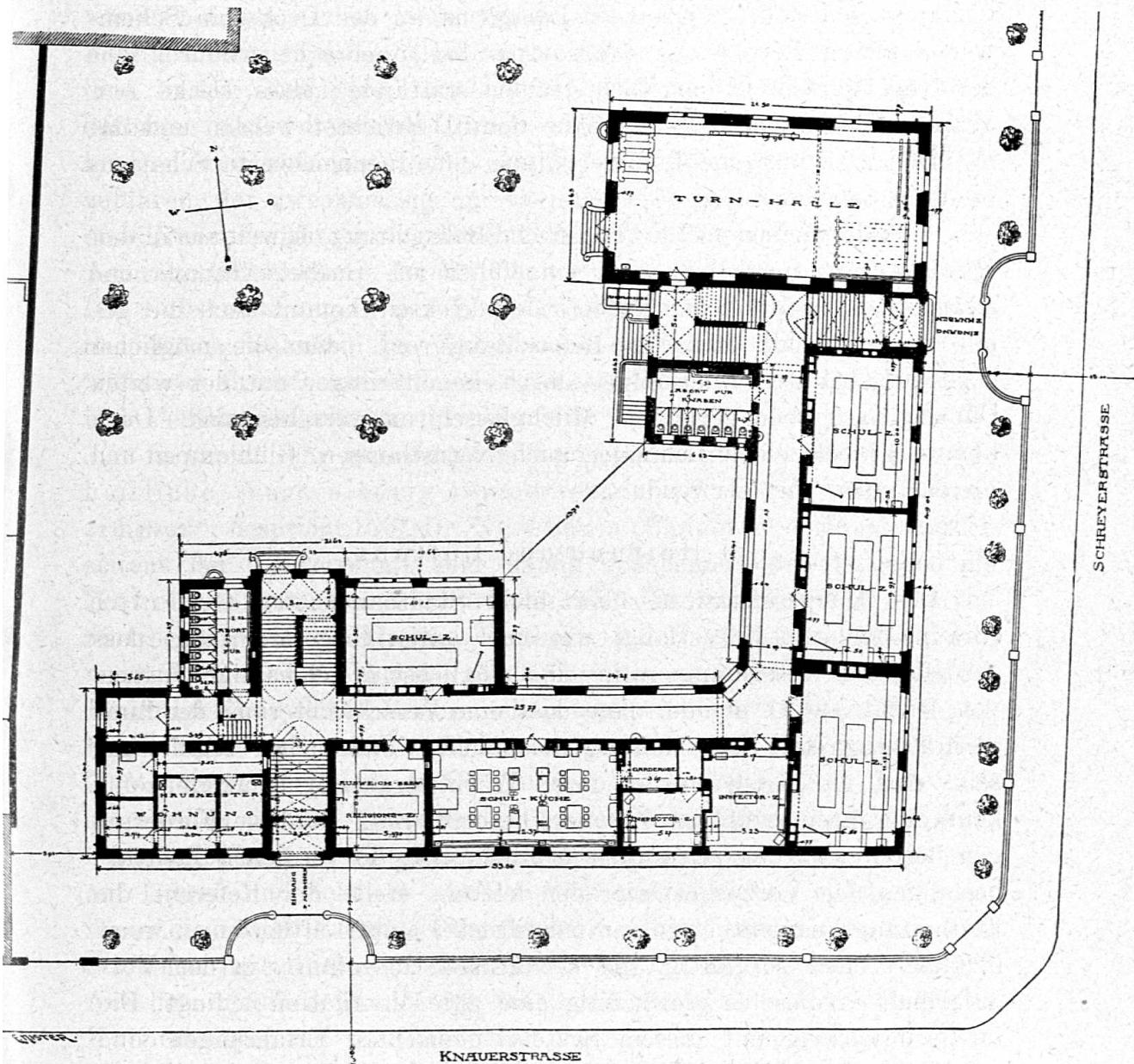
(37 bis 58 Meterkerzen an den verschiedenen Plätzen), und die belästigende Wärmestrahlung fällt beinahe ganz weg. Diese beiden direkten Beleuchtungsarten, namentlich die erstere, geben aber zu Schattenbildungen durch die Körperteile der Schüler, namentlich beim Schreiben, Zeichnen etc., Veranlassung, wodurch die Platzhelligkeit oft sehr erheblich herabgesetzt wird.

In geringerem Grade treten diese störenden Schattenbildungen auf bei der halb indirekten Beleuchtung durch Auerlampen mit durchscheinenden Milchglasreflektoren, sozusagen gänzlich können sie indessen nur durch die indirekten Beleuchtungsmethoden (mit Bogen- oder Auerlicht) vermieden werden. Freilich geht bei der indirekten Beleuchtung, die zweifellos die hygienisch beste ist, ziemlich viel Licht verloren (30 bis 40 %) und, sobald die reflektierenden Schirme oder die Decken und obern Wandteile verunreinigt sind, noch bedeutend mehr. Daher ist eine peinliche Reinhaltung der Lampenschirme und Sorge für gut reflektierende, glatte, weisse Decken und Wände bei der indirekten Beleuchtung durchaus erforderlich. Prausnitz stellt, wesentlich aus diesem Grunde, die halbindirekte Beleuchtung der indirekten in der Praxis so ziemlich gleich. Natürlich komme es für die Gleichmässigkeit und die Intensität der Beleuchtung auch auf die Zahl der Lampen an. Eine künstliche Beleuchtung, welche eine minimale Helligkeit von 8 bis 10 Meterkerzen für jeden Platz ergibt, ist nach Ansicht des Referenten hinreichend. Seine Messungen in Zeichensälen mit indirekter Beleuchtung ergaben Helligkeiten von 10 bis 25 Meterkerzen, in Sälen mit halbindirekter Auerbeleuchtung solche von 11 bis 17 Meterkerzen.

Prof. Blasius verlangt von einer richtigen künstlichen Beleuchtung für jeden Platz eine genügende und gleichmässige Erhellung, ohne Blendung und Bildung von Schlagschatten. Dieser Forderung entspreche die indirekte elektrische Beleuchtung am besten, die ausserdem gegenüber der Gasbeleuchtung (Auerlicht) noch den Vorzug besitze, keine Verschlechterung der Luft durch Oxydationsprodukte herbeizuführen und wenig Wärme und keine strahlende Hitze zu erzeugen.

In der Diskussion wird namentlich die minimale Platzhelligkeit von 8 bis 10 Meterkerzen, welche Prausnitz für die künstliche Beleuchtung verlangt, kritisiert. Schuldirektor Bayr (Wien) postuliert mit Eismann eine Helligkeit von mindestens 12 bis 15 Meterkerzen und für feinere Arbeiten unter Umständen (bei ungünstigen Reflexionsbedingungen der beleuchteten Fläche) eine solche von 25

bis 30 Meterkerzen. Eine Wiener Fachkommission sei nach längerer Prüfung der Frage dazu gekommen, für Schulzimmer ein Minimum von 20 und für Zeichensäle ein solches von 30 Meterkerzen zu fixieren. Praus-



Nürnberg. Schulhaus Knauerstrasse. Grundriss.

nitz seinerseits bemängelt die in Wien vorgenommenen Messungen und hält daran fest, dass eine Platzhelligkeit von 10 Meterkerzen jedenfalls als genügend angesehen werden könne. Stadtbaumeister Osterloh berichtet über die günstigen Erfahrungen, welche man

in Braunschweig mit der indirekten elektrischen Beleuchtung gemacht habe.

Rektor W. Mayer hat in der Baugewerbeschule von Nürnberg indirekte Beleuchtung der Säle durch je eine Gleichstrombogenlampe eingeführt. Über der Lampe ist an der Decke ein Scheinwerfer in der Form einer Rotationsparabel angebracht, wodurch eine derartige Verteilung der Lichtstrahlen stattfindet, dass Decke und Wände der Säle bis auf Tischhöhe herab beleuchtet werden und damit eine gleichmässige Lichtverteilung ohne nennenswerte Schattenbildung erzielt wird.

Im allgemeinen ist die künstliche Beleuchtung, soweit sie in den Nürnberger Schulhäusern eingeführt ist, Gasbeleuchtung, und zwar meist Gasglühlicht. Neben der direkten kommt auch die gemischte oder halb indirekte Beleuchtung vor, indem die möglichst hoch aufgehängten Auerlampen durch kegelförmige, mit der weiten Öffnung nach oben gerichtete Milchglasschirme versehen sind. Doch kommen in einzelnen Lehrsälen auch Nernstlampen, Glühlampen und Bogenlampen zur Verwendung.

#### e) Heizung und Lüftung.

Das Hauptreferat hierüber hielt Stadtbaumeister Osterloh (Braunschweig). Er verlangt von einer guten Heizeinrichtung, dass sie bei jeder Aussentemperatur eine möglichst gleichmässige Wärme von 18 bis 19° C. erziele, ohne dass eine Verschlechterung der Zimmerluft eintrete. Die Heizung muss leicht und sicher regulierbar sein, darf die Kinder nicht durch Wärmestrahlung belästigen und keine Verunreinigung des Zimmers herbeiführen. Da diese Forderungen bei Ofenheizung schwer zu erfüllen sind, so verdienen Zentralheizungen den Vorzug. Unter den letztern stellt der Referent die Luftheizung, namentlich die Niederdruck-Dampf-Luftheizung, wenn in allen Teilen sorgfältig und sachgemäss ausgeführt, in den Vordergrund, da dieselbe gleichzeitig eine gute Ventilation bedingt. Die in Braunschweig mit diesem System gemachten Erfahrungen sind sehr günstige. Bei Dampf- und Warmwasserheizungen ist daneben noch eine besondere Lüftungsanlage erforderlich. Osterloh empfiehlt, die Heizkörper der letztgenannten Heizsysteme an der Fensterwand anzubringen; ein allfälliger Mantel soll behufs bequemer Reinigung leicht entfernt werden können.

Die Lüftungseinrichtungen müssen eine dreimalige Lufterneuerung in der Stunde bewirken; die eingeführte frische Luft soll vorgewärmt

und durch Wasserzerstäubung bis zu 45 % der vollkommenen Sättigung befeuchtet sein. Die Luftentnahmestellen müssen möglichst staubfrei und die Luftkammern mit Filtereinrichtungen versehen sein. Diese Kammern, welche in Braunschweig behufs leichterer Kontrolle Glaswände besitzen, sollen stets rein gehalten werden. Ebenso sind die Zuluftkanäle möglichst glatt zu erstellen und so einzurichten, dass eine leichte Reinigung möglich ist. Die zur Abführung der verdorbenen Luft dienenden Kanäle sind in den Mittelmauern anzubringen und auf dem Dachboden in einen Abzugsschlot zusammenzuführen, der zweckmäßig um das an dieser Stelle aus Gusseisen zu erstellende Rauchrohr angebracht wird. Eine besondere Pulsions- oder Aspirationseinrichtung ist für die wärmere Jahreszeit zu empfehlen. Die Lufterneuerung in den Zimmern soll durch Öffnen von Fenstern und Türen während der Zwischenpausen unterstützt werden. Ein wichtiges Erfordernis ist die sachgemäße Überwachung der Heizungs- und Ventilationsanlagen.

In einem sehr interessanten Vortrage, betitelt: „Der gesundheitliche Wert niedrig temperierter Heizkörper für Schulzimmer“, bespricht Prof. Dr. Nussbaum (Hannover) einen namentlich seitens der Lehrerschaft sehr häufig erhobenen Vorwurf gegen die Zentralheizungen, den Vorwurf nämlich, dieselben lieferten eine viel zu trockene Luft. Zahlreiche Versuche, die Nussbaum seit 15 Jahren vorgenommen hat, haben nun aber bewiesen, dass die relative Feuchtigkeit in Schulzimmern selten weniger als 50 % beträgt, in der Regel sogar viel mehr, z. B. am Schluss der ersten Unterrichtsstunde 70 %, unter ungünstigen Verhältnissen sogar 80—85 %, und nach der zweiten Stunde, trotzdem die Fenster in der Pause geöffnet waren, noch ca. 10 % mehr. Dieser hohe Wasserdampfgehalt wirkt ungünstig auf Lehrer und Schüler, setzt die Leistungsfähigkeit herab, nimmt ihnen die nötige Frische, indem er die für einen gesunden, namentlich für einen jugendlichen Körper erforderliche Wärmeabgabe verhindert. Aus dem gleichen Grunde ist bei Dauerheizungen ein Ansteigen der Zimmertemperatur in Augenhöhe über 17—18° ungünstig. Kommt zu diesem hohen Feuchtigkeitsgehalt noch eine Erhitzung der Heizkörper über 70° C hinzu, so entsteht jener Misstand, welcher das sogenannte Trockenheitsgefühl im Kehlkopf hervorruft. Der Vortragende hat nämlich nachgewiesen, dass auf Heizkörpern, deren Temperatur 70° C übersteigt, der auch in gut gereinigten Schulzimmern stets vorhandene organische Staub sich zersetzt, namentlich wenn eine erhebliche Feuchtigkeit im Raume herrscht, und dass die

Resultate dieser Zersetzung die Schleimhaut der Atmungsorgane, namentlich des Kehlkopfes, in erheblichem Masse reizen und zu dem erwähnten Trockenheitsgefühl Veranlassung geben. Die vielfach bei Zentralheizungen eingeführte künstliche Befeuchtung der Zimmerluft bewirkt daher keine Verbesserung der Verhältnisse, sondern im Gegen teil eine Verschlimmerung. Ungünstig wirken kleine und daher stark erhitzte Heizkörper auch dadurch, dass sie eine lebhafte Luftbewegung und daher ein Aufwirbeln des abgelagerten Staubes erzeugen, der dann mit dem sonst in der Luft schwebenden Staube an die Heizflächen gelangt, wo er sich zersetzt.

Nussbaum gelangte auf Grund seiner Ausführungen zu folgenden Postulaten betreffend die Reinheit der Luft und die Heizung im Schulzimmer:

1. Die Luft soll tunlichst wenig Staub enthalten; sie staubfrei zu machen ist dagegen unmöglich. Durch Anordnung des Schuhwechsels beim Eintritt in die Schulzimmer könnte in dieser Hinsicht eine grosse Besserung erzielt werden.

2. Der vorhandene Staub ist möglichst unschädlich zu machen, indem man ihn aus der Atmungsluft fernzuhalten sucht und seiner Zersetzung an zu hoch temperierten Heizkörpern vorbeugt. Das Aufwirbeln des Staubes kann durch ruhiges Verhalten, durch nicht trocknendes Bodenöl und durch Anwendung niedrig temperierter Heizkörper von grossem Flächenausmass wesentlich beschränkt werden. Durch letztere wird das Zersetzen des Staubes mit Sicherheit verhindert.

3. Der durch die Atmungsvorgänge der Schüler unvermeidlich entstehenden Verunreinigung der Luft muss entgegengewirkt werden, am besten durch beständige Zuführung mässiger Mengen von frischer Luft und durch kräftige Lufterneuerung während der Pausen, wodurch auch der beim Verlassen des Zimmers aufgewirbelte Staub fortgeführt wird. Die Fensterlüftung hat vor den künstlichen Ventilationseinrichtungen insofern den Vorzug, als sie keine Kosten verursacht, sinnfällig wirkt und zufällige zeitweilige Verunreinigungen der einströmenden Luft sich sofort bemerkbar machen. Bei grossen Heizkörpern kann man die Fensterlüftung auch bei Frostwetter durchführen, ohne das Wohlbehagen zu beeinträchtigen. Den besten Ventilationssystemen haften die Nachteile an, dass die Schächte mit der Zeit verstauben, nur selten gesäubert werden, wenn eine Reinigung überhaupt möglich ist, und erfahrungsgemäss nur ausnahmsweise mit der nötigen Sorgfalt und Sachkenntnis bedient werden. Künstliche

Befeuchtung der eingeführten Frischluft in Schulzimmern ist zweckwidrig.

4. Die Heizkörper müssen gleichmässig (oben und unten) erwärmt werden können, ihre Temperatur darf aber  $70^{\circ}\text{C}$  nicht überschreiten<sup>1)</sup>. Die Regelung der Temperaturen soll auf automatischem Wege geschehen.

Gestützt auf diese Anforderungen, verwirft Nussbaum die Kalorifer-Luftheizungen und auch die gewöhnlichen Dampf-Niederdruckheizungen (wegen der zu hohen Temperatur der Heizkörper), empfiehlt dagegen das Körttingsche Luftumwälzungsverfahren (Verwendung eines Gemisches von Dampf und Luft zur Erhitzung der Heizkörper), welches anerkanntermassen allen sub 4 erwähnten Anforderungen entspreche. Vom hygienischen Standpunkte aus sei auch gegen die Warmwasserniederdruckheizungen und gegen die Warmwasser- oder Dampfniederdruck-Luftheizungen nichts einzuwenden, wenn bei letzteren die eintretende Luft von Verunreinigungen frei sei oder frei gemacht werde und die Erhitzung der Heizkörper  $70^{\circ}$  nicht übersteige. Beide Systeme hätten aber den Nachteil, dass sie in der Anlage, die Warmwasser- oder Dampfniederdruck-Luftheizung zudem auch im Betriebe, sehr kostspielig seien, abgesehen von der Gefahr des Einfrierens bei Warmwasserheizungen.

Das Körttingsche Dampfniederdruckheizsystem mit Luftumwälzung war auf der Ausstellung vertreten. Die zahlreichen von hervorragenden Hygienikern abgegebenen wissenschaftlichen Gutachten, die amtlichen Zeugnisse der physikalisch-technischen Reichsanstalt in Charlottenburg und der Abteilung Hochbau des königlich sächsischen Finanzministeriums und die Bescheinigungen über ausgeführte Anlagen beweisen, dass das neue Verfahren nicht nur in hygienischer Beziehung, sondern auch in Bezug auf Billigkeit der Erstellung und des Betriebs, sowie der Regulierung der Temperatur grosse Vorzüge besitzt.

Die von der Firma Körting ausgestellten Radiatoren für Schulzimmer sind ganz glatt, von nur 90 mm. Tiefe und werden sehr zweckmässig an den Wänden befestigt, um die Reinigung des Bodens nicht zu erschweren.

In der Diskussion finden sozusagen alle Zentralheizungssysteme ihre Verteidiger und zum Teil auch ihre Gegner, so dass man zu dem Eindruck gelangt, man könne mit den verschiedenen Systemen, wenn richtig erstellt und sachgemäss betrieben, gute Resultate erzielen. Blasius und Osterloh treten namentlich für die Luftheizung wegen

<sup>1)</sup> Das Hamburger Schulbauprogramm von 1901 schreibt eine Maximaltemperatur von  $65^{\circ}\text{C}$  vor.

der damit verbundenen Ventilation ein. In Braunschweig habe man damit gute Erfahrungen gemacht; freilich müsse die Anlage eine sehr gute und die Bedienung (Reinhaltung der Kanäle) eine sehr sorgfältige sein. Zu erwähnen ist, dass Wuttke für die Luftheizung einen Turm vorsieht, um vermittelst desselben reine Luft aus den oberen Luftsichten zu entnehmen, wobei auch die natürliche Kraft des Windes mit zur Verwendung gelangt.

Auch in betreff der Ofenheizung von Schulzimmern (namentlich auf dem Lande) waren die Meinungen geteilt. Während z. B. Ingenieur Recknagel (München) die Öfen, welche ausgemauert, mit Mantel versehen und gross genug sein sollen, aus Reinlichkeitsgründen vom Gange aus geheizt wissen will<sup>1)</sup>, und dafür gerne auf die nicht erhebliche Ventilation (ca. 30 bis 40 m<sup>3</sup> pro Stunde) bei Heizung vom Zimmer aus verzichtet, betonen andere gerade die Wichtigkeit dieser letztern.

Auch der von Oettinger (Nürnberg) ausgestellte „hygienische Schulofen Bavaria“ wird von innen geheizt. Es ist ein mit feuerfesten Steinen ausgemauerter Zirkulationsofen mit Dauerbrand, der einen verschliessbaren Kanal für die Zuführung frischer Luft besitzt und eine Vorrichtung, um durch das Rauchrohr die schlechte Zimmerluft abzusaugen, ähnlich wie verschiedene in der Schweiz erstellte Mantelöfen.

Über die „Ventilation in Schulzimmern mittelst Luftverteilungsfilter nach System Timochowitsch“ hielt Ingenieur Sakuta (Moskau) einen Vortrag, worin er die Billigkeit und Zweckmässigkeit dieses Systems hervorhob. Dasselbe sei vom russischen Ministerium der Volksaufklärung empfohlen und in Russland in über 5000 Anlagen im Betrieb. Das Luftverteilungsfilter besteht aus beliebig gefärbtem Barchent, der auf Holzleisten befestigt ist, welche man an der Zimmerdecke anschlägt. Dadurch entstehen, von unten gesehen, balkenähnliche Kanäle, die durch die Wand oder oben durch ein Fenster nach aussen münden; diese Öffnung ist mit einer Regulatorklappe versehen. Um ein regelmässiges Durchströmen der Luft zu erzielen, ist der Barchent im Anfange des Kanals in zwei bis drei Schichten und am Ende nur in einer Schicht aufgelegt. Der Barchent hält alle Staubpartikel zurück und lässt die reine Luft in Millionen kleiner Luftströmungen oben in das Zimmer eindringen, wo sie sich mit den oberen warmen Schichten der Zimmerluft ver-

---

<sup>1)</sup> Mit Kohlen, Coaks oder Torf; Holz sei zu teuer (ca. fünfmal teurer als Kohle).

mengt, erwärmt, mässig befeuchtet und langsam nach unten strömt, ohne Zug zu erregen. Zur Entfernung der verdorbenen Luft werden Abzugsröhren aufgestellt mit Ventilatoren oder Deflektoren; diese Luftabfuhr, wobei man pro Kopf und Stunde 20 Kubikmeter rechnet, ist für die richtige Ventilation notwendig. Im Winter tritt die Luft infolge der Temperaturdifferenz von selbst ein, und als Abzüge benutzt man die Kamine. Im Sommer presst man die äussere Luft hinein und verstärkt die Luftabzüge.

Auf der Ausstellung befanden sich eine ganze Reihe von Modellen dieser Luftverteilungsfilter, und im Postbureau des Kongresses war eine vollständige Einrichtung aufgestellt und im Betrieb. Das Verfahren verdient jedenfalls Beachtung.

Für Landschulhäuser empfehlen Dr. Angerer (Weilheim) und Ingenieur Recknagel (München) ausschliesslich Fensterlüftung, namentlich in den Pausen, da künstliche Ventilationseinrichtungen doch nicht richtig gehandhabt würden. Dass Prof. Nussbaum die Fensterlüftung überhaupt in den Vordergrund stellt, ist schon oben erwähnt worden. In der Diskussion aber spricht sich die Mehrzahl der Votanten für die Ventilation mit vorgewärmer Luft aus, sei es, dass dieselbe unter den Fensterbrüstungen direkt von aussen entnommen und an den dort angebrachten Heizkörpern erwärmt wird, sei es, dass sie nach vorherigem Filtrieren in Heizkammern vorgewärmt und dann durch Kanäle den zu ventilierenden Räumen zugeführt wird.

Um der Verunreinigung der Schulzimmer und dadurch der Schulzimmerluft vorzubeugen und den Schulkindern namentlich bei nassem oder kaltem Wetter trockenes, warmes Schuhwerk zu verschaffen, schlägt Dr. Angerer die Einführung von Filzschuhen für jedes Kind vor, die es vor dem Betreten des Schulzimmers anzuziehen hat. Die Kosten seien gering (80 Pf. pro Paar Filzschuhe) und die mit dieser Einrichtung in Oberbayern gemachten Erfahrungen höchst befriedigende.

Prof. Gruber (München) hält diese Massregel, namentlich zur Reinhaltung der Schulluft, für sehr nützlich.

Dr. Pelikan (Schlan-Böhmen) wünscht, dass in denjenigen Landschulen, wo die entfernt wohnenden Kinder über Mittag im Schulhaus bleiben, für diese ein besonderer Aufenthaltsraum vorsehen werde, damit die Schulzimmer während der Mittagspause auch im Winter wenigstens eine Stunde gelüftet werden können. Dieser Tagraum könne eventuell auch andern Zwecken, z. B. Turnzwecken, dienen.

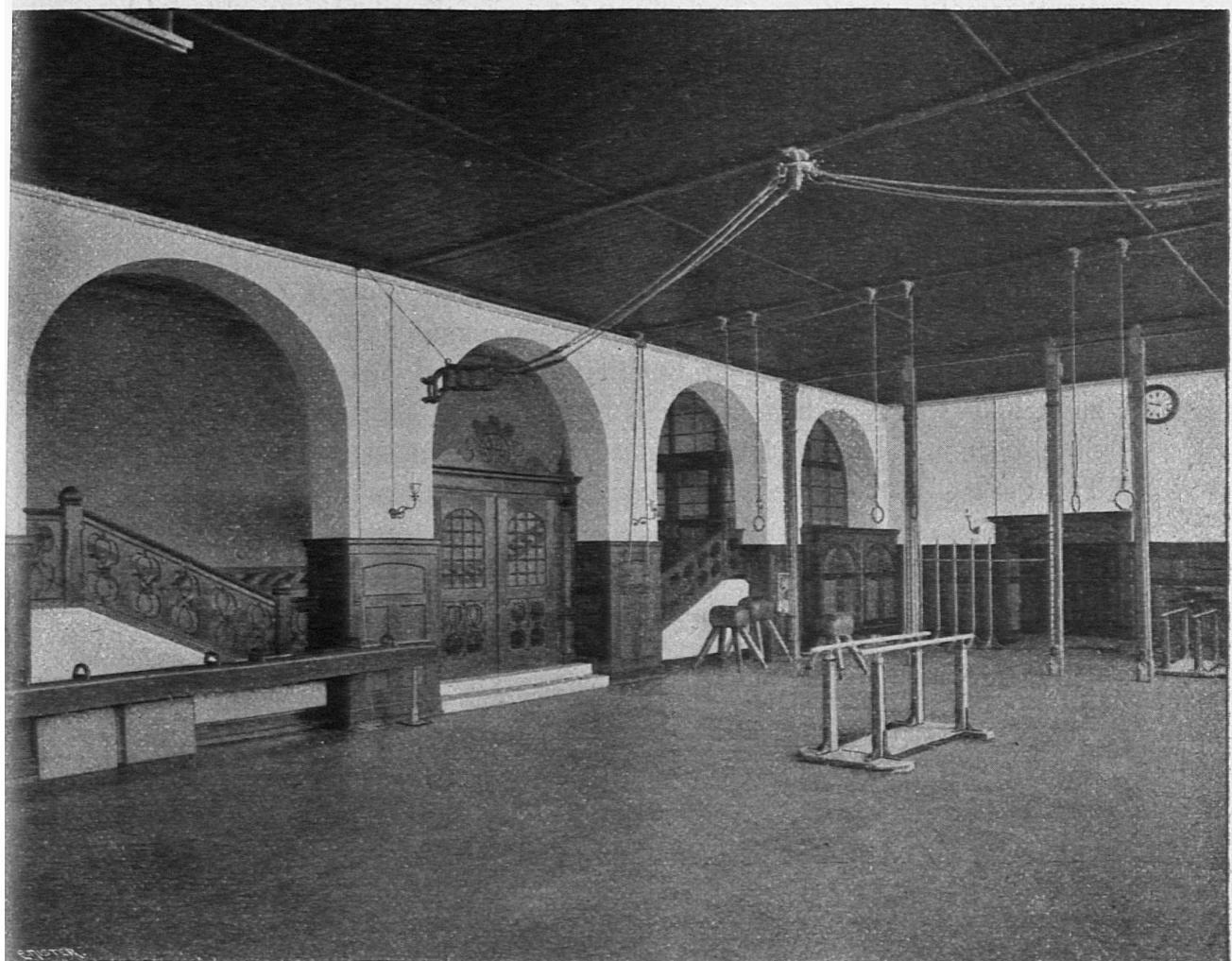
Alle neuern Nürnberger Schulhäuser besitzen Niederdruck-dampfheizungen. Die Heizkörper, früher Rohrspiralen, jetzt senkrechte Radiatoren mit glatter Oberfläche, stehen in einer Wandnische der Innenmauer jedes Schulzimmers und sind mit leicht wegnahmbaren, unten und oben offenen Mänteln aus Holz oder Blech verkleidet.

Jeder Heizkörper hat ein vom Lehrer zu bedienendes Einzelventil. Das Zimmerthermometer kann auch vom Gang aus durch einen Wandschlitz kontrolliert werden. Zum Zwecke der Ventilation hat jedes Schulzimmer einen Zuluft- und einen Abluftkanal. Ersterer steht mit der Frischluftkammer im Souterrain in Verbindung und hat einen derartigen Querschnitt, dass eine dreimalige Lufterneuerung des Zimmers in der Stunde möglich ist. In einigen Schulhäusern wird die Luft in der Frischluftkammer durch an die Niederdruck-dampfheizung angeschlossene Heizflächen auf Zimmertemperatur vorwärmpt. Die Abluftkanäle führen nach dem Dache und vereinigen sich dort in einem Kanal, der durch Dachreiter über First ins Freie mündet. Die Bewegung in den Abluftkanälen kann vom Heizraum aus regliert werden; ein daselbst angebrachtes Mikromanometer, das mit einem Krellschen Luftgeschwindigkeitsmesser im Abluftkanal in Verbindung steht, zeigt die jeweilige Geschwindigkeit des aufsteigenden Luftstroms an. In neuerer Zeit werden in den Zentral-luftsächtern Heizflächen, die mit der Zentralheizung verbunden sind, eingebaut, um den Luftauftrieb zu sichern.

### C. Turnhalle.

Die Notwendigkeit der Turnhallen für einen ständigen Turnbetrieb auch im Winter und bei schlechter Witterung wurde allgemein anerkannt. Über die Anforderungen, welche an einen solchen Raum zu stellen sind, referierte Stadtbaumeister Osterloh (Braunschweig). Seine Thesen lauten: „Die Turnhalle muss geräumig, etwa 20 m. lang, 11 m. breit und 5 bis 7 m. hoch, luftig, hell, heizbar und ausserdem so eingerichtet sein, dass sie möglichst staubfrei gehalten werden kann. Die Fenster sind zweckmäßig so einzurichten, dass der untere Teil nach oben bewegt werden kann, um der Luft möglichst freien Zutritt zu verschaffen. Der Fussboden ist fugenlos, mit Linoleumbelag versehen, herzustellen. Die Wände sind am untern Teile mit einer ebenen Holzbekleidung zu versehen. Zum Niederschlagen des Staubes ist zweckmäßig an der Decke eine

Spreuvorrichtung für Wasser<sup>1)</sup> anzubringen.“ Ausserdem empfiehlt er die Erstellung eines Gerätraumes und einer Vorhalle zum Wechsel der Kleider und Schuhe oder wenigstens zum Reinigen der letztern. Um die Turnhalle in geeigneten Fällen (bei schlechtem Wetter) auch als Erholungsraum in den Pausen bequem benutzen



Nürnberg. Turnhalle des Holzgartenschulhauses.

zu können, sollte sie mit dem Schulhause in unmittelbarer Verbindung stehen. Ein ferner Postulat ist die leichte Entfernbarekeit der Turngeräte (Anbringung verschiebbarer Reckpfeiler); dieselben sollen periodisch geprüft werden.

<sup>1)</sup> Gebr. Körting haben eine Spreuvorrichtung dieser Art ausgestellt. Sie empfehlen auch Befeuchten des Bodens mittelst der von ihnen angegebenen Streudüsen vor dem Beginn des Turnens.

Prof. Nussbaum (Hannover) hält wie der Referent Linoleum trotz seiner Abnutzung für den besten Bodenbelag in Turnhallen. Turnlehrer Scheffer (Amsterdam) dagegen spricht sich für Böden aus Pitchpine aus, da Linoleum zu teuer sei; die Verwendung von staubbindendem Öl hält er in Turnhallen nicht für erwünscht, da die Böden dadurch glatt würden. Dr. Ambrogie (Leibnitz) glaubt, unter Hinweis auf ein Beispiel in Graz, der Erstellung federnder Fussböden (rechtwinklig gekreuzte Balkenlagen auf Steinsockel) für Turnsäle das Wort reden zu sollen, ein Vorschlag, der von Osterloh energisch bekämpft wird, da durch das Federn Risse im Bodenbelag entstehen und die Staubbildung vermehrt werde. Was man mit der Federung erzielen wolle, könne auf andere Weise (zum Beispiel Benutzung von Matratzen bei Sprungübungen etc.) besser erreicht werden.

In den Turnhallen Nürnbergs wird in neuerer Zeit statt der früheren eichenen oder föhrenen Riemen vielfach Korklinoleum verwendet. Nach eingezogenen Erkundigungen soll dieser Belag sich vorzüglich bewährt haben, sowohl in bezug auf Geräuschlosigkeit und Staubfreiheit als auf Haltbarkeit; es empfehle sich allerdings die Turngeräte mit Gummiunterlagen zu versehen, um Beschädigungen des Linoleums vorzubeugen.

Hinsichtlich der Turnhallenfenster ist Scheffer der Ansicht, dass das untere und das obere Drittel derselben beweglich sein solle.

#### D. Aborte.

Die Aborte sollen nach Osterloh, wenn Anschluss an Wasserleitung und Kanalisation vorhanden, in dem Schulhause oder in dessen unmittelbarer Nähe als Wasserklosette angelegt werden, in Räumen mit guter Beleuchtung und Entlüftung, aus denen keine üblen Gerüche in die Schulhauskorridore dringen können. Wo eine Kanalisation fehlt, fordert Osterloh die Erstellung besonderer Abortgebäude mit Torfstreueinrichtung. Als Pissoire empfiehlt er solche mit Torfiteinrichtung und Ölsyphons. Ausserdem verlangt er ausreichende Waschgelegenheiten und eine strenge Beaufsichtigung und regelmässige Reinigung der Bedürfnisanstalten.

Dr. Pelikan (Böhmen) konstatiert, dass die Abortanlagen in ländlichen Schulhäusern sehr oft viel zu wünschen übrig lassen. Wasserspülung ist meist nicht möglich, Eindringen von Abortgasen in die Korridore kommt oft vor. Er unterstützt deshalb das Postulat Osterlohs, dass, wo Wasserspülung und Ölpissoire nicht eingerichtet werden können, die Aborte (zweckmässig eingerichtet und mit Waschgelegenheit

im Vorraum versehen) ausserhalb des Schulhauses anzulegen seien. Die Distanz brauche nicht gross zu sein; eine Verbindung durch einen bedeckten, einseitig offenen Gang mit dem Schulhaus sei zu empfehlen. Dass der Abort nicht geheizt sei, habe für Landkinder, die zu Hause an gleiche Verhältnisse gewöhnt seien, keinen Nachteil. In ähnlichem Sinne sprechen sich Dr. Angerer (Weilheim), Dr. Schneider, Dr. Bruglocher und andere aus.

Die Abortanlagen in den neuen Nürnberger Schulen, die wie oben erwähnt, in jeder Etage doppelt vorhanden sind, besitzen keine Vorräume, weil sie einerseits ausschliesslich Einzelklosette mit reichlicher Wasserspülung haben und anderseits gut entlüftet werden. Auf jede Knabenklasse kommen 1 bis  $1\frac{1}{2}$ , auf jede Mädchenklasse mindestens 2 Abortsitze. Bei den Knabenaborten befindet sich je ein Pissoir (meist Ölpissoir) von entsprechender Grösse. Für das Lehrpersonal sind verschliessbare Aborte vorhanden. Neben der Einzel-spülung kommen zum Teil auch andere Spülsysteme, z. B. automatische Spülung nach Lehmann & Neumayer in Zürich und das System „Flushometer“ der Firma Tobias Forster in München, zur Verwendung. Die Aborträume werden von der Sammelheizung aus erwärmt.

In der städtischen Baugewerbeschule ist eine von dem Rektor Mayer angegebene Abortgrubeneinrichtung im Gebrauch, die für Schulen, wo man auf Abortgruben angewiesen ist, zur Nachahmung empfohlen werden kann. Die Grube ist möglichst hermetisch erstellt, die Abortröhren führen in eine 30 cm. messende Vertiefung im Boden derselben, die Entleerung geschieht auf pneumatischem Wege durch ein angebrachtes, nahe an den Boden reichendes Gussrohr. Sie ist seit 12 Jahren im Gebrauch und hat in dieser Zeit nie zu Unannehmlichkeiten Veranlassung gegeben, trotzdem sie jährlich nur einmal geräumt wird.

#### E. Schulhof (Spielplatz).

Über die Anforderungen, die an den Schulhof gestellt werden, referierte Prof. Blasius (Braunschweig). Er verlangt für denselben eine geschützte, für rauhe Winde unzugängliche Lage, gehörige Entwässerung und Befestigung des Bodens (am besten sorgfältige Chaussierung und darüber eine dünne Schicht reinen Flusskieses), damit bei Regen kein Kot und bei Trockenheit kein Staub entsteht, und Pflasterung der Zugangswege und des Platzes vor den Eingängen (z. B. aus gekuppten Zementplatten) behufs Verhütung des Einschleppens von Schmutz und Sand in das Schulhaus. In gehöriger

Entfernung vom Schulhaus sollen hohe, schattenspendende Bäume gepflanzt werden, und an den Grenzen des Platzes Sträucher, welche zur Abhaltung des Strassenstaubs dienen. Die Errichtung von gedeckten Erholungsplätzen (Wandelhallen) zum Aufenthalt bei schlechtem Wetter wird empfohlen. Unerlässlich ist die Beschaffung guten Trinkwassers (Brunnen oder Wasserleitung); Hydranten zum Besprengen des Hofes im Sommer sind sehr wünschenswert. Ebenso empfiehlt Blasius die Anlage eines Schulgartens.

Dr. Angerer (Weilheim) stimmt dem Referenten bei und stellt für die Umgebung auch der ländlichen Schulhäuser analoge Desiderate auf.

#### F. Sonstige Schuleinrichtungen.

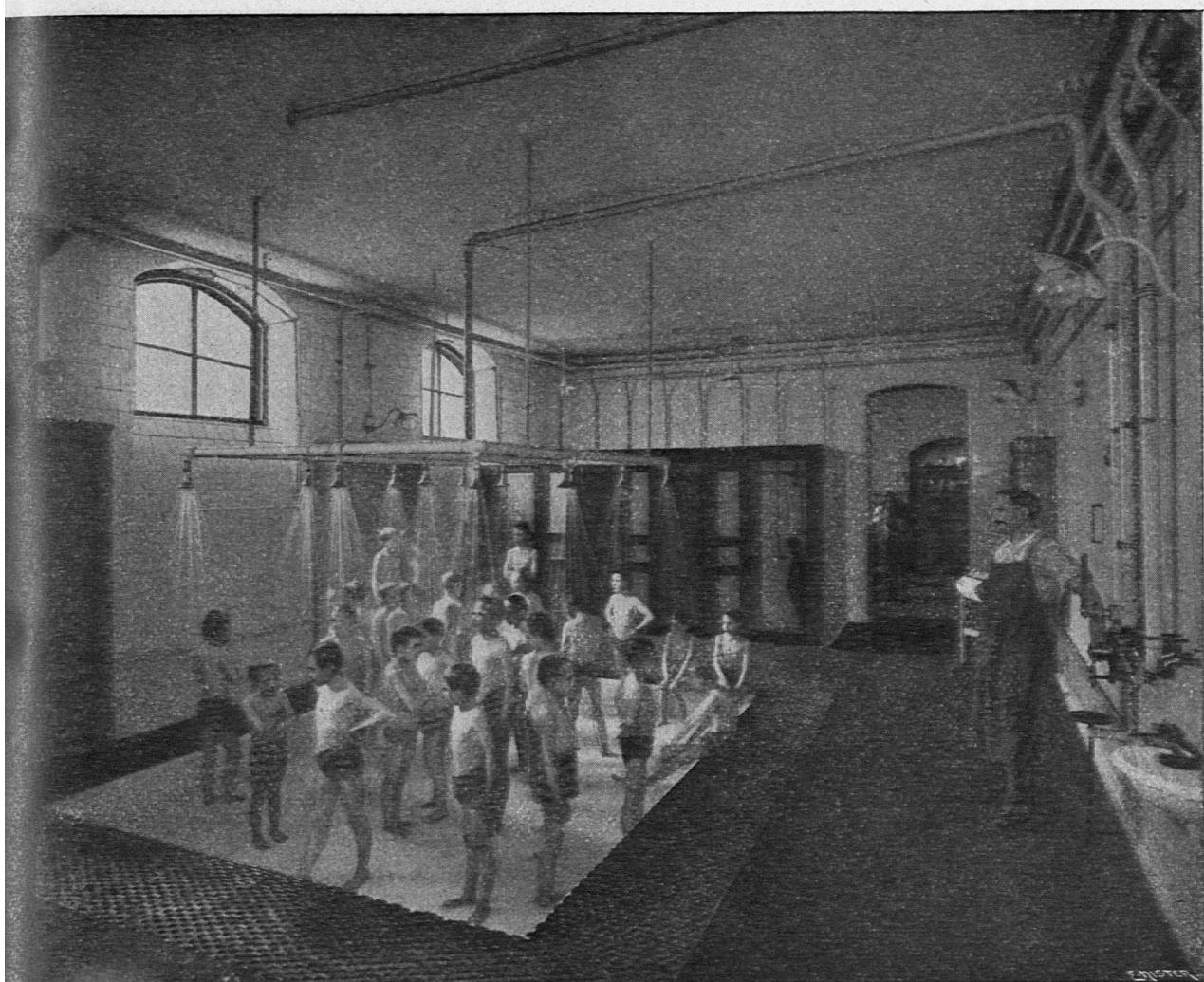
##### a) Schulbäder.

Als ein wichtiges Erfordernis für Volksschulen bezeichnet Blasius die Einrichtung von Brausebädern und von Schwimmbecken (für Sommer und Winter), sowie die Anlage von See- und Flussbädern, wo die Verhältnisse dies gestatten. Für die Einrichtung von Brausebädern sind genügend hohe und helle Kellerräumlichkeiten zu verwenden. Neben dem mit einem Bassin zum Reinigen der Füsse versehenen Doucheraum muss ein heizbarer Ankleideraum sein. Dr. Schmidt (Bonn) verlangt für jede Brause einen besondern, durch Seitenwände abgeteilten Badestand. Die Brausen sollen so eingerichtet sein, dass das Wasser nicht senkrecht und nicht mit höherem Druck auf den Kopf des Badenden hinabfällt, sondern den Körper seitlich überrieselt. Die Dauer eines Brausebades normiert Schmidt auf drei Minuten; das Wasser soll zuerst (ca.  $1\frac{1}{2}$  Minuten lang)  $30^{\circ}$  bis  $32^{\circ}$  C besitzen und dann allmählich bis zuletzt auf  $20^{\circ}$  abgekühlt werden.

Dr. Pelikan (Böhmen) ist der Meinung, dass Schulbäder auch in Landschulhäusern mehr und mehr eingerichtet werden sollten. Daneben sei aber auch für sonstige Reinigung der Kinder (Hände und Gesicht) im Korridor oder Vorraum des Abort zu sorgen. Statt Stückseife empfiehlt er Seifenpapier oder flüssige Seife.

In Nürnberg bestehen die Schulbäder aus einem Hauptbaderaum mit 1 bis 2 flachen, 30 cm. tiefen Bassins und 10 bis 12 auffallenderweise vertikalen (!) Einzelbrausen. Daneben befinden sich 1 bis 2 Auskleidezimmer mit nummerierten abgeteilten Sitzplätzen und Hacken für die doppelte Zahl der badenden Schüler, wodurch ein rascher Betrieb möglich ist. Bei jedem Schulbade sind 60 Auskleideplätze. Fussböden und Wände des Baderaums sind mit Platten ver-

kleidet, ebenso die Wände im Auskleideraum, dessen Fussboden Linoleumbelag hat. In einzelnen Schulhäusern sind mit Vorhängen oder Türen versehene Einzelbrausezellen vorhanden, welche von älteren Mädchen benutzt werden können. Die Erwärmung des Badewassers

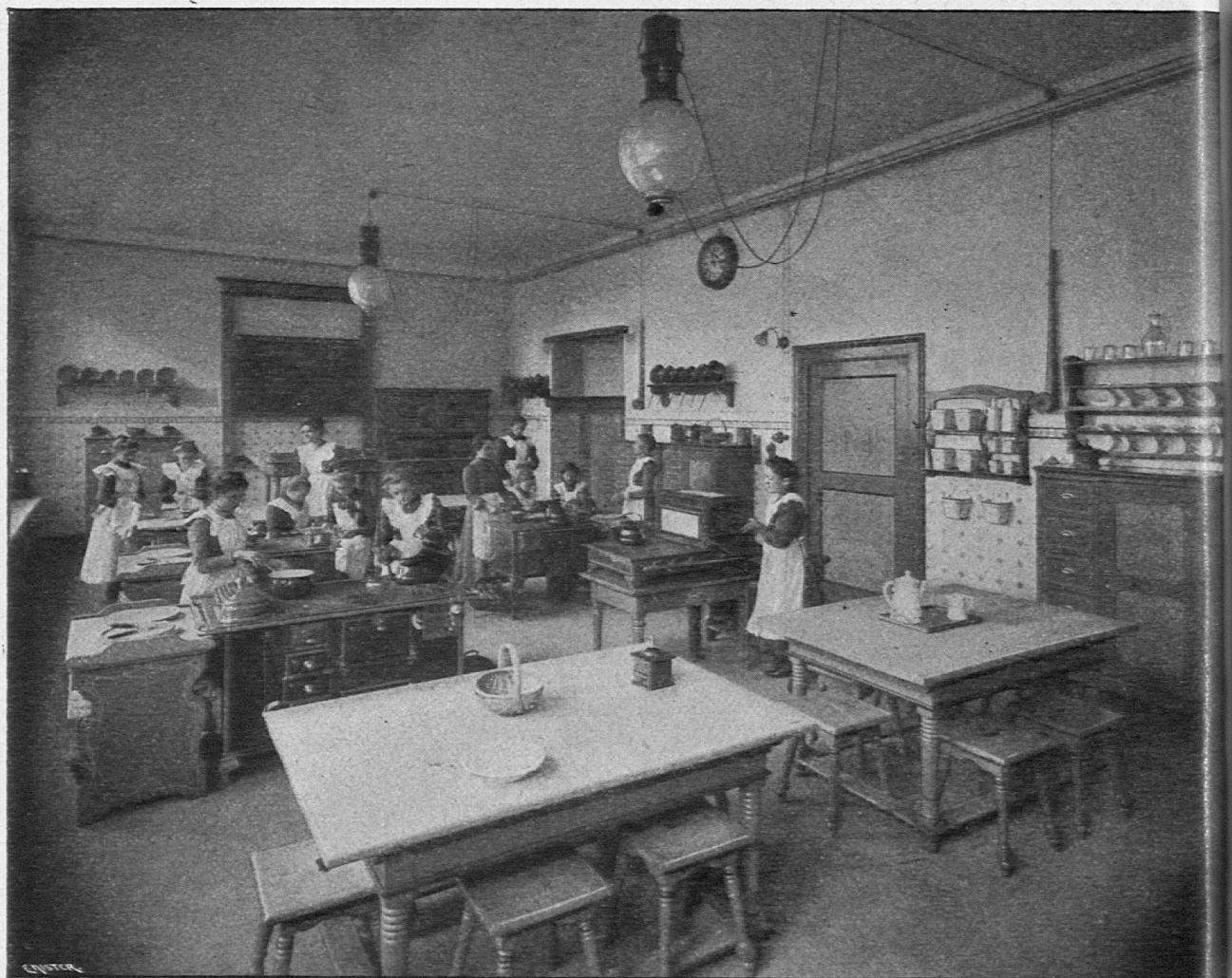


**Nürnberg. Schulhausbrausebad Knauerstrasse.**

geschah früher durch Gasöfen, jetzt durch einen besondern Niederdruckdampfkessel, welcher gleichzeitig für die Heizung, Wäschetrocknung und Lüftung verwendet wird und an den auch die Heizkörper einiger Schulzimmer angeschlossen sind, um am Sonntag einige Zimmer heizen zu können, wenn die grosse Heizung ausser Betrieb steht.

b) Schulküchen und andere Räume.

Die Anlage von Schulküchen und von Räumen zur Verabreichung eines warmen Frühstücks an unbemittelte Kinder, ebenso die Einrichtung von Räumen für den Handfertigkeitsunterricht wurde von Prof. Blasius warm empfohlen. Von dem Wunsche des Dr. Pelikan,



Nürnberg. Schulküche Laufertor.

dass für die in Gebirgsgegenden über die Mittagszeit im Schulhause bleibenden Kinder ein besonderer Tagraum geschaffen werde, war schon oben die Rede.

In mehreren Schulhäusern Nürnbergs waren Schulküchen zu sehen. Dieselben haben eine Grundfläche von 65 bis 70 m<sup>2</sup>, besitzen mit glasierten Platten verkleidete Wände und haben meist Böden mit Linoleumbelag. Die Ausrüstung besteht in vier frei-

stehenden Herden, zwei mit Gas- und zwei mit Kohlenfeuerung, einigen Anrichttischen, Spültischen, Wasserausgüssen, Speise- und Geschirrschränken, Tellerbrettern, Mühlen, erhöhtem Lehrertisch und Wandtafel. Dazu kommt ein Nebenraum von 15 bis 20 m<sup>2</sup> Fläche. Die Schülerinnen des 8. Schuljahres erhalten regelmässigen Unterricht im Kochen.

### c) Spucknäpfe.

Über die Aufstellung oder Anbringung von Spucknäpfen in den Schulräumen wurde lange und energisch diskutiert. Blasius empfahl für sämtliche Schulzimmer und Verkehrsräume mit Sublimatlösung (1:1000) gefüllte Spucknäpfe oder die Anbringung den gleichen Zweck erfüllender Vorrichtungen als Schutzmittel gegen die Verbreitung ansteckender Krankheiten (Tuberkulose, Influenza, Stickhusten etc.). Diesem Postulat stimmten verschiedene Votanten (z. B. Direktor Bayr-Wien, Dr. Huber-Sternfeld, Fabrikant Hülsmann-Freiburg, Bauinspektor Rehorst-Halle etc.) bei. Einige davon empfahlen besondere hygienische Spucknäpfe (z. B. den Reform-Spucknapf, welcher an der Wand angebracht wird und mit Wasserspülung versehen ist, Charybdis, Taschenspucknapf „Radikal“ etc.). Dr. Gresl (Viechtach) spricht gegen die Verwendung des Sublimats. Dr. Pelikan hält ein blosses Spuckverbot für genügend, das nütze mehr als das Aufstellen von Spucknäpfen, die doch nicht benutzt würden. Dr. Ambrogie (Leibnitz) teilt diese Anschauung. Husten und Ausspucken bei gesunden Kindern seien nur eine schlechte Angewohnheit; kranke Kinder aber, die auswerfen, sollten zu Hause bleiben oder Taschenspucknäpfe gebrauchen. Dem gegenüber hält Direktor Bayr (Wien) daran fest, dass nach seiner Erfahrung gelegentlich anscheinend gesunde Kinder doch auswerfen und auch, ohne Störung zu verursachen, den im Schulzimmer aufgestellten Spucknapf benutzen; er empfiehlt namentlich mit Wasserspülung versehene Wandspucknäpfe. Hülsmann weist ferner darauf hin, dass die in den Schulen anerzogene Gewöhnung der Kinder, beim Auswerfen den Spucknapf zu gebrauchen, ein wichtiges Moment sei für die Tuberkuloseprophylaxe, und betont namentlich auch die Notwendigkeit der Aufstellung von Spucknäpfen in den Turnhallen, wo nicht nur Schulkinder, sondern auch ältere Turner verkehren.

### G. Reinhaltung des Schulhauses.

Von grösster Bedeutung sind die Vorkehrungen zur Reinhaltung des Schulhauses; diese ist nicht nur die Grundbedingung einer gesunden Schulluft, sondern fördert zugleich den Ordnungs- und

Reinlichkeitssinn der Kinder. Wichtig ist vor allem, dafür zu sorgen, dass möglichst wenig Kot und Staub in das Schulhaus hineingeschleppt werden. Daher verlangt Prof. Blasius mit Recht genügende Einrichtungen zum Reinigen des Schuhwerks sowohl in den Eingangshallen (genügend lange und breite Abtreteroste) als vor den Zimmertüren und Treppenaufgängen (in Vertiefungen liegende Kokosmatten). Dem gleichen Zweck dient die bereits besprochene Pflästerung der Zugangswege und der Vorplätze und die richtige Erstellung (Chaussierung und Bekiesung) des Schulhofes. Ganz zweifellos günstig wirkt in dieser Hinsicht das von Dr. Angerer vorgeschlagene Vertauschen der Schuhe gegen Filzpantoffeln vor dem Betreten der Schulzimmer.

Die tunlichst jeden Tag nach Schluss des Unterrichts vorzunehmende Reinigung der Schulzimmer und Verkehrsräume (Blasius) soll nach Pelikan durch angestellte Personen (nicht durch die Familie des Lehrers oder gar durch Schulkinder) stattfinden; dem Lehrer steht die Aufsicht über die Reinigung zu. Beim Reinigen des Bodens sollen die Schulbänke weggerückt, umgelegt oder sonst wie<sup>1)</sup> entfernt werden. Blasius empfiehlt für Holzfussböden das in angemessenen Zwischenräumen vorzunehmende Einreiben mit einem staubbindenden Öl und rät den Lehrerinnen, die sich beklagen, dieser Ölanstrich verderbe ihre Kleider, kurze Röcke zu tragen. Derart geölte Böden brauchten nur gefegt (gekehrt) zu werden, Linoleumböden aber seien nach dem Fegen noch feucht aufzuwischen. Dass man ausserdem eine gründliche Reinigung sämtlicher Schulräume und Scheuern aller Fussböden in den Ferien verlangte und ein mindestens viermaliges sorgfältiges Putzen der Fenster, sei nur der Vollständigkeit halber noch erwähnt.

## 2. Das Schulmobiliar.

Die Ausstellung war im Gebiete des Schulmobiliars reich und mannigfaltig; aber die mangelhafte Anordnung erschwerte dem Besucher das Auffinden der Gegenstände; es zeigte sich klar, dass die Zeit zu den Vorbereitungen zu kurz war. Eine Firma nahm durch die grosse Zahl ihrer Objekte den Löwenanteil der Räume in Anspruch, um dadurch die Ausstellung zu beherrschen. Ganze Schulzimmer waren durch diese Firma besetzt. In bezug auf Neuheiten

---

<sup>1)</sup> Eine ausgestellte Vorrichtung gestattet das Hinaufheben der gesamten Bestuhlung bis an die Zimmerdecke.