

# Mittelschule Arnold in Nottingham = Ecole supérieure Arnold à Nottingham = Arnold secondary school in Nottingham

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift**

Band (Jahr): **15 (1961)**

Heft 8: **Lebendige Schule = Ecole vivante = Living school**

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-330818>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Anthony Pott, John Kay, John Kitchin,  
Maurice Lee, David Parkes und Patricia Tindale

## Mittelschule Arnold in Nottingham

Ecole supérieure Arnold à Nottingham  
Arnold Secondary School in Nottingham

Entwurf 1957—1959, gebaut 1959—1960

Die Schule wurde von einem Architektenteam und der Bauabteilung des englischen Erziehungsministeriums entworfen. Wie schon bei 5 früheren Mittelschulen dieser Art mußten auch hier zuerst die erzieherischen Anforderungen und Bedürfnisse erforscht werden. Es handelte sich besonders darum, ein Gebäude für Schüler zu schaffen, die später als gelernte Fachleute in der Industrie arbeiten oder ein Hochschulstudium abschließen wollen. Man stellte fest, daß sich die Schulmethoden im Laufe der Jahre gewandelt hatten: die Organisation der Schulen wurde erneuert, es gab viele neue Fächer, so daß ältere Schulbauten in bezug auf Räumlichkeiten oft nicht mehr genügten. Vor allem waren die technischen und wissenschaftlichen Fächer ausgebaut worden. Es werden deshalb in einem Gymnasium Laboratorien und Werkstätten mit speziellen Einrichtungen benötigt, die den normalen Klassenzimmern für traditionelle Fächer, wie moderne und klassische Sprachen, fehlen.

### Erhebungen

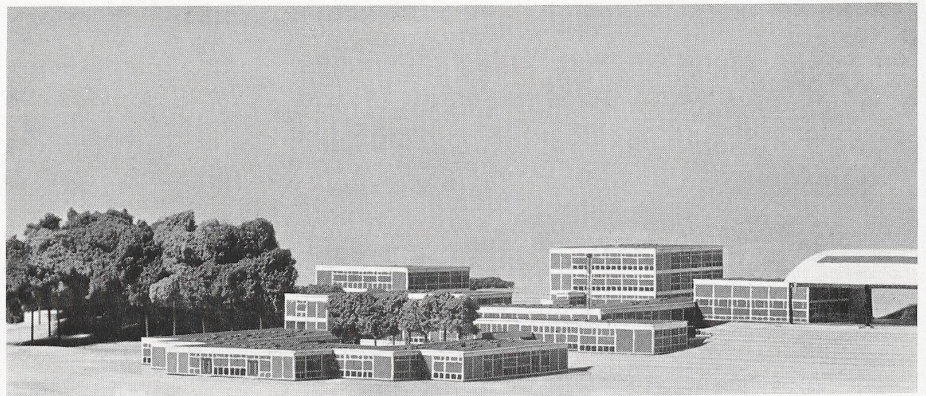
Architekten und Pädagogen besuchten verschiedene Gymnasien, um diese neuen Ansprüche kennenzulernen und sich darüber Klarheit zu verschaffen, wie in einem Schulhaus solche Spezialräume neben den üblichen Klassenzimmern gebaut werden könnten. Die Besucher studierten eingehend die Lehrmethoden und diskutierten mit den Lehrern und Direktoren über ihre Ideen und Forderungen.

Während dieser Besuche wurde man vor allem auf zwei sehr interessante Tatsachen aufmerksam, die beim künftigen Schulhausbau eine besondere Rolle spielen dürften. Zunächst beobachtete man, daß eine Schulklasse in den Mittelschulen nicht mehr wie ehemals 30 Schüler, sondern oft nur 20 oder noch weniger Schüler umfaßt. Diese kleine Schülerzahl galt aber nicht nur für die oberen Klassen, in denen schon immer in kleineren Gruppen unterrichtet wurde; auch die unteren Klassen wiesen nicht mehr als 20 bis 25 Schüler auf. Ferner bemerkte man, daß mehr als die Hälfte der Schüler das ganze Siebenjahrespensum absolvierte. Die Direktoren der Schulen suchten die individuellen Fähigkeiten ihrer Schüler dadurch zu entwickeln, daß diese neben den allgemeinbildenden Fächern viele und sehr spezialisierte Wahlfächer besuchen konnten. Die kleinen Schulklassen schienen also zum Teil durch diese große Zahl von Wahlfächern bedingt zu sein. Zum Beispiel zerfiel der gleiche Jahrgang von 90 Schülern, der früher in 3 Klassen von je 30 Schülern aufgeteilt worden wäre, in nicht weniger als 5 Gruppen.

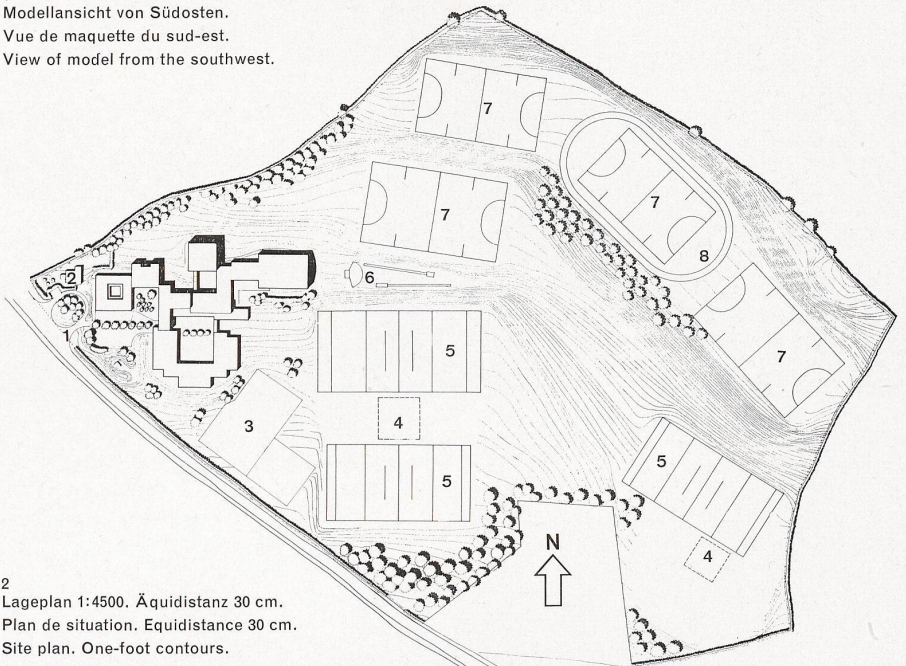
Die Zahl der Schüler der Oberstufe stieg nicht nur dauernd an, sondern die Vielfalt der von diesen Schülern besuchten Fächer erforderte die Bildung verschiedener Gruppen von verschiedener Größe.

Trotz dieser kleinen Schülergruppen blieben sich Umfang und Organisation des Lehrpersonals gleich. Einige Lehrer sagten, daß sie es vorzögen, mit kleinen Klassen zu arbeiten, auch wenn dadurch der Stundenplan überbelastet werde: in kleinen Klassen habe man einen viel besseren Kontakt mit dem einzelnen Schüler; zudem sei der Unterricht spontaner und lohnender. Andere Lehrer bemerkten, daß die Arbeiten der Schüler konzentrierter und ausgeglichener seien, da jeder die besondere Aufmerksamkeit des Lehrers spüre. Auch wurde beobachtet, daß viele Schüler der Oberstufe ungefähr den halben Tag lang für sich allein arbeiteten und so die Lehrer etwas entlasteten. Manchmal waren sogar Schüler der Mittelstufe sich selbst überlassen.

Es gab viele Schüler, deren Interessen mehr jenen der Studenten als jenen der Schulkinder gleichen. Lernen war für sie eine persönliche und ernsthafte Verpflichtung; sie waren auch durchaus bereit, eine gewisse Verantwortlichkeit gegen sich und andere auf sich zu nehmen. Da die Direktoren auf diese Bereitschaft der reiferen Schüler sofort eingingen, ließen sich Schulordnung und Disziplin viel leichter aufrechterhalten.



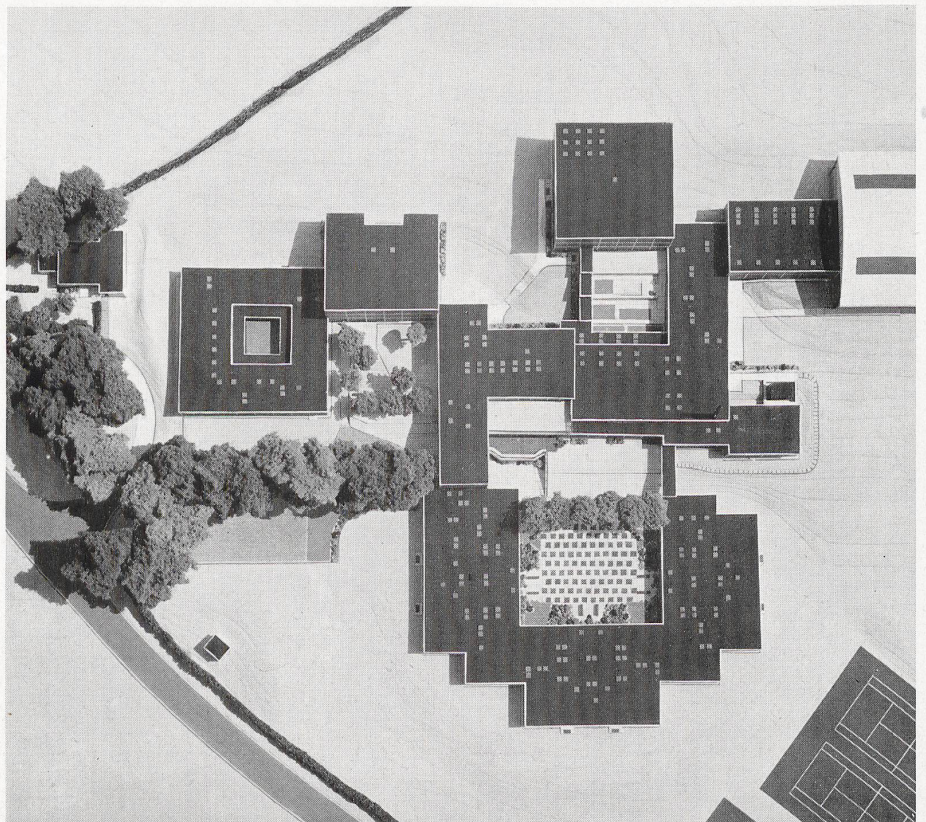
1  
Modellansicht von Südosten.  
Vue de maquette du sud-est.  
View of model from the southwest.



2  
Lageplan 1:4500. Äquidistanz 30 cm.  
Plan de situation. Equidistance 30 cm.  
Site plan. One-foot contours.

- 1 Haupteingang / Entrée principale / Main entrance
- 2 Pförtner / Portier / Caretaker
- 3 Tennisfelder / Terrains de tennis / Tennis courts
- 4 Kricketfeld / Terrain de cricket / Cricket
- 5 Rugbyfeld / Terrain de rugby / Rugby
- 6 Hoch- und Weitsprunganlage / Terrain de saut / High and long jump
- 7 Hockeyfeld / Terrain de hockey / Hockey
- 8 Aschenbahn / Piste cendrée / Running track

3  
Modellaufnahme aus der Vogelschau.  
Vue de maquette à vol d'oiseau.  
Bird's eye view of the model.



3



## Pädagogik und Schulbau

Diese beiden neuen Tendenzen üben natürlich auf den Schulhausbau einen bedeutenden Einfluß aus. Man hatte bis jetzt Schulzimmer für je 30 Schüler gebaut. Die neuen Klassenzimmer durften kleiner sein. Dafür sollten viel mehr Räume geschaffen werden; man hatte nämlich beobachtet, daß die Schüler in Nischen, die man in Gängen durch aufgestellte Bücherwände errichtet hatte, in Trockenräumen oder sogar in Dachkammern arbeiteten.

Die Schulklasse bildete nicht mehr eine typische soziale Einheit, da die Schüler ganz anders gruppiert wurden. Die Rektoren versuchten durch eine neue Organisation die alte Schulklasse von 30 Kindern zu ersetzen. So wurden zum Beispiel Schulen in eine untere, mittlere und höhere Stufe eingeteilt; in anderen Schulen gehörte jeder Schüler irgendeinem »Haus« oder einer »Gruppe« an. In jeder Gruppe waren Schüler jeden Alters und der verschiedensten Fähigkeitsgrade vertreten. Diese Gruppen bildeten nicht nur eine gesellschaftliche Einheit, sondern standen auch unter der besonderen Obhut eines bestimmten Lehrers.

Alle diese mannigfachen Umgruppierungen verlangten zahlreiche und verschiedenartige Räumlichkeiten: man brauchte einen großen Gemeinschaftssaal und kleinere Räume, in denen Lehrer und Schüler ihre Probleme miteinander besprechen konnten. Klassenräume in standardisierter Größe für je 30 Schüler machten aber eine so vielgestaltige Organisation völlig unmöglich.

Da die Schüler eines Gymnasiums verschieden alt sind und ihre Interessen und Bedürfnisse weit auseinandergehen, müssen auch die Räume für die einzelnen Klassen in bezug auf Form und Charakter verschieden sein. Schüler der Unterstufe haben ungefähr die gleichen sozialen und physischen Ansprüche. Schüler der Mittelstufe zeigen jedoch bereits andere Interessen und können sich mit den Zielen der Jüngeren nicht mehr begnügen; sie wünschen deshalb andere Räume. Die Schüler der Oberstufe, die vor der Reifeprüfung stehen, müssen eine Menge persönlicher und allgemeiner Probleme lösen. Die Rektoren aller Schulen bestätigten, daß sie in ihren Schulhäusern nach Möglichkeit versuchten, den Schülern jeder Schulstufe eine besondere Umgebung zu verschaffen.

Einer der Rektoren sagte, daß sich die Kinder, die von den Volksschulen kommen, in denen ein einziger Lehrer in einem großen Raum unterrichtete, in den Mittelschulen oft verloren fühlen und wegen der komplizierten Organisation und der großen Zahl von Lehrern verwirrt und unsicher seien. Er wollte nun den Schülern der Unterstufe dadurch entgegenkommen, daß er Lehrer suchte, die in derselben Klasse (nur Unterstufe) verschiedene Fächer unterrichten konnten. Aber er betonte, daß es ihm dadurch beinahe unmöglich sei, einen Lehrkörper von Fachspezialisten zu bilden. Wenn es aber gelingen sollte, den jüngsten Schülern ein Schulzimmer zu geben, in dem sie sich wegen seiner Ähnlichkeit mit dem Klassenzimmer der Volksschule sicher und geborgen fühlen und das mit den neuen Spezialräumen auf unauffällige Weise verbunden werden könnte, dann würde das Schulgebäude selber einen höchst wichtigen Beitrag zur Organisation einer Schule leisten und mithelfen, die Probleme der Rektoren bei der Zusammenstellung des Lehrkörpers leichter zu lösen.

Selbstverständlich benötigten aber die älteren Schüler nicht nur eine Menge kleiner Klassenräume, sondern auch einen Gemeinschafts-

raum oder ein Clubzimmer. Hier sollten sich die Schüler der Oberstufe, die einander selten sehen, da sie verschiedene Fächer besuchen, treffen und über Dinge diskutieren können, die von allgemeinem Interesse sind. Es wäre ihnen auch Gelegenheit geboten, Besprechungen mit den Lehrern zu führen, Besuche zu empfangen oder Tanzabende durchzuführen.

Wie wurden nun all diese Erfahrungen und Beobachtungen bei der Schule in Arnold verwertet?

### Die Schule in Arnold

Die Schule, 6 km vom Zentrum Nottinghams entfernt, soll jedes Jahr 4 neue Klassen aufnehmen und im ganzen 720 Schüler fassen. Die Behörden planten eine Schule mit 5 Abteilungen, von denen jede eine andere Fächerzusammenstellung aufweisen sollte. Man wollte den Schülern die Wahl jener Abteilung freistellen, die am meisten ihren Kenntnissen, Fähigkeiten und Berufswünschen entspricht. Die einzelnen Abteilungen vermitteln daher eine sehr verschiedenartige Ausbildung:

Kurs 1: Literargymnasium (Lehrer, Juristen, Künstler, Musiker).

Kurs 2: Sekundarschule und Frauenbildungsschule (Pflegerberufe, Diätassistentinnen, Physiotherapeuten, Bühnenbildner).

Kurs 3: Realgymnasium (wissenschaftliche Forscher, Techniker, Ärzte).

Kurs 4: Handelsschule mit Abitur (Geschäftsführer, Sozialwissenschaftler).

Kurs 5: Handelsschule (Büroangestellte, Wiederverkäufer).

Die Schüler erhalten im 1. und 2. Jahr (Unterstufe) die gleiche Ausbildung. Die Spezialisierung beginnt erst mit dem 3. Jahr. Die Kurse 1, 3 und 5 dauern 7, die übrigen im Minimum 5 Jahre.

Der Unterricht sollte nach dem ursprünglichen Plan der Behörden in 6 Klassen von je 20 Schülern erteilt werden und nicht — wie dies bisher üblich war — in Klassen von je 30 Schülern, um den Kindern sofort die von ihnen gewünschte Spezialausbildung zu vermitteln. Man merkte aber bald, daß dies zu große Anforderungen an das Lehrpersonal stellen würde und daß es besser sei, jedem Schüler eine gewisse Vorbereitungszeit zu gewähren, während der sich Schüler und Lehrer über bestimmte Fähigkeiten und Neigungen klar werden können, bevor sich der Schüler für eine bestimmte Ausbildung entscheidet.

Man beschloß deshalb, die Unterstufe in 8 Klassen von je 30 Schülern zu führen und in diesen 2 Jahren eine Allgemeinbildung zu vermitteln, die eine Basis für die späteren Spezialkurse bilden sollte. Im 3., 4. und 5. Jahr sollten dann die Schüler ihre Spezialausbildung erhalten und pro Jahrgang in je 6 Klassen von 20 Schülern eingeteilt werden.

Die soziale Organisation der Schule ist selbstverständlich eine Folge dieser Klassenorganisation. Während der beiden ersten Schuljahre, der Unterstufe, arbeiten die Schüler mit ihrem Klassenlehrer, der verschiedene Fächer erteilt und sich mit den Fortschritten jedes einzelnen Schülers befaßt. So scheint der Übergang von der Volksschule zur Mittelschule nicht mehr so schroff, und der Schüler lebt sich langsam in das vielgestaltige Schulprogramm ein.

Während der folgenden 3 Jahre gehört jeder Schüler einem der 6 »Mittelstufen-Häuser« an. Die Schüler werden in dieses System schon während der Unterstufe eingeführt, da sie einem der »Häuser« zugeteilt sind, um dort die Mittagsmahlzeiten einzunehmen. Jedes Haus soll 30 Knaben und 30 Mädchen zählen und unter der Leitung eines Hausvaters und einer Hausmutter stehen. Von den Hauseltern erhält jedes Kind Ratschläge für seine Laufbahn, Auskunft und Beratung über seine Schulprobleme und Hilfe bei persönlichen Angelegenheiten während der ganzen 3 Jahre vor dem Diplomabschluß oder dem Abitur. Die Schüler der 6. Klassen bleiben Mitglieder ihres »Hauses«, erhalten aber — als Vertreter der Schülerschaft und als relativ reife Menschen — besondere Räume zugeteilt.

Tafel 1. Entwicklung des Raumschemas

|  | Vorläufige Raumaufteilung nach einem allgemeinen Schema |                       |  | Überprüfte Raumaufteilung nach einer allgemeinen Prüfung der räumlichen Bedürfnisse und Anforderungen der Lehrer |                       |  | Endgültige Raumaufteilung |                       |  |
|--|---|-----------------------|--|--|-----------------------|--|---------------------------|-----------------------|--|
|  | Anzahl Räume  | Fläche m <sup>2</sup> | Gesamtfläche pro Gruppe m <sup>2</sup> | Anzahl Räume   | Fläche m <sup>2</sup> | Gesamtfläche pro Gruppe m <sup>2</sup> | Anzahl Räume              | Fläche m <sup>2</sup> | Gesamtfläche pro Gruppe m <sup>2</sup> |
| Halle . . . . .                                | 1   | 279                   |  | 1  | 279                   |  | 1                         | 260,4                 |  |
| Turnhallen . . . . .                           | 1   | 279                   | 558                                    | 2  | 372                   | 651                                    | 2                         | 367,35                | 627,75                                 |
| Bibliothek . . . . .                           | 1   | 139,5                 |  | 1  | 186                   |  | 1                         | 155                   |  |
| Lesezimmer . . . . .                           |   |                       | 139,5                                  |  |                       | 186                                    | 1                         | 42                    | 197                                    |
| EBräume* . . . . .                             |   |                       |  | 6  | 67                    |  | 6                         | 49,3                  |  |
| Klassenzimmer . . . . .                        | 20  | 37,2                  |  | 8  | 44                    |  | 8                         | 47                    |  |
|  |   |                       |  | 5  | 37,2                  |  | 5                         | 34,3                  |  |
|  |   |                       |  |  |                       |  | 1                         | 50,9                  |  |
|  | 1   | 24,2                  |  | 1  | 29,1                  |  | 2                         | 23,25                 |  |
|  | 7   | 22,3                  | 924,4                                  | 6  | 22,3                  | 1073,8                                 | 2                         | 19,3                  | 1019,8                                 |
|  |   |                       |  | 2  |                       |  | 2                         | 5,7                   |  |
| Musikzimmer . . . . .                          | 1   | 93                    |  | 1  | 74,4                  |  | 1                         | 71,8                  |  |
|  |   |                       |  | 1  | 7,5                   |  | 1                         | 10,2                  |  |
|  |   |                       |  | 2  | 5,6                   |  | 1                         | 7,4                   |  |
|  |   |                       |  |  |                       |  | 1                         | 5,4                   |  |
|  |   |                       |  |  |                       |  | 1                         | 3,5                   |  |
| Demonstrationsraum                             | 1   | 67                    |  | 1  | 67                    |  | 1                         | 62,6                  |  |
| Geographiezimmer . . . . .                     | 1   | 67                    |  | 1  | 67                    |  | 1                         | 69,8                  |  |
| Raum für Technischzeichnen . . . . .           | 1   | 55,8                  |  | 1  | 67                    |  | 1                         | 62,6                  |  |
| Mathematik . . . . .                           | 1   | 67                    |  | 1  | 67                    |  | 1                         | 47,1                  |  |
| Raum für Handelsfächer . . . . .               | 1   | 67                    | 416,8                                  | 1  | 67                    | 428,1                                  | 1                         | 62,6                  | 403                                    |
| Chemie, Physik und Biologie . . . . .          | 6   | 67                    |  | 1  | 89,3                  |  | 1                         | 83,8                  |  |
|  |   |                       |  | 5  | 67                    |  | 5                         | 62,6                  |  |
| Optik . . . . .                                |   |                       | 402                                    |  |                       | 424,3                                  | 1                         | 14,3                  | 411,1                                  |
| Handarbeits- und Handfertigkeitsräume          | 6   | 89,3                  | 535,8                                  | 1  | 334,8                 | 334,8                                  | 1                         | 412,2                 | 412,2                                  |
| Total . . . . .                                |   |                       | 2976,5                                 |  |                       |  |                           |                       |  |
| EBräume, in denen kein Unterricht erteilt wird |   |                       | 120                                    |  |                       |  |                           |                       |  |
|  |   |                       | 3096,5                                 |  |                       | 3098                                   |                           |                       | 3070,85                                |

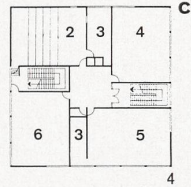
\* Jene EBräume, die zugleich als Klassenzimmer verwendet werden.



4 Grundriß 2. Obergeschoß Naturwissenschaften 1:800.  
Plan du deuxième étage.  
Plan of 2nd storey.

5 Grundriß 1. Obergeschoß 1:800.  
Plan du premier étage.  
Plan of 1st storey.

- 1 Unterrichtsraum Unterstufe / Salle de leçon, degré inférieur / Form room
- 2 Demonstrationssaal / Salle de démonstration / Lecture demonstration
- 3 Vorbereitung / Préparation / Preparation room
- 4 Technisches Zeichnen / Dessin technique / Technical drawing
- 5 Geographie / Géographie / Geography
- 6 Handelsfächer / Cours commerciaux / Commerce
- 7 Fortgeschrittener Physikunterricht / Physique supérieure / Advanced physics
- 8 Physikunterricht / Cours de physique / Physics
- 9 Allgemeine Naturwissenschaft / Sciences naturelles générales / General science



- 10 Mathematik / Mathématique / Mathematics
- 11 Optik / Optique / Optics
- 12 Gruppenraum der Oberstufe / Salle de groupe degré supérieur / 6th Group room
- 13 Lese- und Studierräumen / Niches de lecture et d'étude / Study bays
- 14 Lese- und Studierräumen / Salle de lecture et d'étude / Study library
- 15 Bibliothek / Bibliothèque / Library
- 16 Lehrer / Maîtres / Staff

6 Grundriß Erdgeschoß 1:800.  
Plan de rez-de-chaussée.  
Plan of ground floor.

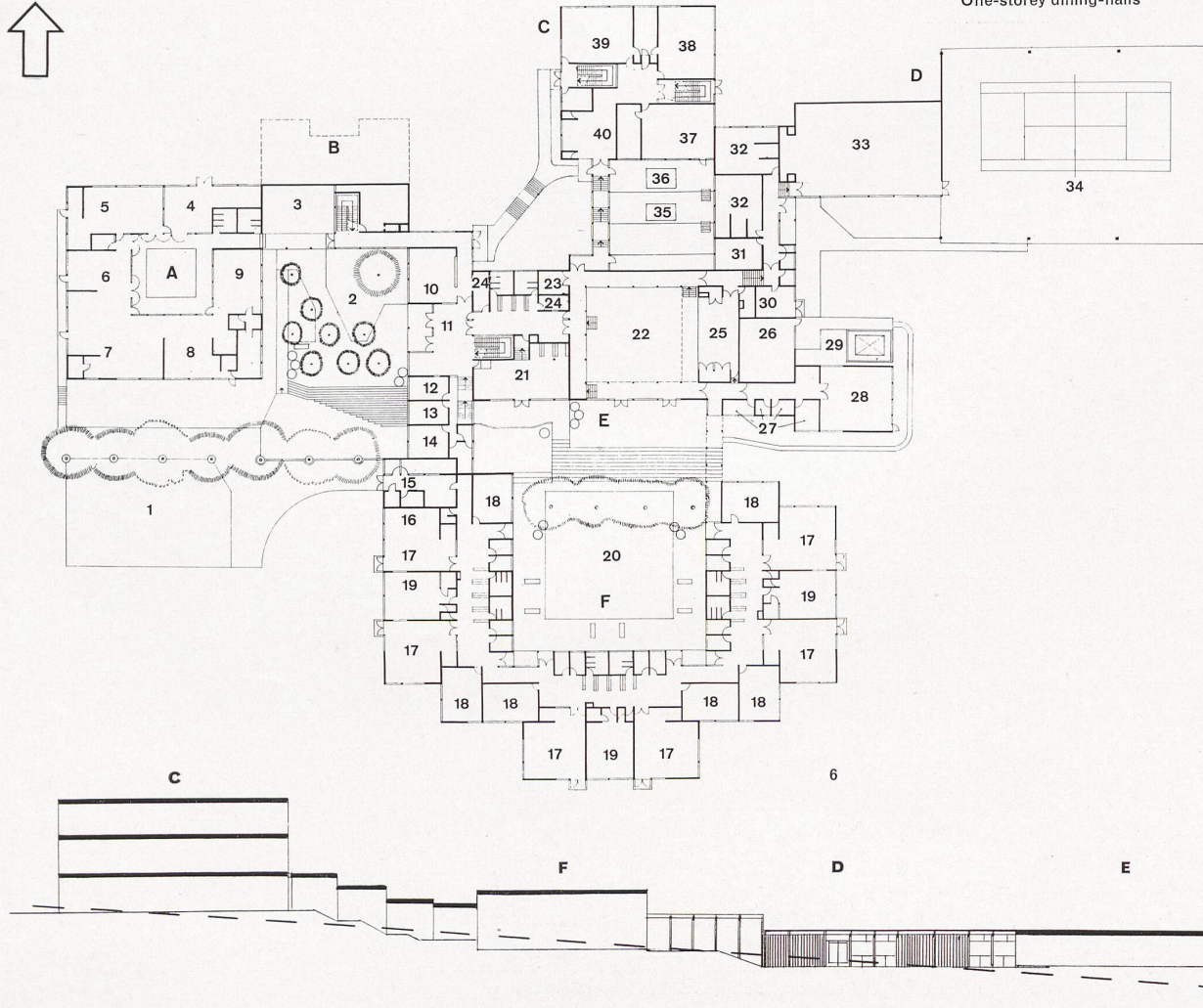
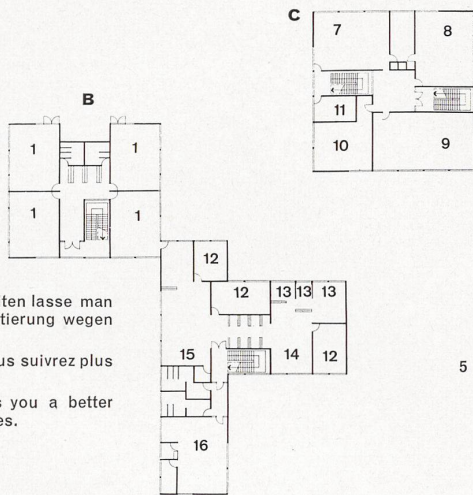
- 1 Parkplatz / Parking / Car park
- 2 Eingangshof / Cour d'entrée / Entrance court
- 3 Fahrräder / Vélos / Cycles
- 4 Holzbearbeitung / Travail sur bois / Wood
- 5 Metallbearbeitung / Travail sur métaux / Metal
- 6 Töpferei / Terre glaise / Pottery

- 7 Malen und Zeichnen / Dessin et peinture / Painting, drawing
- 8 Handarbeit / Travaux manuels / Needlecraft
- 9 Hauswirtschaft / Travaux ménagers / Housecraft
- 10 Lesezimmer / Salle de lecture / Reading room
- 11 Eingangshalle / Hall d'entrée / Entrance hall
- 12 Sekretariat / Secrétariat / Secretary
- 13 Hauptlehrer der Abteilung / Maître principal de la section / Department head
- 14 Rektor / Recteur / Head
- 15 Zentrallager Nahrungsmittel / Magasin central des denrées alimentaires / Central food store
- 16 Nahrungsmittel / Denrées alimentaires / Food store
- 17 Eßraum, der zugleich als Unterrichtsraum dient / Salle à manger servant également à l'enseignement / Dining room serving as classroom
- 18 Eßraum / Salle à manger / Dining
- 19 Küche / Cuisine / Kitchen
- 20 Großer Innenhof / Grande cour intérieure / House court
- 21 Gemeinschaftsraum der Oberstufe / Salle commune degré supérieur / 6th common room
- 22 Halle / Hall / Assembly hall
- 23 Stuhllager / Magasin des chaises / Chair store
- 24 Schulmaterial / Matériaux d'école / Stationery and book store
- 25 Bühne / Scène / Stage
- 26 Heizung / Chauffage / Boiler
- 27 Musik-Übungszimmer / Salle d'exercice de musique / Music practice
- 28 Musikzimmer / Salle de musique / Music room
- 29 Öltank / Tank / Oil storage
- 30 Schränke für Spiele / Armoires pour les jeux / Games store
- 31 Waschraum / Salles de bain / Laundry
- 32 Turngarderobe / Garderobe de gymnastique / Changing
- 33 Turnhalle / Halle de gymnastique / Gymnasium
- 34 Sporthalle / Halle de sport / Athletics
- 35 Teich / Pièce d'eau / Pond
- 36 Treibhaus / Serre / Greenhouse
- 37 Biologie / Biologie
- 38 Chemie / Chimie / Chemistry
- 39 Fortgeschrittene Chemie / Chimie avancée / Advanced chemistry
- 40 Studierräumen / Salle d'étude / Study

Beim Studium der folgenden Seiten lasse man diese Seite der besseren Orientierung wegen aufgeklappt.

En laissant cette page ouverte vous suivrez plus aisément les pages suivantes.

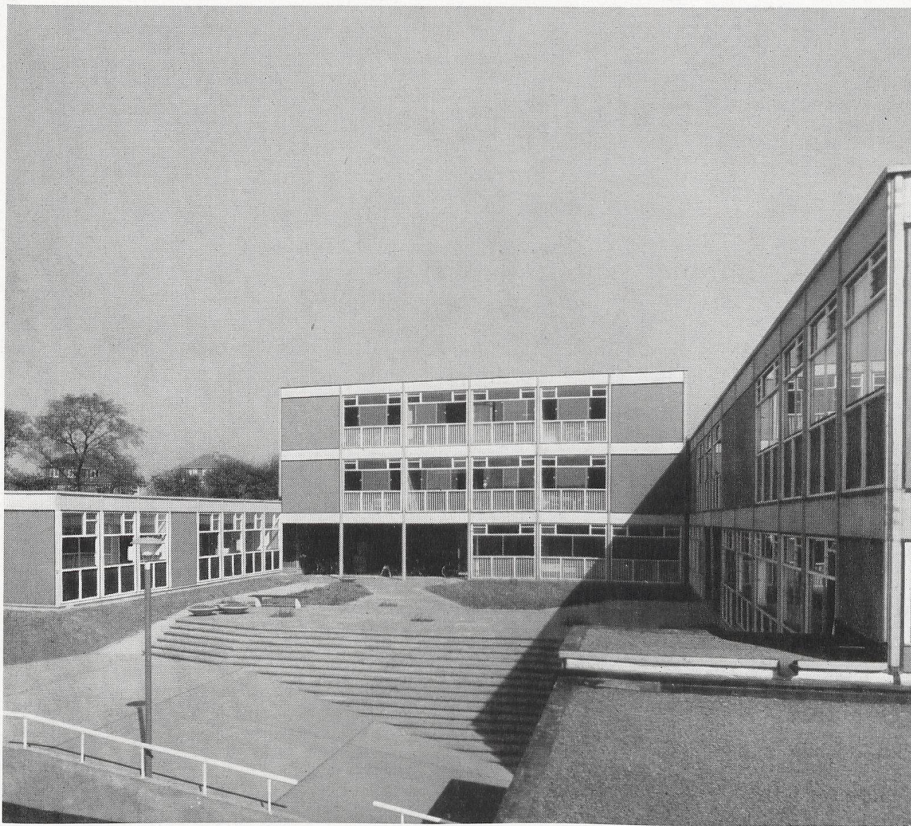
Leave this page open, it gives you a better orientation for the following pages.



7 Querschnitt durch Naturwissenschaften, Halle und Eßräume 1:800.  
Section sciences naturelles, hall et salles à manger.  
Section through natural sciences, hall and dining-halls.

- A Handarbeit und Handfertigkeit 1 geschossig / Travaux manuels premier étage / Housecraft first story
- B Unterstufe in 2 Obergeschossen / Degré inférieur sur deux étages / Lower forms on two upper floors
- C Naturwissenschaften in 3 Obergeschossen / Sciences naturelles sur 3 étages / Natural sciences on three floors
- D Turnhallen / Halles de gymnastique / Gymnasiums
- E Gemeinschaftsräume 1geschossig / Salles communes sur un étage / One-storey common rooms
- F Eßräume 1geschossig / Salles à manger sur un étage / One-storey dining-halls





8 Eingangshof. In den 2 Obergeschossen des Mittelbaus die Unterrichtsräume der Unterstufe.

Cour d'entrée. Sur les deux étages supérieurs de l'aile centrale, salles de leçon du degré inférieur.

Entrance yard. The lower forms are on the two upper floors of the central building.

9 Der große Innenhof vor der Halle und dem Gemeinschaftsraum.

La grande cour intérieure devant le hall et la salle commune.

The large house court in front of the hall and the common room.



Die Architekten sollten aber nicht nur alle jene Räume schaffen, die den erwähnten pädagogischen und sozialen Erfordernissen genügen, sondern auch solche für traditionelle Schulfächer und die Fächer, die der wissenschaftlichen und technischen Entwicklung des Industriezeitalters entsprechen, und solche für Musik und Schauspiel, Malerei und Bildhauerei.

Großer Wert wurde auf die Körpererziehung gelegt. Auch hier sollte man sich der allgemeinen Entwicklung im Sinne von individuellen Kursen nicht verschließen. Die Schüler sollten die Möglichkeit haben, jene Sportart zu wählen, die ihnen besonders zusagt, und vor allem jene, die sie auch nach der Schule betreiben wollen.

### Das Raumschema

Nachdem die Bedürfnisse von der pädagogischen Seite her bestimmt waren, konnte man sich allmählich ein Bild von den zu schaffenden Räumen machen.

Anhand eines ersten Raumprogrammes diskutierten die Behörden und die Architekten des Forschungsteams Einrichtungen der verschiedenen Räume und entwarfen die beiden ersten Vorprojekte.

Die Architekten machten verschiedene Vorschläge in bezug auf die Raumanordnungen, damit ein Raum mehreren Zwecken dienen könne und das Schulgebäude im Gebrauch so flexibel wie möglich werde.

Tafel 1 zeigt, wie sorgfältig jeder einzelne Raum auf seine Lage und Funktion geprüft wurde, bis man endlich das dritte Lay-out ausführte.

Die Zusammenarbeit der Behörden, der Architekten und der Spezialberater sollte stets vor der Bestimmung eines Raumprogramms beginnen. Diese Zusammenarbeit führt natürlich immer zu Kompromissen: der Architekt muß seinen Plan ändern, um den pädagogischen Zielen näherzukommen, und der Auftraggeber muß seine Wünsche in den Einzelheiten dem Bauprogramm anpassen. Wenn die Benutzer des Baues, also die Lehrer und Schüler, immer das Hauptanliegen beider Parteien bleiben, dann bestehen die besten Chancen, daß in pädagogischer und technischer Hinsicht ein guter Schulhausbau entsteht.

### Die Grundrisse

Die Lage der Bauten (Abb. 2) gründet sich auf folgenden Überlegungen:

1. Die Bibliothek und die Versammlungshalle bilden als gemeinsamer Treffpunkt den Kern der Schulbauten.
2. Die Schul-, Eß- und Gemeinschaftsräume liegen direkt um diesen Kern. Um für jede Schulstufe eine eigene und geeignete Umgebung zu schaffen, sind die Raumgruppen klar abgegrenzt worden: die Unter-, Mittel- und Oberstufe haben ihre eigenen Eingänge und Außenräume.
3. Die Bauten liegen so, daß sie wegen des oft rauhen Klimas von geschützten Höfen umgeben werden, die als direkte Verbindungswege dienen. Bei schlechtem Wetter können die einzelnen Schulbauten ausnahmsweise auf internen Verbindungswegen erreicht werden. Längs dieser Verbindungswege wurden kleine Arbeitsnischen für je 2 bis 3 Schüler eingebaut.

Tafel 2. Nutzflächen-Verteilung

|  | Fläche<br>m <sup>2</sup> | Fläche<br>pro<br>Platz<br>m <sup>2</sup> | Anteil<br>an der<br>Ges.-<br>Fläche<br>in % |
|--|--------------------------|--|---|
| Bruttofläche der Schulzimmer und der Eßräume, die als Schulzimmer verwendet werden | 3084,8                   | 3,9                                      | 57,0  |
| Lagerfläche für Schulmaterial  | 260,03                   | 0,31                                     | 4,7   |
| Eßzimmer, die nicht als Schulzimmer verwendet werden                               | 55,33                    | 0,065                                    | 1,0   |
| Lagerfläche für Utensilien der Schüler und sanitäre Einrichtungen für Schüler      | 453,55                   | 0,56                                     | 8,1   |
| Administration   | 643,74                   | 0,79                                     | 11,5  |
| Verkehrsfläche   | 867,23                   | 1,06                                     | 15,4  |
| Gedeckte Wege<br>( $\frac{1}{2}$ der wirklichen Fläche)                            | 31,16                    | 0,037                                    | 0,5   |
| Eingänge, Nischen usw.<br>( $\frac{1}{2}$ der wirklichen Fläche)                   | 109,36                   | 0,14                                     | 1,8   |
| <b>Totale Nutzfläche</b>   | <b>5605,20</b>           | <b>5,97</b>                              | <b>100</b>                                  |



## Halle (Abb. 10–14)

In verschiedenen besuchten Schulen hatte man bemerkt, daß die Halle kaum gebraucht wurde — ein merkwürdiger Anblick in einer geschäftigen, überfüllten Schule! Es gab aber auch andere Schulen, in denen die Halle immer benutzt wurde, und zwar während und nach der Schulzeit. In der Halle versammelten sich nicht nur jeden Tag die Schüler; hier hatten die Klassen auch ihren Musikunterricht sowie Theaterproben und -aufführungen; es wurden Parties gegeben, und endlich benutzte man diesen Raum als Turnhalle und Eßsaal. In einer Schule diente die Halle während der Essenszeit als allgemeiner Treffpunkt, wo sich die Knaben trafen, unterhielten, Zeitungen lasen oder sich während des Essens gelegentlich einen Film ansahen. Die gewöhnlich lange, schmale und hohe Halle mit einer erhöhten Bühne an einem Ende war jeweils für Versammlungen und Theateraufführungen vorgesehen gewesen. Diese oft über 270 m<sup>2</sup> großen Säle mit ihren nackten Wänden und der schlechten Akustik waren aber für kleinere Gruppen ungeeignet.

Alle Direktoren waren sich darüber einig, daß die Halle verschiedenen Zwecken dienen und so liegen sollte, daß lärmige Veranstaltungen den Schulunterricht in den anderen Räumen nicht stören.

Die 260,4 m<sup>2</sup> große Halle dient vor allem Versammlungen, Musik- und Schauspielvorführungen. Die Seitengänge können als Zirkulationswege benützt werden, wenn in der Halle Unterricht erteilt wird. Das Boden- und Deckenniveau ist verschieden, die Wände sind frei verschiebbare Faltschirme und Vorhänge, die auch einen akustischen Zweck erfüllen. Die Halle scheint dadurch niemals gänzlich leer. In der Halle können insgesamt 760 Schüler stehen (Abb. 11). Da einer der Seitengänge einem einzelnen Redner viel besser als Plattform dient als die Bühne, kann auf der Bühne eine große Zahl Schüler finden. Die Bühne hat kein festes Proszenium und ist ohne weiteres demontierbar.

Man hat aus folgenden Gründen keine Halle für eine sitzende Versammlung geschaffen: die ganze Schule versammelt sich nur selten sitzend; die Fläche müßte aber dafür bedeutend vergrößert werden, was die Halle für die meisten anderen Zwecke ungeeigneter machen würde.

Die Halle dient in erster Linie zwei verschiedenen Arten von Schauspielaufführungen. Irgendeine Klasse braucht die Halle beim Lesen eines Schauspiels oder bei der Aufführung einzelner Szenen. Kleine Gruppen von 3 oder 4 Schülern benützen manchmal anstelle der Bühne verschiebbare Plattformen von 25, 50 und 75 cm Höhe, die zusammen mit der Bühne oder allein stehend auf dem Hallenboden verwendet werden können (Abb. 12).

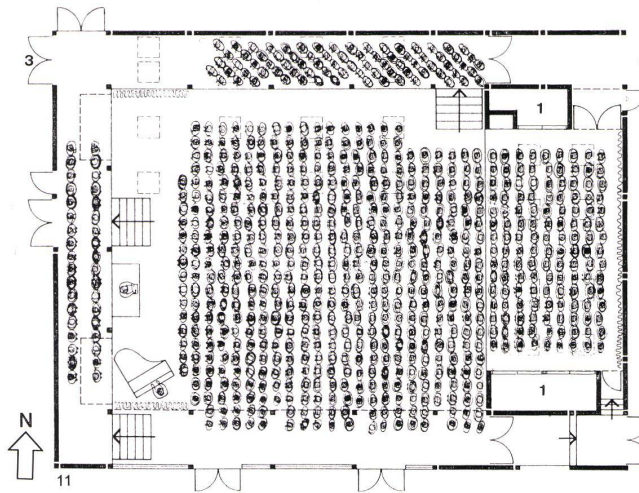
Ferner wird die Halle für große Aufführungen mit zahlreichem Publikum gebraucht (Abb. 13), bei denen sich



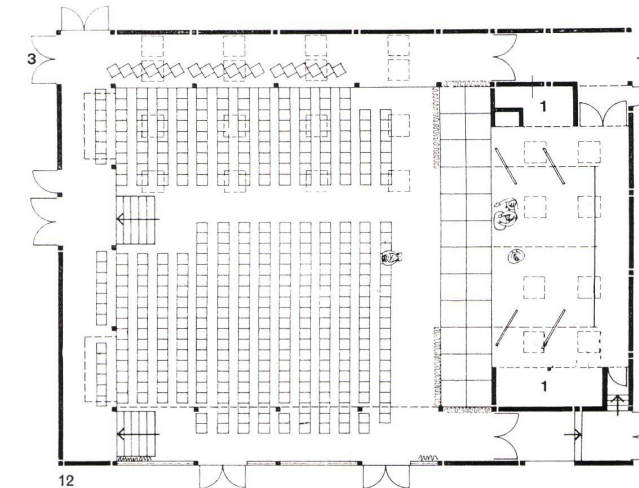
10

die Schüler nicht nur als Schauspieler, sondern auch als Bühnenbildner, Kostümentwerfer und Elektriker betätigen können. Von hinten nach vorn laufen an der Bühnendecke Schienen zum Verschieben der Bühneneinrichtungen. Die Proszenium-Vorhänge, die aus visuellen und akustischen Gründen normalerweise im Hintergrund der Bühne hängen, können an demontierbare Schienen gehängt werden. Bei diesen Großanlässen enthält die Halle 400 Sitzplätze (maximale Distanz von der Bühne zirka 12 m).

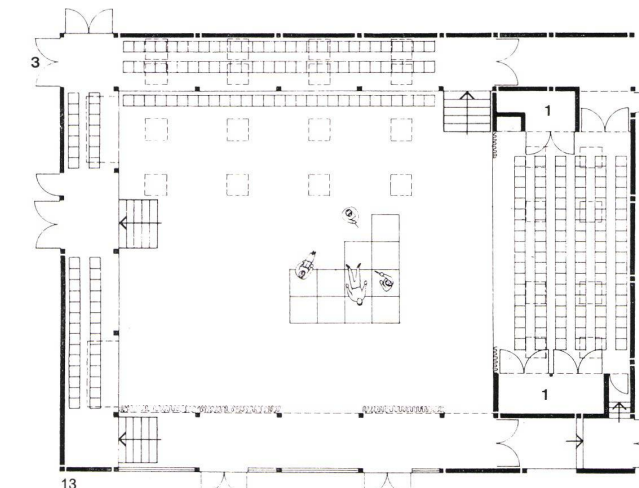
Die Bühne kann auch von einem Orchester oder einem Chor benutzt werden, da kein festes Proszenium als Hindernis wirkt. Auf der Bühne oder auf dem Saalboden können dabei nach Bedarf die beweglichen Plattformen aufgestellt werden (Abb. 14).



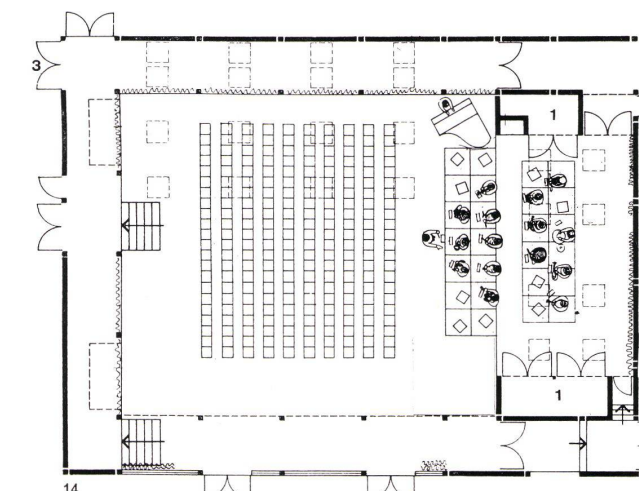
11



12



13



14

10–14  
Die verschiedenen Verwendungsweisen der Halle 1:250.  
Les différentes possibilités d'utilisation du hall.

Variation utilization modalities of the hall.

- 1 Schränke / Armoires / Cupboards
- 2 Zur Musikabteilung / Vers a section musique / To Music department
- 3 Lager / Magasin / Store
- 4 Zur Turngarderobe / Vers les garderobes / To changing-room

11  
Versammlung der ganzen Schule mit den Lehrern (760 Stehplätze bzw. 570 Sitzplätze).  
Assemblée de toute l'école, y compris les maîtres (760 places debout et 570 places assises).  
School assembly, including the masters (760 standing and 570 seated).

12  
Aufführung von Lesedramen auf beweglichen Bühneneinheiten von 25, 50, 75 cm.  
Représentation de drames sur éléments de scènes mobiles de 25, 50, 75 cm.

13  
Eingerichtet für Theateraufführungen (400 Sitzplätze).  
Installation pour représentations de théâtre (400 places assises).  
Ready for drama performances (400 seats).

14  
Eingerichtet für Orchester und Chor (200 Sitzplätze).  
Installations pour orchestre et chœur (200 places assises).  
Fitted up for orchestra and choir (200 seats).

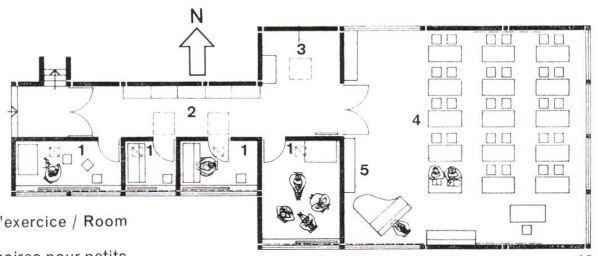




15 Garderobe für Kleider und Schuhe.  
Garderobe pour vêtements et souliers.  
Changing-room for clothes and shoes.

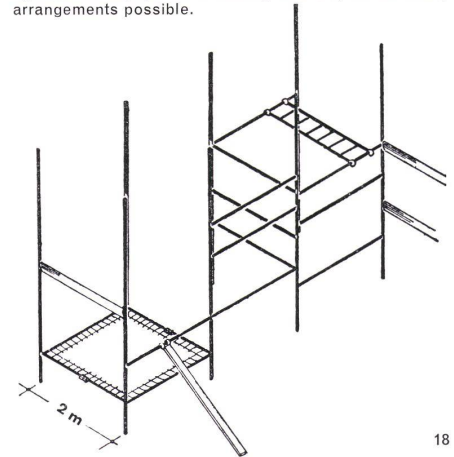
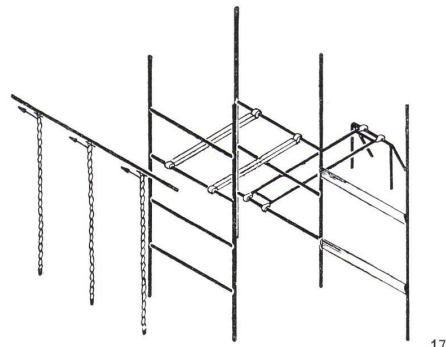
16 Räume für Musikunterricht 1:250.  
Salles de leçon de musique.  
Rooms for music lessons.

- 1 Kleine Übungszimmer / Petite salle d'exercice / Room for small groups
- 2 Schränke für kleine Instrumente / Armoires pour petits instruments / Racks for smaller instruments
- 3 Raum für Cellos, Kontrabässe und Schlagzeuge / Salle pour violoncelles, contrebasses et instruments à percussion / Storage for cellos, double basses, drums
- 4 Unterrichtszimmer mit stapelbaren Doppeltischen / Salle de leçon pour tables doubles combinées / Formroom with stackable dual tables
- 5 Lagerraum für Musiknoten und Schallplatten / Magasin de notes de musique et disques / Sheet music and record storage



17 und 18 Zwei der verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten eines Turngerätes.  
Deux différentes possibilités d'utilisation de l'installation de la salle de gymnastique.

Gymnasium equipment. Showing two only of the many arrangements possible.



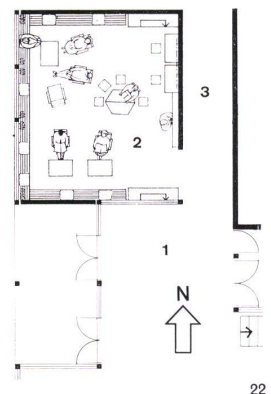
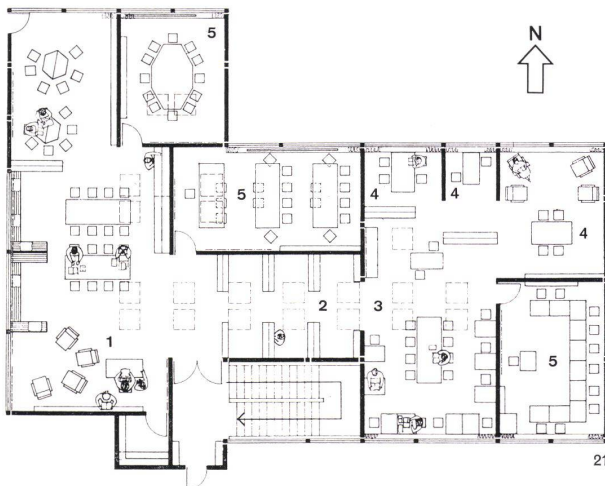
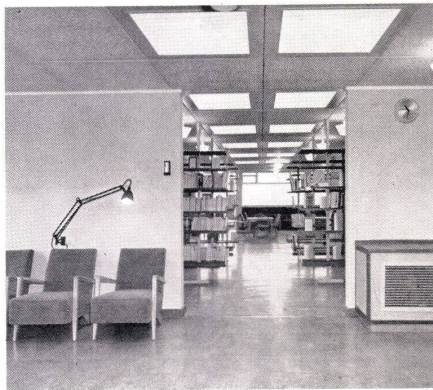
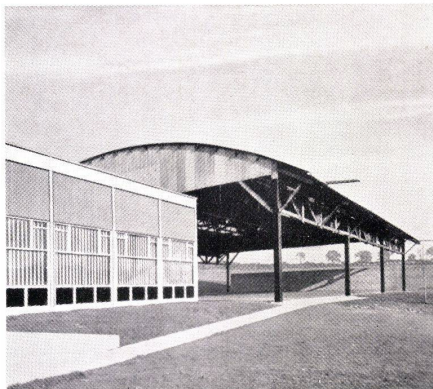
19 Turnhalle und offene Sporthalle.  
Salle de gymnastique et halle de sport.  
Gymnasium and athletics shed.

20 und 21 Bibliothek 1:250.  
Bibliothèque.  
Library.

- 1 Lesesaal / Salle de lecture / General class library
- 2 Bücherregale / Rayons de livres / Book stacks
- 3 Lese- und Studierraum / Salle de lecture et d'étude / Private study library
- 4 Lese- und Studienischen / Niches de lecture et d'étude / Study bays

22 Lesezimmer 1:250.  
Salle de lecture.  
Reading room.

- 1 Haupteingang / Entrée principale / Main entrance
- 2 Lesezimmer / Salle de lecture / Reading room
- 3 Schreibtische, Zeitungen und Zeitschriften / Pupitres, journaux et illustrés / Hinged writing tables, newspapers and journals



### Musikzimmer (Abb. 15)

Eine kleine Halle wurde hauptsächlich für den Musikunterricht entworfen. Sie bietet aber zugleich 100–120 Schülern Platz, die sich hier Vorträge anhören können.

Bei den Besuchen in anderen Gymnasien stellte man fest, daß außer einem Raum für den allgemeinen Musikunterricht auch kleinere Musikzimmer für den Gruppenunterricht oder für einzelne Schüler benötigt werden.

Im großen Musiksaal können die Stühle wie in einem normalen Schulzimmer angeordnet werden; sie lassen sich aber auch so aufstellen, daß die Schüler in einer Gruppe musizieren oder singen können.

Die Aufbewahrung der Musikinstrumente bildete ein besonderes Problem. Die Instrumente werden während und nach den Schulstunden in der großen Halle und in den Musikzimmern gebraucht. Einige Schüler bringen eigene Instrumente mit. Die meisten Instrumente aber gehören

der Schule; sie bleiben in der Schule. Die Schränke dafür wurden in den Zirkulationswegen zu der großen Halle und den Musikzimmern untergebracht. Die Temperatur in den Instrumentenschränken wird ausgeglichen gehalten.

### Turnhalle und Sporthalle (Abb. 17–19)

Eine Schule dieser Größe benötigte üblicherweise 2 Turnhallen von je 260 m<sup>2</sup>, in denen die Schüler turnen, tanzen und Rhythmik treiben sowie Basketball und Badminton spielen können. Für die neue Schule in Arnold wurden aber noch weitere körperliche Betätigungen vorgesehen, zum Beispiel Leichtathletik, Cricket und Tennis. Deshalb mußten Räume geschaffen werden, in denen man diese Sportarten in jeder Jahreszeit ausüben konnte.

Wie der Lageplan zeigt, fand man folgende Lösung: Ein Raum ist für das Schulturnen, ein anderer für Tennis, Badminton, Basketball und Leichtathletik bestimmt.

### Turnhalle

Die Turnhalle mißt nur 12 x 18 m, weil Mannschaftsspiele in der Sporthalle stattfinden. Die Frage, wie die Turnhallen einzurichten seien, wurde neu geprüft. Die Lehrmethoden im Turnen haben sich zwar geändert; die Einrichtungen sind aber nur wenig verändert worden.

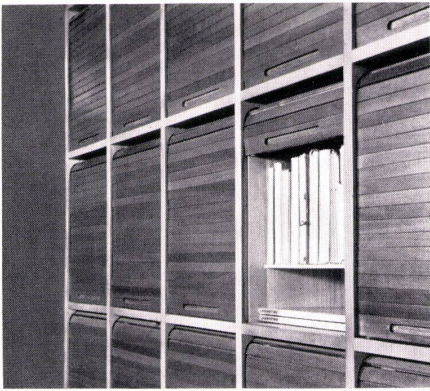
Wie man bei den Besuchen feststellen konnte, war das Lehrschema für das Turnen von Schule zu Schule verschieden. Meistens war es üblich, zuerst Freiübungen zu machen, dann in kleinen Gruppen an Geräten zu turnen.

Die Lehrer verlangten vor allem bewegliche Geräte, um sie in verschiedenen Reihenfolgen aufstellen zu können und die Schüler darüber hinwegturnen zu lassen, und Leitern, die man in jeder Lage fixieren kann: also Turngeräte, die ebenso beweglich sind wie diejenigen in den Volksschulen (Abb. 17 und 18).

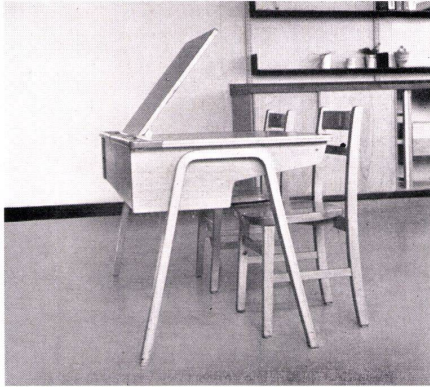
### Sporthalle

Die Sporthalle hat die Form einer sogenannten holländischen Scheune und ist 22,5 m breit und 34,8 m lang.

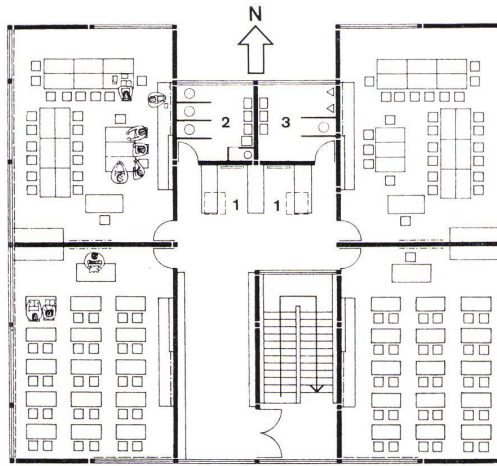




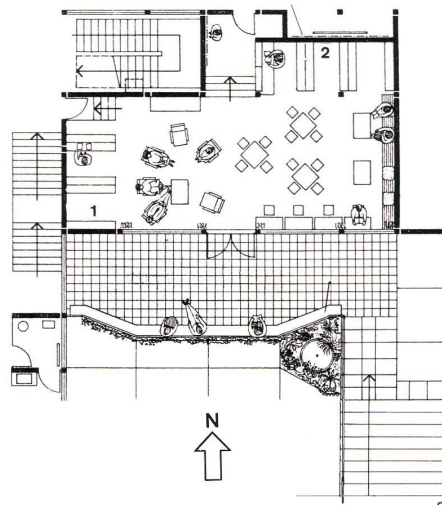
23



24



25



26

23 Schließfächer für Bücher der Schüler der Oberstufe.  
Armoires à livres pour élèves du degré supérieur.

Lockers for upper form pupils.

24 Schultisch in den Unterrichtsräumen der Unterstufe.  
Table d'école des salles de leçon du degré inférieur.

Desk in lower form classroom.

25 Grundriß 1. Obergeschoß der Unterstufe 1:250.  
Plan du 1er étage degré inférieur.  
Plan of 1st floor lower form.

1 Garderobe / Coats and shoes  
2 WC Mädchen / WC filles / Girls  
3 WC Knaben / WC garçons / Boys

26 Gemeinschaftsraum 1:250.  
Salle commune.  
Common room.

1 Schließfächer / Armoires-garderobe / Lockers  
2 Ausguß und Kochgelegenheit / Evier et cuisine / Sink and grill

Seite / page 304

27 Zusammenkunft aller Schüler der Oberstufe mit den Lehrern 1:250.  
Assemblée de tous les élèves du degré supérieur et de leurs maîtres.

Assembly hall for upper-form pupils and masters.

1 Garderobe / Coats and shoes  
2 WC Mädchen / WC filles / Girls  
3 WC Knaben / WC garçons / Boys  
4 Unterrichtsraum / Salle de leçon / House room  
5 Gruppenraum / Salle de groupe / Group room  
6 Stuhllager / Magasin de chaises / Chair store  
7 Tische / Tables  
8 Hausmeister / Concierge / Housemaster  
9 Hausmeisterin / Femme du concierge / House mistress  
10 Küche / Cuisine / Kitchen

Durch Anbringung von Netzen kann die Halle für einzelne Spiele unterteilt werden. Obwohl die Halle in erster Linie dem Sport dient, kann sie — zum Beispiel bei Schulfesten — doch auch für andere Zwecke verwendet werden (1600 Personen finden darin eine Sitzgelegenheit). Die Lautsprecheranlage wurde deshalb in der Halle so montiert, daß sie leicht demontierbar und auch in der Sporthalle verwendbar ist.

### Bibliothek (Abb. 20 und 21)

In den meisten Schulen, die man besucht hatte, wurde die Bibliothek hauptsächlich als Aufgaben- und Studierzimmer verwendet. Man sah zum Beispiel in einer 4-Klassen-Schule ungefähr 60 Schüler, die wie Studenten aus persönlichem Verantwortungsgefühl lernen, für sich in der Bibliothek arbeiten. Im allgemeinen traf man vor allem Schüler der Oberstufe an. Schüler, die Literatur, Sprachen oder Geschichte studieren, verbringen oft die Hälfte ihrer Zeit in der Bibliothek.

Da die Bibliothek immer mehr für das individuelle Lernen benutzt wird, hatten es die Direktoren immer schwieriger, eine Zeit festzulegen, während der auch die jüngeren Schüler die Bibliothek besuchen konnten. Und doch sollten die neu in die Schule eintretenden Schüler mit der Bibliothek sofort vertraut werden, damit sie nicht nur die Bücher zu finden wissen, sondern auch aus eigenem Antrieb den Weg in die Bibliothek finden, um für die Schule oder zum privaten Vergnügen in den Büchern nachzuschlagen.

Die 155 m<sup>2</sup> große Bibliothek von Arnold, im Zentrum der Schule, hat daher zwei unabhängige Arbeitszimmer, die allgemeine Bibliothek und den Studieraum, die mit dem Büchermagazin verbunden sind (Abb. 21).

Der allgemeine Bibliotheksraum wird von Klassen von 20 bis 30 Schülern benützt, sieht aber anders aus als ein normales Schulzimmer, da die Bibliothek ein besonderer Raum der Schule sein soll. An den Wänden

stehen Büchergestelle. Die Tische sind sehr groß, damit die Schüler ihre Bücher darauf ausbreiten können. Die Fenster haben Vorhänge; so versuchte man dem Raum einen besonderen Charakter zu geben. Bei den Fenstern stehen gemütliche Stühle.

Man hofft, daß die Kinder Lust bekommen, die Bibliothek auch außerhalb der Schulstunden aufzusuchen, um dort zu lesen. An einem Ende der Bibliothek befindet sich eine besondere Nische mit Büchern für die jüngeren Schüler. Ferner steht in diesem Raum der Tisch des Bibliothekars mit Katalogen und dem Zettelkasten, auf denen die Kinder ihre Bücher heraussuchen können. Selbstverständlich dürfen die Schüler auch selber einen Ausleihdienst einrichten.

Der Studienraum dient als Arbeitszimmer der älteren Schüler. In diesem Raum stehen einige 75 x 60 cm große Einzeltische mit je einer Arbeitslampe. Um dem Raum einen ruhigen und intimen Charakter zu verleihen, wurde er durch Büchergestelle und Zwischenwände in kleine Nischen aufgeteilt. Da die älteren Schüler oft viele Stunden in diesem Raum verbringen, wurde er nach Süden orientiert. Die Hauptfenster haben lichtdurchlässige Vorhänge. Der Raum öffnet sich auf eine kleine Dachterrasse, wo sich die Schüler an heißen Tagen aufhalten können.

Das Büchermagazin faßt zirka 7000 Bücher, das heißt die Hälfte des künftigen Buchbestandes. Die übrigen Büchergestelle stehen in der allgemeinen Bibliothek oder im Studienraum. Das Büchermagazin dämpft Geräusche zwischen den beiden Arbeitsräumen. Auch liegt es in der Nähe des Eingangs zur Bibliothek, so daß ein Schüler, der irgendwo in der Schule arbeitet und schnell ein Buch

braucht, sich dieses holen kann, ohne die Schüler zu stören, die in der Bibliothek arbeiten.

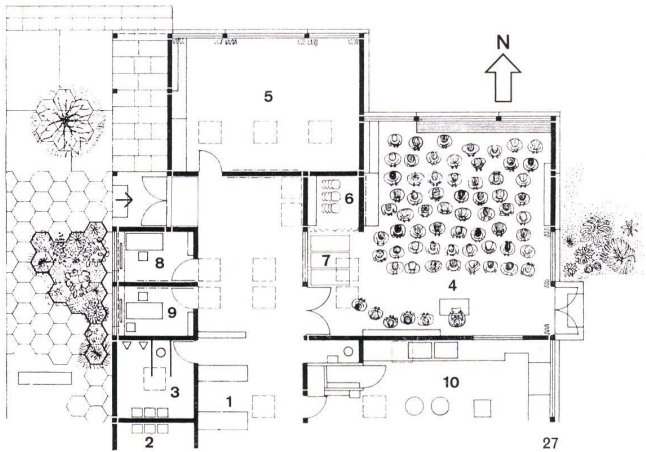
Das Lesezimmer von 42 m<sup>2</sup> Größe im Erdgeschoß ist das »Schaufenster« der Bibliothek. Es ist so gelegen, daß jedermann, der in der Schule herumpasziert, zu diesem Raum gelangt. In Vitrinen werden neue Bücher ausgestellt, an Schauwänden werden sie angekündigt. Der Raum ist wie ein Aufenthaltsraum mit Fensterplätzen, Lehnstühlen und niedrigen Tischchen ausgestattet. Man findet hier Zeitungen, Zeitschriften und Kataloge. Während der Schulstunden kann der Raum von kleinen Klassen oder für Nachhilfestunden usw. benützt werden (Abb. 22).

### Schulzimmer

Alle Schulräume sind so geplant, daß sie auch als Gesellschaftsräume dienen können. Man muß sie deshalb im Zusammenhang mit der sozialen Ordnung der Schule (Unterstufe, Mittelstufe und Oberstufe) betrachten. Die Unterstufe hat 8 6 x 8 m große Schulzimmer. In einem solchen Raum findet fast nur das Mobiliar für 30 Schüler Platz, so daß nicht viel Raum übrig bleibt. Diese Schulzimmer sind mit 110 x 55 cm großen Doppel-tischen ausgestattet (Abb. 24).

Um den Schülern der Unterstufe eine eigene Umgebung zu schaffen, in der sie sich heimisch fühlen, wurden diese 8 Schulzimmer in einem 2-geschossigen Bau untergebracht. In

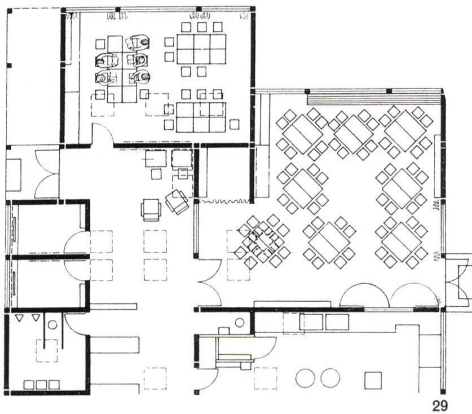




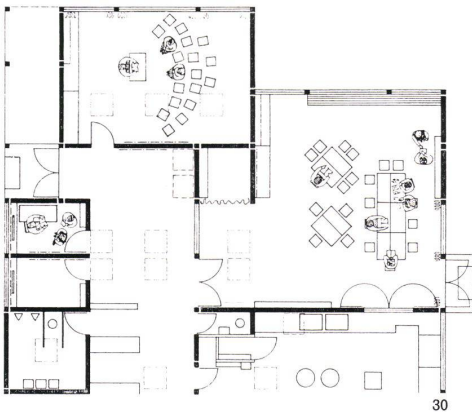
27



28



29



30

27—30  
Raumgruppe für den Unterricht der Oberstufe 1:250.  
Groupe d'enseignement supérieur.  
Room grouping for upper form.

28  
Möbliert für Unterricht.  
Ameublement pour l'enseignement.  
Furnished for teaching.

29  
Der Unterrichtsraum möbliert als Eßraum, der Gruppenraum möbliert für Gruppenarbeiten.  
Salle de leçon meublée comme salle à manger, la salle de groupe meublée pour les travaux de groupe.

Classroom furnished as a dining-room, the room grouping furnished for group work.

30  
Die Unterrichtsräume möbliert für Arbeiten nach Schulschluß.  
Les salles de leçon meublées pour les heures après l'école.  
Classrooms furnished for after-hours activities.

31  
Der Unterrichtsraum als Eßraum.  
La salle d'enseignement comme salle à manger.  
Classroom as dining-room.



31

jedem Stockwerk liegen 4 Klassenzimmer mit Garderoben und Toilettenräumen für je 120 Kinder. Jedes Geschoß ist für Schüler eines einzigen Jahrganges bestimmt.

Die eine Seite des Eingangshofes ist offen und führt zu Spielplätzen, die für die wilden Spiele der 11- und 12jährigen Kinder geschaffen sind. Der Kern von Bau und Spielplatz ist leicht ablesbar, so daß der neue Schüler von hier aus mit der Anlage der ganzen Schule vertraut wird.

Die Mittelstufe hat 6 »Häuser«, denen je 30 Mädchen und 30 Knaben der 3., 4. und 5. Klasse angehören. Auch hier haben die Schüler ihren eigenen Schuleingang; der Zugang zu jedem »Haus« führt über einen gepflasterten Hof. Dieser Versammlungs- und Pausenhof besitzt auf drei Seiten durch Blumenbeete abgetrennte Nischen mit Stühlen.

In jedem »Haus« befinden sich ein Hausraum von 63,5 m<sup>2</sup>, ein Gruppenraum von 34,2 m<sup>2</sup> und zwei kleinere Räume für die Familie des Hausvaters. Küche, Garderobe und Toiletten werden von je zwei »Häusern« gemeinsam benutzt. Der Hausraum und der Gruppenraum werden auch als Schulzimmer verwendet; der Hausraum nur zeitweise, da er auch als Eßsaal dient (Abb. 27—31).

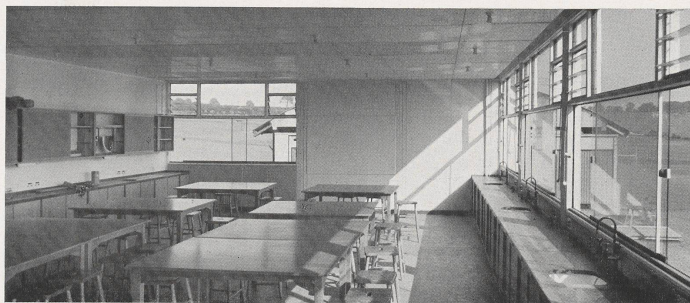
Die Räume des Hauses sind für verschiedene Zwecke bestimmt; einige wurden schon beschrieben. In Abb. 27 sehen wir das »Haus« zu Beginn eines Schultages. Die 60 Insassen kommen vom Hof her, hängen ihre Mäntel in die Garderobe, wechseln die Schuhe und holen die für die Morgenlektionen benötigten Bücher aus den Schließfächern im Hausraum oder in der Eingangshalle. Der Appell findet gemeinsam oder in zwei Gruppen von je 30 Schülern im Haus- und im Gruppenraum statt. Dann gehen die Schüler in den Hausraum, wo gewöhnlich eine Morgenandacht stattfindet. Um für die Schüler genügend Platz zu haben, wird der Unterrichtsraum vollständig geräumt; die Stühle und Tische werden in einer Nische aufgestapelt, die von den Hauptfenstern entfernt liegt.

Abb. 28 zeigt die Aufteilung für die Schulstunden. Der Gruppenraum wird als allgemeines Schulzimmer für eine Mittelstufenklasse von 20 Schülern verwendet. Es kann sein, daß dieser Raum nur für ein ganz bestimmtes Schulfach verwendet wird, so daß er einen ganz spezifischen Charakter hat: man findet Reiseprosperkte in einem »Sprachenraum«, Zeitungsausschnitte und Wandkarten in einem anderen. Im Unterrichtsraum befinden sich zur gleichen Zeit ebenfalls 20 Schüler der Mittelstufe. Da dieser Raum größer ist, wird er hauptsächlich für Lektionen gebraucht, die besonders viel Platz benötigen: zum Beispiel zum Lesen von Schauspielen usw. Im Unterrichtsraum können sich auch größere Klassen aufhalten, so daß der Stundenplan flexibel gehalten werden kann. Im Unterrichts- und im Gruppenraum sind wie bei der Unterstufe Schränke und Vitrinen vorhanden; die Wandtafeln sind beweglich und können weggenommen werden. Während der Schulstunden werden im Raum des Hausvaters Nachhilfestunden gegeben; in den Studierräumen können 2 bis 3 Schüler für sich selber arbeiten.

In Abb. 29 ist gezeigt, wie der Unterrichtsraum während der Essenszeit von allen Schülern und dem Lehrpersonal verwendet wird. Jeder Unterrichtsraum kann in 2 Schichten 128 Schüler und Lehrer aufnehmen, so daß die ganze Schule in den Unterrichtsräumen zum Essen Platz findet. Je 8 Personen sitzen an 8 Tischen. Das Verteilen der Speisen ist familiär organisiert: je 2 Schüler eines Tisches bedienen die anderen.

Die Schüler, die nicht gerade essen, können sich während der Essenszeit im Gruppenraum aufhalten. Nach Schulschluß dient das »Haus« verschiedenen Zwecken. Abb. 30 zeigt, wie der Hausvater seinen Raum braucht, um darin Eltern zu empfangen. Im Gruppenraum kann sich irgendein Klub treffen; in einem anderen »Haus« wird der Gruppenraum für Schüler eingerichtet, die ihre Hausaufgaben in der Schule machen wollen. Der Unterrichtsraum kann als allgemeiner Gemeinschaftsraum für Tischtennis, Theaterproben, Versammlungen der Schüler eines »Hauses« oder eine andere gesellschaftliche Tätigkeit verwendet werden.





Unterrichtsraum allgemeine Naturwissenschaften.  
Salle de leçon des sciences naturelles générales.  
General science classroom.

Die Direktoren fanden es sehr wesentlich, daß die Schüler der Oberstufe einen Raum für Diskussionen hätten, da Aussprachen unter den älteren Schülern einen wichtigen Bestandteil ihrer Erziehung bilden. Aus diesen Gründen wurde ein Gemeinschaftsraum von 79 m<sup>2</sup> für die Oberstufe eingerichtet (Abb. 25). Es handelt sich dabei um einen eigentlichen Klubraum für die älteren Schüler. Einer Wand entlang läuft eine Sitzbank. Im Raum stehen Tische mit 4 Stühlen und einzelne aufklappbare Pulte. An einer Wand ist eine Kochgelegenheit mit einem Spültrog und einer Reihe von darüber liegenden Schränken eingebaut. Man kann hier Tee kochen und Brote herrichten. An zwei Seiten des Raumes wurden 75 x 27,5 x 22,5 cm große Schließfächer für Bücher eingebaut, in denen alle Bücher der Schüler der Oberstufe Platz finden (Abb. 26).

Der Gemeinschaftsraum öffnet sich auf eine südliche Terrasse, die ein Teil des Haushofes ist, aber 120 cm über dem allgemeinen Niveau liegt. Eine Sitzbank bildet die Balustrade dieser erhöhten Terrasse, auf die bei schönem Wetter auch Stühle und Tische des Gemeinschaftsraumes gestellt werden können.

Obwohl der Gemeinschaftsraum der Oberstufe ursprünglich nur für die Schüler bestimmt war, kann er nötigenfalls auch als Klassenzimmer, zum Beispiel für Diskussionen oder einen Vortrag, verwendet werden.

Als allgemeine Schulzimmer dienen vier 19 bis 28 m<sup>2</sup> große Räume für Gruppen bis 15 Schüler (Abb. 19). Diese Räume dürfen nur von der Oberstufe benutzt werden, obwohl einer dieser Räume außerhalb der Schulzeit als Hausgruppenraum dient. Alle diese Räume sind Nebenräume der Bibliothek.

Die übliche Klassenzimmereinrichtung wurde für den Unterricht der Oberstufe, der zur Hauptsache aus Gruppendiskussionen besteht, als nicht geeignet befunden. In 3 Räumen stehen große Tische, die für Diskussionsstunden zusammengeschoben werden können. In einem Raum befinden sich nur einzelne Tische, so daß dieser Raum auch für das private Lernen in Frage kommt.

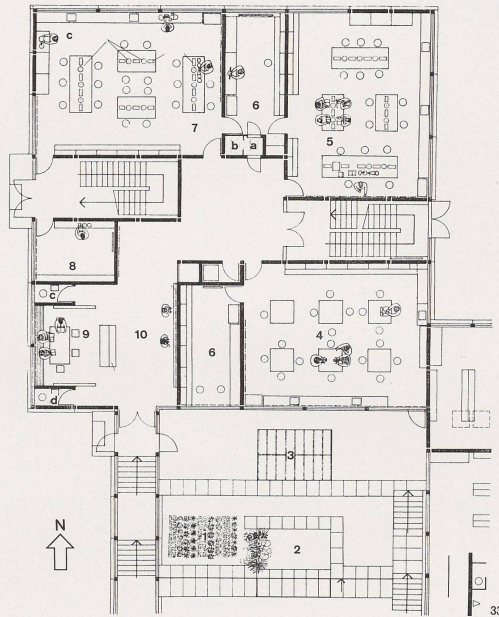
Die Oberstufe verfügt außerdem über das Studienzimmer, das neben den Schulzimmern der Oberstufe liegt.

Es ist charakteristisch für die Oberstufe, daß in diesem Raum die Lehrer nicht eigentlichen Unterricht erteilen, sondern die Schüler für sich selber lernen.

### Räume für naturwissenschaftlichen Unterricht (Abb. 32 und 33)

Der naturwissenschaftliche Unterricht, der an Gymnasien normalerweise in Physik-, Chemie- und Biologieunterricht zerfällt, wurde hier — und dies war ausschlaggebend bei der Planung dieser Schule — vor allem in praktischen und theoretischen Unterricht unterteilt. Der theoretische Unterricht besteht aus einem Vortrag des Lehrers an der Wandtafel und der Vorführung von Experimenten. Die Schüler hören und schauen zu, stellen Fragen und machen Notizen.

Beim praktischen Unterricht arbeiten die Schüler der Unterstufe gewöhnlich zu zweit an den Apparaten und machen dabei ihre Notizen.



Tafel 3. Räume für den naturwissenschaftlichen Unterricht

| Raum  | Fläche m <sup>2</sup> | wird verwendet von  |
|---|-----------------------|---|
| Allgemeiner naturwissenschaftlicher Raum  | 83,8                  | Unterstufe mit Klassen von 30 Schülern                          |
| Physik  | 62,6                  | Mittelstufe mit Klassen von 20 Schülern                         |
| Chemie  | 62,6                  | wie oben  |
| Biologie  | 62,6                  | wie oben und von der Oberstufe mit Klassen von max. 20 Schülern |
| Physik für höheren Unterricht   | 62,6                  | Oberstufe mit Klassen von max. 20 Schülern                      |
| Chemie für höheren Unterricht   | 62,6                  | wie oben  |
| Mathematik  | 47,1                  | Allgemein, Gruppen von max. 20 Schülern                         |
| Demonstrationsraum (Vortragsraum)   |                       | Allgemein, größere Gruppen                                      |
| 4 Vorbereitungsräume (jeder 18,6 m <sup>2</sup> inkl. Lagerfläche) als Nebenräume von Biologie-, Physik-, Chemie- und Demonstrationsraum. |                       |   |
| Optik   | 14,3                  |   |
| Wägezimmer  | 10,2                  |   |

33  
Erdgeschoßgrundriß des Traktes mit den naturwissenschaftlichen Unterrichtsräumen 1:250.  
Plan de rez-de-chaussée de l'aile des salles de sciences naturelles.

- Plan of ground floor of science wing.
- 1 Gartenbeete für Experimente / Jardins d'essai / Experimental plot
  - 2 Teich / Pièce d'eau / Pond
  - 3 Treibhaus / Serre / Greenhouse
  - 4 Biologie / Biology
  - 5 Chemie / Chimie / Chemistry
  - 6 Vorbereitungsraum / Salle de préparation / Preparation room
  - 7 Chemie für Fortgeschrittene / Chimie avancée / Advanced chemistry
  - 8 Wägezimmer / Salle des balances / Balance room
  - 9 Studierzimmer / Salle d'étude / Study bay
  - 10 Ausstellungsraum / Salle d'exposition / Exhibition space
- a Warenaufzug / Ascenseurs / Goods lift  
b Leitungskanal / Conduites / Duct  
c WC Knaben / WC garçons / Boys  
d WC Mädchen / WC filles / Girls

Der Lehrer begibt sich zu den einzelnen Schülern und gibt Ratschläge. Die Schüler der Oberstufe arbeiten dagegen meistens allein. Es können 2 oder 3 Gruppen unter der Aufsicht eines einzigen Lehrers gleichzeitig dasselbe Laboratorium benutzen. Der praktische Unterricht findet immer in den Laboratorien statt. Der Theoriesaal besitzt seinerseits eine ganze Menge von Einrichtungsmöglichkeiten. Die Einrichtung für die naturwissenschaftlichen Fächer ist aus Tafel 3 zu ersehen. Die wissenschaftlichen Räume befinden sich in einem 3-geschossigen Gebäude, das mit der Schule durch einen verglasten Korridor, der eine Seite des Hofes bildet, verbunden ist. Der Korridor dient nur dem Verkehr.

Hätte man die Breite dieses Korridors um ein Modul erweitert, wäre der Wert dieses Raumes erheblich gestiegen, da man — möglicherweise in Verbindung mit dem Hof — kleine Ausstellungs- oder Experimentierischen bekommen hätte. Selbstverständlich kann man aber nicht beliebig erweitern. Es besteht nämlich schon beim Eingang des Traktes ein Ausstellungsraum mit einem kleinen Studierzimmer für zirka 6 Schüler, das von kleinen Klassen oder von Schülern bei ihrem Privatstudium gebraucht werden kann.

Das Biologie-Laboratorium ist gegen den Hof geöffnet, in dem sich ein Treibhaus, Pflanzbeete für Versuche und ein Weiher befinden (Abb. 33). Im 1. Obergeschoß liegen die Laboratorien für den Physik-, Mathematik- und allgemeinen naturwissenschaftlichen Unterricht; im 2. Obergeschoß der Vortrags-Demonstrationsraum, das Geographiezimmer, ein Raum für Technischzeichnen und die Räume für die Handelsfächer. Ein kleiner Servicelift verbindet auf jedem Geschoß die Vorbereitungsraum, so daß die Einrichtungen in kurzer Zeit in den Demonstrationsraum gebracht werden können.

Da die Bänke hauptsächlich für die praktische Arbeit eingerichtet sind, wurden die Laboratorien kleiner als üblich gebaut. Die festen Tische im Chemielaboratorium sind zum Beispiel so gestellt, daß sie ein Viereck mit viel Raum zwischen den einzelnen Tischen bilden. So kann der Lehrer an jedem Tisch etwas vordemonstrieren, weil von jedem Platz aus die anderen Tische überschaubar sind.

### Handarbeits- und Handfertigkeitsräume (Abb. 34—36)

Handwerker und Unternehmer, die man um Rat fragte, sagten, daß sie es wichtiger fänden, den Kindern eine gute Ausbildung in Mathematik, Englisch sowie einen Grundlagenunterricht über die Eigenschaften und die Verwendung bestimmter Materialien und Werkzeuge zu vermitteln, statt bereits ihre handwerklichen Fähigkeiten zu entwickeln; eine solche Grundlagenkenntnis bildet nämlich die beste Möglichkeit für eine spätere Anstellung. Sie betonten, daß besonders Leute gesucht würden, die vor allem arbeitsfreudig und arbeitswillig seien. Bei diesen Voraussetzungen hätten sich die jungen Leute dann bald die noch fehlende spezifische handwerkliche Geschicklichkeit angeeignet.

Deshalb kam man zu einem neuen Entwurf für die Handarbeitsräume. Man baute nicht 5 einzelne Räume von je 79 m<sup>2</sup>, sondern einen einzigen großen Raum, der in verschiedene Zonen unterteilt wurde (Abb. 34). So geht der Handarbeitsraum auf der einen Seite in einen kleinen Wohnraum, auf der anderen



in die Diätküche über. Diese Zonen sind mit den Näh-, Web-, Mal-, Bildhauerei- und Töpfereierkern verbunden. Die Schreinerei und Metallwerkstatt dagegen stehen nur visuell mit den anderen Zonen in Beziehung (Glasabschränkungen), da dort die Arbeit relativ staubig und lärmig ist. Alle diese Zonen sind um einen zentralen Hof angelegt, von dem man zu allen Abteilungen gelangt. Nötigenfalls kann in diesem Hof auch gearbeitet werden.

Einige Arbeitsnischen sind nur für bestimmte Tätigkeiten verwendbar. Andere, die keine besondere Einrichtung benötigen, können je nach den Fähigkeiten der Lehrer und den Neigungen der Schüler für verschiedene Zwecke verwendet werden. Man kann die Nischen miteinander verbinden, so daß 2 oder 3 Fächer kombiniert werden können, zum Beispiel Metall-, Holz- und Malarbeit.

#### Eßräume

90 bis 100% der Schüler bleiben über Mittag in der Schule. Die große maximale Schülerzahl von 720 wurde aufgeteilt in kleinere Gruppen. Erst die Organisation der Unterrichtsräume der Mittelstufe machte dies möglich. Jedes der 6 »Häuser« kann die 128 Lehrer und Schüler in 2 Schichten zum Essen aufnehmen.

Die 8 Kinder an einem Tisch fühlen sich wie zu Hause. Die Tische sind doppelte Schulbänke mit anschiebbarer Verlängerung.

Für die Küche wurden verschiedene Möglichkeiten geprüft. Es war unmöglich, für einen einzigen Speisesaal eine Küche einzurichten, da man die Schüler aufteilen wollte. Auch war es nicht praktisch, für die 6 Eßsäle eine einzige Küche zu schaffen. Man dachte auch an 3 unabhängige Küchen, je eine für 2 »Häuser«; aber dies hätte den äußeren Serviceweg beträchtlich verlängert. So blieb noch die weitere Möglichkeit: ein zentrales Eßwarenlager und eine Rüstküche für 3 Küchen. Man zog die letzte Lösung vor, und zwar aus folgenden Gründen: 1. der direkte Service von der Küche in die Eßsäle ist günstiger; die Speisen werden nicht kalt; 2. das Hauspersonal hat kleinere Wege zurückzulegen; 3. eine Küche für 250 Mahlzeiten ist leichter zu organisieren als eine Küche für 750 Mahlzeiten; 4. die Angestellten arbeiten lieber in kleineren Küchen; 5. der zentrale Rüstraum ist praktisch und ideal, da er das Rüsteln vom Kochen trennt; 6. die Einrichtung ist billiger, da heizbare Rollwagen sehr teuer sind. Dagegen benötigt die gewählte Lösung 37 m<sup>2</sup> mehr Raum als eine zentrale Küchenanlage. Das zentrale Eßwarenlager für Lebensmittel für 3 Wochen. Eine Leiterin ist für die Einkäufe und die Verteilung an die Küchen verantwortlich. Ihr stehen zwei Helferinnen zur Seite, die zum Teil auch in den Küchen arbeiten. Die Aufstellung der Speisetzettel in jeder Küche, die verschieden sein können, besorgt der Küchenchef. Jeder Eßsaal wird unabhängig vom anderen bedient.

#### Wäscherei für Turnkleider

Statt die üblichen Schränke für Turnsäcke und Turnkleider einzubauen, wagte man das Experiment, eine Wäscherei einzurichten. Die Extrakosten für dieses System müssen natürlich sorgfältig abgewogen werden; aber diesen Kosten stehen einige große Vorteile gegenüber. Turnkleider, die einmal benutzt wurden, kommen direkt in die Wäscherei; sie liegen also nicht schmutzig in irgendwelchen Schränken oder Säcken herum, bevor sie zum Waschen nach Hause genommen werden. Dadurch wird Platz und damit auch Geld gespart, das aber wieder für die Einrichtung des neuen Systems gebraucht wird.

Die der Schule von der Stadt gelieferten Turnkleider werden auf Gestellen aufbewahrt, welche die Wäscherei vom Korridor trennen, der zu den Garderoben und Turnhallen führt. Ebenso werden die Behälter für die schmutzigen Turnkleider und Handtücher usw. von der Stadt geliefert.

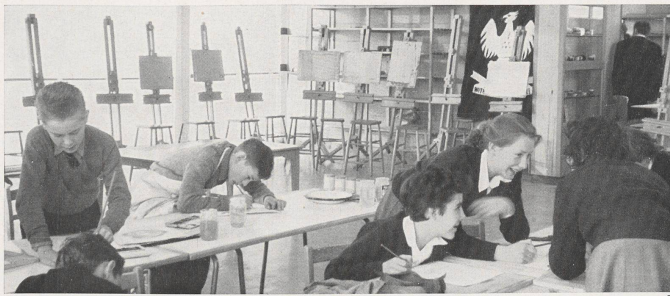
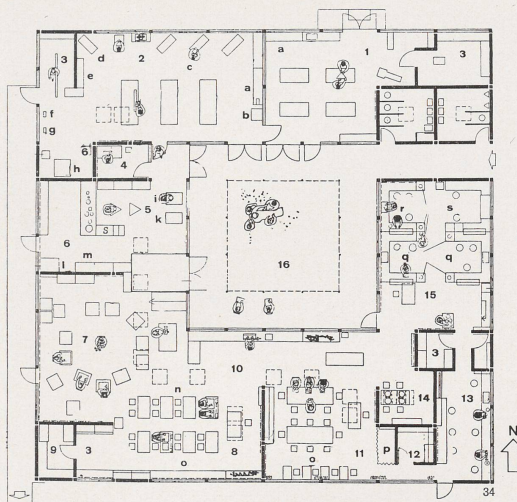
Das System dieser Wäscherei entspricht ungefähr jenem von Hotels und kleinen Waschbetrieben.

#### Spielfelder

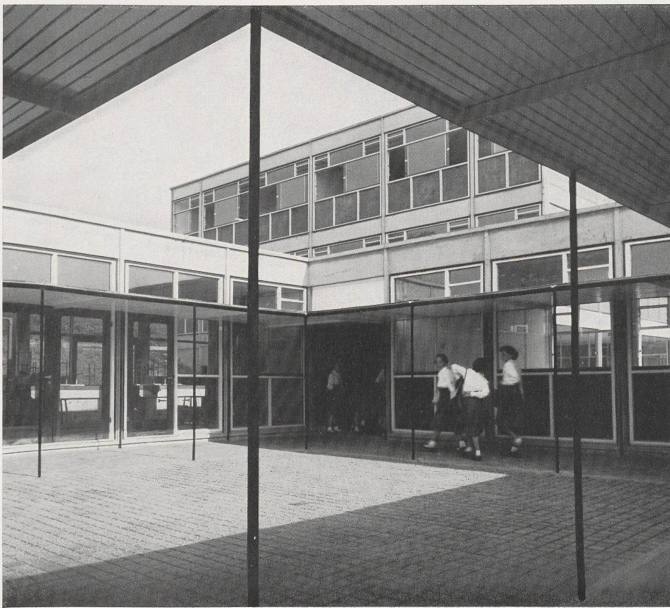
Die Schule hat 2 Rugby-Spielfelder, 2 Hockeyfelder, einen Cricketplatz, 3 Sprungplätze, 7 Tennisplätze und eine mit anderen Schulen gemeinsam benutzte Aschenbahn.

#### Landschaft und Höfe

Die horizontalen und vertikalen Dimensionen sind so groß (Niveaunterschied von Nordosten und Südosten 27 m), daß man nur durch die Anpflanzung vieler Bäume Beziehungspunkte herstellen konnte.



35



36

In der Nähe der Schule stehen kleinere Baumgruppen und einzelne sehr seltene Bäume, die auch als Studienobjekte für den Botanikunterricht dienen und deren Anordnung einen etwas intimeren Rahmen schafft. Flächen, die für den Freiluftunterricht verwendet werden, sind mit Gras bepflanzt. Der Hauptzugangsweg wird auf der einen Seite mit einer breiten Lavendelallee, auf der anderen Seite von einer Reihe Linden eingesäumt, welche die Trennung von Zufahrtsstraße und Wagenpark betonen. Die Zufahrtsstraße führt zu einem Eingangshof, wo kleinere blühende Bäume mit den größeren Linden kontrastieren. Auch hier würden die Flächen zwischen den Zufahrtsstraßen zum Handarbeitstrakt und zu den Häusern der Unterstufe mit Gebüsch bepflanzt.

Die Hauptzufahrt führt auf dem unteren Niveau zu einem kleinen Hof mit einem Brunnen, wo sich Kletterpflanzen zur Terrasse der Oberstufe emporklimmen.

Die Höfe bilden einen wichtigen Bestandteil der Schule und sind für die Erziehung ebenso wichtig wie die Schulräume. Man hatte die Schüler während der Pause beobachtet und festgestellt, daß verschiedene Höfe und Plätze benötigt werden. Für die 11- und 12jährigen, die viel Platz für ihre wilden Spiele brauchen, hat man künstliche Hügel und breite Sitzstufen geschaffen. Ganz anders benehmen sich die älteren Schüler. Ihnen steht eine Terrasse zum Sitzen und Plaudern zur Verfügung; hier können sie auch spazieren oder sich in kleinen Gruppen unterhalten. Den Schülern der Mittelstufe, die nicht mehr so ausgelassen sind wie die Kleinen, aber auch noch nicht so gesetzt wie die Großen, gehört ein Hof mit einem offenen gepflasterten Spielfeld und Sitzplätzen im Schutze von Anpflanzungen. Bisweilen dienen die Höfe auch für Freiluftkationen oder bei schönem Wetter als Verkehrswege von einem Bau zum anderen.

34  
Grundriß Handarbeits- und Handfertigungsräume 1:250.  
Plan des travaux manuels.

Plan of manual workshops.

- 1 Schreinereiwerkstatt / Atelier de menuiserie / Wood work
- 2 Metallwerkstatt / Ateliers des métaux / Metalwork
- 3 Materialraum / Réduit des matériaux / Store
- 4 Abteilungsleiter / Chef de section / Head of department
- 5 Modellieren / Modelage / Modelling
- 6 Töpferei / Terre glaise / Pottery
- 7 Malen / Peinture / Painting
- 8 Zeichnen / Dessin / Drawing
- 9 Dunkelkammer / Chambre noire / Dark room
- 10 Drucken und Färben / Imprimerie et teinture / Printing, Dyeing
- 11 Handarbeit / Travaux manuels / Needlecraft
- 12 Kleiderraum / Salle des vêtements / Dress store
- 13 Untersuchungsraum für Nahrungsmittel und Stoffe / Salle d'expérience des denrées alimentaires et étoffes / Food and fabrics laboratory
- 14 Essen / Repas / Dining
- 15 Hauswirtschaft / Arts ménagers / Housecraft
- 16 Hof / Cour / Courtyard
- a Wandbank / Banc au mur / Wall bench
- b Bohrmaschine / Perforatrice / Drill
- c Drehbank / Tour / Lathe
- d Former / Forme / Shaper
- e Werkzeuge / Outils / Tools
- f Poliermaschine / Polissage / Polisher
- g Schleifmaschine / Limage / Grinder
- h Esse / Forge
- i Tretad / Roue à pied / Kick wheel
- k Elektrisch angetriebenes Rad / Roue électrique / Electrical wheel
- l Brennofen / Four / Kiln
- m Rauchschieber / Ouvertures de fumée / Damper
- n Gestelle / Rayons / Trestles
- o Nähmaschinen / Machines à coudre / Sewing machines
- p Estrade / Dais
- q Kochnische mit Elektroherden / Niche de cuisine et fours électriques / Kitchen with electro-cooker
- r Kochnische mit Gasherden / Niche de cuisine et fours à gaz / Kitchen with gas cooker
- s Waschnische / Niche de nettoyage / Washing-bay

35

Malsaal.  
Salle de peinture.  
Art room.

36

Hof zwischen den Handfertigungs- und Handarbeitsräumen.

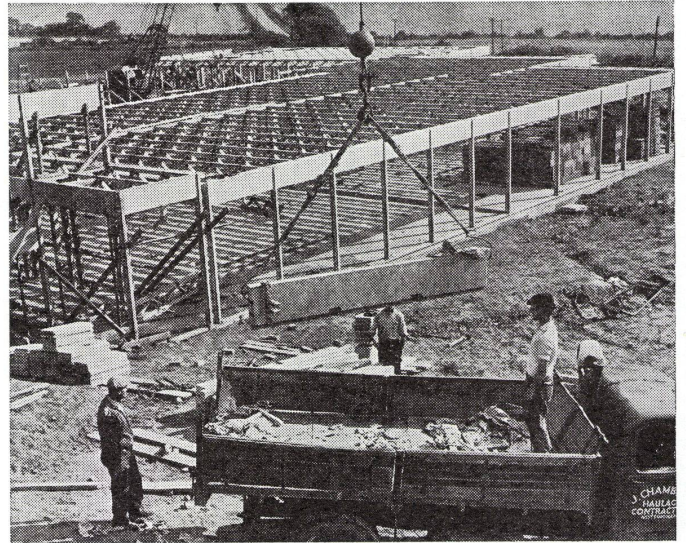
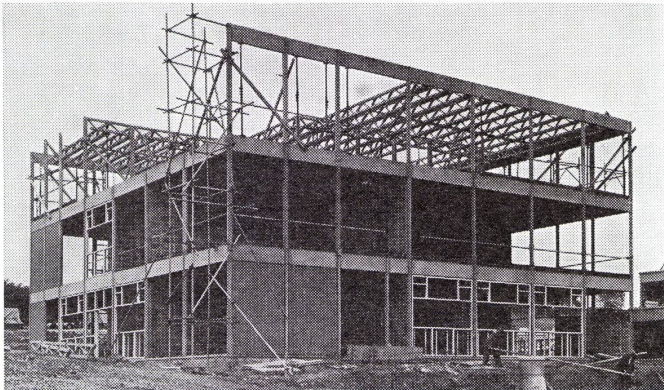
Cour entre les deux ailes des travaux manuels.

Yard between the manual workshops.



Mittelschule in Arnold

Ecole secondaire à Arnold  
Secondary School in Arnold



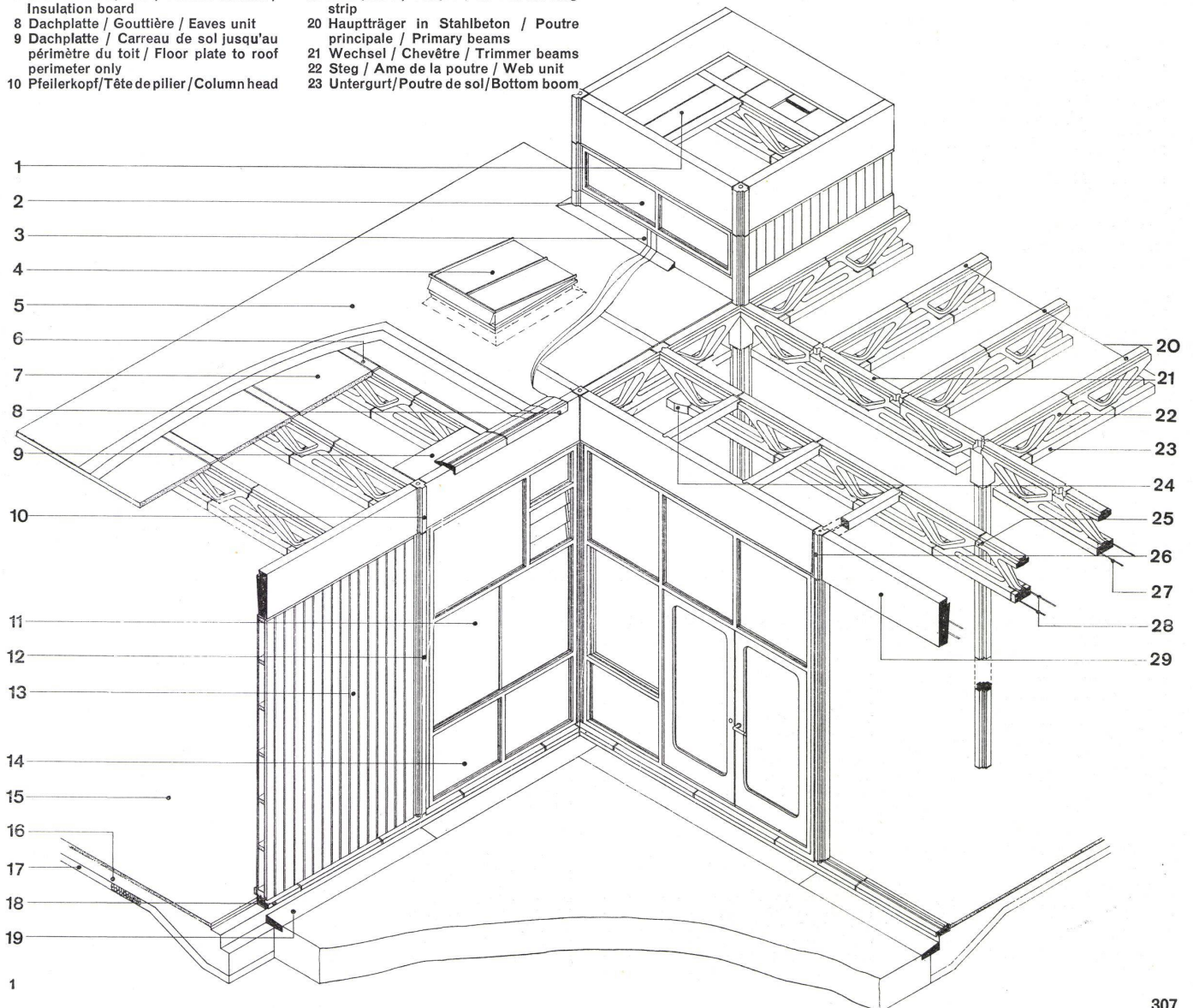
1 Isométrie des konstruktiven Gefüges.  
Isométrie de la construction.  
Isometry of construction.

- 1 Deckenkonstruktion / Construction du sol / Floor construction
- 2 Seitliches Oberlicht / Vitrage supérieur / Roof light
- 3 Holzsockel / Socle de bois / Timber upstand
- 4 Oberlicht/Vitrage supérieur/Rooflight
- 5 Dreifache Papplage / Trois couches de feutre / 3 layer felt
- 6 Wärmerestreifen / Isolation / Insulation
- 7 Wärmedämmplatte / Couche isolante / Insulation board
- 8 Dachplatte / Gouttière / Eaves unit
- 9 Dachplatte / Carreau de sol jusqu'au périmètre du toit / Floor plate to roof perimeter only
- 10 Pfeilerkopf/Tête de pilier / Column head

- 11 Fenster mit Holzrahmen / Plaque-fenêtre encadrée de bois / Timber framed window panel
- 12 Pfeiler / Pilier / Column
- 13 Fasriemenschalung / Plaque de revêtement à cadre de bois / Timber framed cladding panel
- 14 Brüstungsfüllung / Mur d'allège / Spandrel
- 15 Estrich / Chambre haute / Screed
- 16 Gußbetonboden / Plaque de sol / Floor slab
- 17 Steinbett / Noyau rigide / Hard core
- 18 Schwelle / Seuil / Sill
- 19 Randplatte / Plaque / In situ mowing strip
- 20 Hauptträger in Stahlbeton / Poutre principale / Primary beams
- 21 Wechsel / Chevêtre / Trimmer beams
- 22 Steg / Ame de la poutre / Web unit
- 23 Untergurt/Poutre de sol/Bottom boom

- 24 Untergurtkopf / Bloc d'ancrage / Anchor block
- 25 Loch zum Einführen der Windversteifung / Raidissement / Hole for wind-bracing
- 26 Pfeilerkopf/Tête de pilier / Column head

- 27 Nachspannkabel / Câble de renforcement / Stressing wires in grooves
- 28 Nachspannkabel / Câble de renforcement / Stressing wires
- 29 Randträger / Poutre latérale / Boundary cladding beam





**Mittelschule in Arnold**

Ecole secondaire à Arnold  
Secondary School in Arnold

2 Verhältnis der einzelnen Bauelemente zum horizontalen Modul (1 x 1 m) 1:150.  
Rapport des différents pièces et module horizontal (1 x 1 m).  
Relation of components to horizontal module (module 3'4").

- 1 Pfeiler / Pilier / Column
- 2 Bodenplatte / Plaque de sol / Floor plates
- 3 Dachgesimsplatte / Gouttière / Eaves unit
- 4 Fensterelement / Plaque de fenêtre / Window panel
- 5 Wandplatte / Plaque fixe / Solid panel
- 6 Randträger / Poutre latérale / Boundary beam
- 7 Wechsel / Chevêtre / Trimmer beam
- 8 Zwischenwand / Paroi / Partition
- 9 Hauptträger / Poutre principale / Main beam
- 10 Deckenplatte / Plaque de plafond / Ceiling panel
- 11 Oberlicht / Vitrage supérieur / Roof light
- 12 Wechsel / Chevêtre / Trimmer beam

3a—g Modul in vertikaler Richtung und verschiedene Pfeilerlängen 1:150.  
Module vertical et différentes longueurs de pilier.

Vertical module and changes of level.

a Fassadenausschnitt.  
Partie de façade.

Elevation detail.

- 1 Dachgesimsplatte / Gouttière / Eaves unit
- 2 Randträger / Poutre latérale / Boundary beam
- 3 Wandplatte / Plaque fixe / Solid panel
- 4 Randträger / Poutre latérale / Boundary beam
- 5 Fenster / Panneau de fenêtre / Window panel
- 6 Brüstung / Seuil / Cill unit

b 25 cm Äquidistanz.  
Equidistance de 25 cm.  
10" course lines.

c Schnitt durch Pfeiler.  
Section de pilier.  
Section through pillar.

d—g Verschiedene Pfeilerlängen »wachsend« um je 25 cm.  
Différentes longueurs de pilier de 25 à 25 cm.  
Subsequent changes possible in increments of 10".

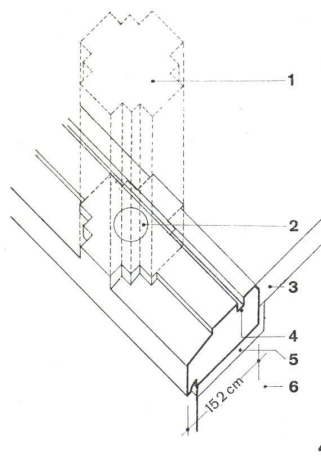
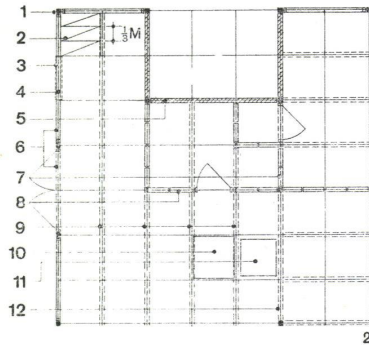
4—10 Schwellen aus Stahlbeton.  
Seuil de béton armé.  
Reinforced concrete cill.

4 Isometrie einer Schwelle.  
Isométrie d'un seuil.  
Isometry of sill.

- 1 Pfeiler / Pilier / Column
- 2 Loch für Armierungseisen / Ouverture de la ferme / Hole for starter bars
- 3 Estrich / Chambre haute / Screed
- 4 Kondenswasserrinne / Ouverture du larmier / Slot for water bar
- 5 Mörtelbett / Lit / Bedding
- 6 Massivdecke / Plaque de fond / Site slab

5 Schwelle mit Auflager für Pfeiler 1:10.  
Seuil de pilier.  
Line support.

6 Ausfachung 1:10.  
Colombage.  
Line infill.

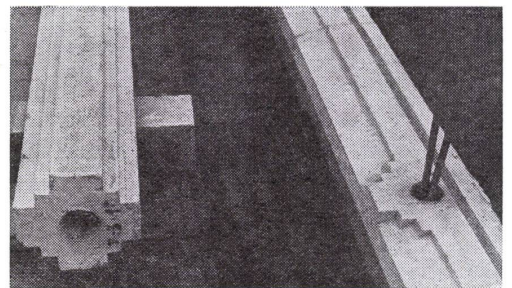
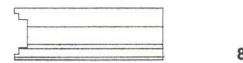
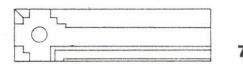
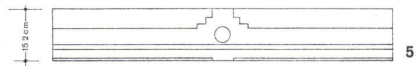
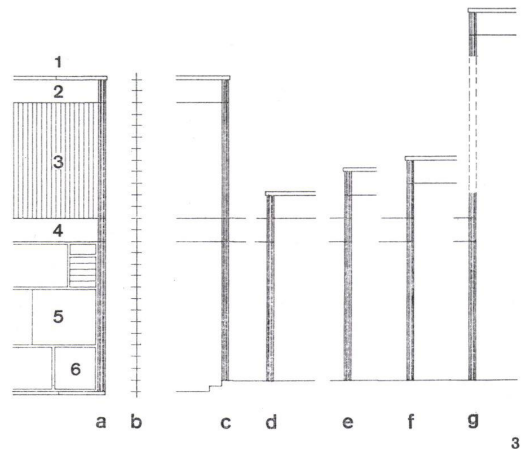


7 Äußere Ecke 1:10.  
Coin extérieur.  
External corner.

8 Wechsel in Bodenniveau 1:10.  
Chevêtre à niveau du sol.  
Change of floor level.

9 Zwischenstück 1:10.  
Joint de dilatation.  
Expansion joint.

10 Schwelle und Pfeiler.  
Seuil et pilier.  
Cill and column.



**Vorfabrikation aus Notwendigkeit**

Bei diesem Schulbau hing die Vorfabrikation nicht vom Wunsch nach Vorfabrikation um ihrer selbst willen ab; auch versprach man sich im Vergleich zur traditionellen Bauweise keine finanziellen Einsparungen. Der Grund war ein ganz anderer: Da man gleichzeitig den Bau mehrerer Schulen plante, schien es nicht möglich, genügend Arbeitskräfte aufzutreiben, um diese Schulen innerhalb eines vernünftigen Termins zu bauen. Natürlich war der Mangel an Arbeitskräften von Gegend zu Gegend verschieden; doch beklagte man sich eigentlich überall, daß keine Handwerker zu finden seien. So ergab sich von selbst die Notwendigkeit, während vieler Jahre ein Vorfabrikationssystem zu benutzen. Das Erziehungsministerium ließ die lokalen Schulbehörden unter 7 verschiedenen Systemen ein geeignetes auswählen. Weil einige englische Schulbehörden durch zufällige Umstände (Handwerker-

mangel) gezwungen waren, für den Bau von Schulhäusern die Vorfabrikation zu wählen, schwören jetzt viele Behörden auf die Vorteile der Vorfabrikation: Ein Bau ist nicht nur schneller errichtet, sondern die Entwurfsschwierigkeiten, sofern es solche gibt, sind leichter zu überwinden.

Da es keine tragenden Wände gibt, ist der Grundriß flexibel. Es sind weniger Pläne zu zeichnen. Weil die Pläne für die Standardbauteile von den Herstellern geliefert werden, stellen die Konstruktionspläne kein Problem, auch wenn ein System das erstmalig angewendet wird. Der Architekt wird deshalb von vielen Arbeiten entlastet. Die Kosten lassen sich besser kontrollieren. Die Einzelteile haben feste Katalogpreise, so daß der Kostenvoranschlag genauer eingehalten wird. Die Kostenvoranschläge sind schneller aufgestellt, da sich die einzelnen Posten immer gleichbleiben. Ferner lassen sich die Kosten für diese oder jene Einzellösung schnell überblicken. Behörden mit

einer kleinen Bauabteilung, die für die Ausarbeitung eines großen Projektes zu wenig Personal hat, erachten es als großen Vorteil, wenn sie ein vollständig ausgearbeitetes Montagesystem übernehmen können.

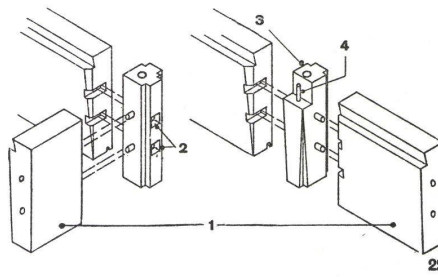
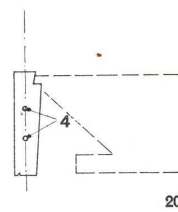
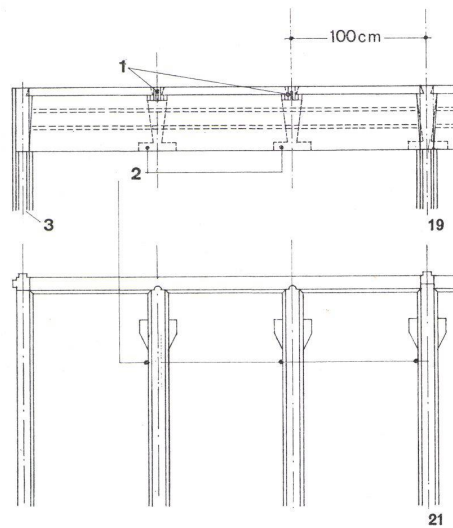
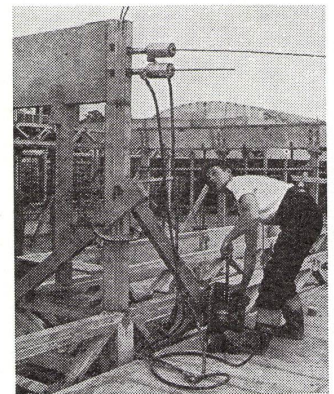
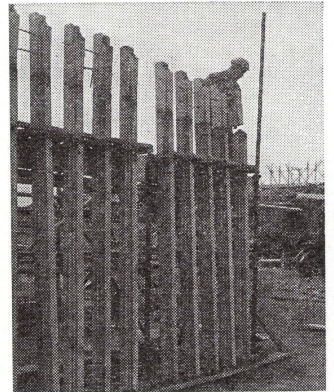
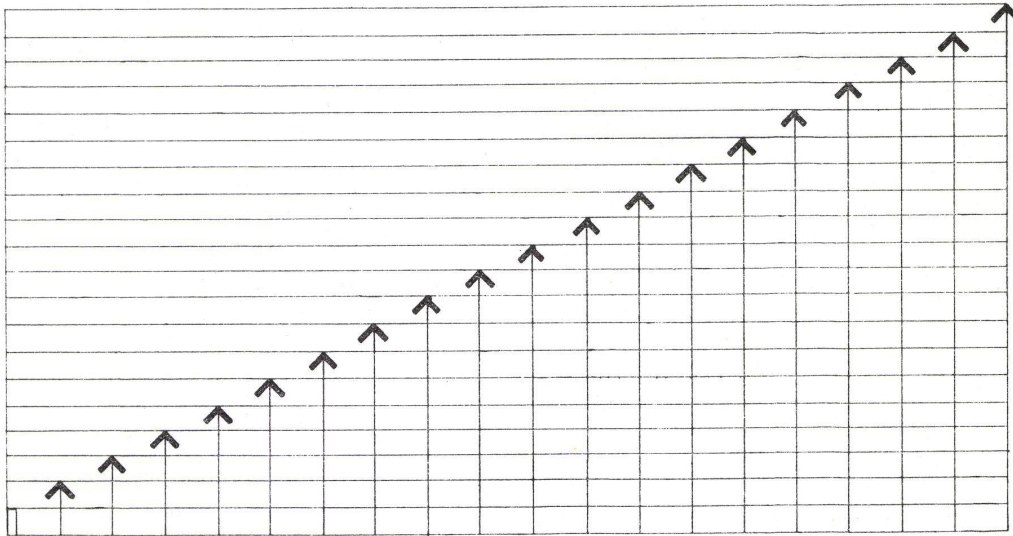
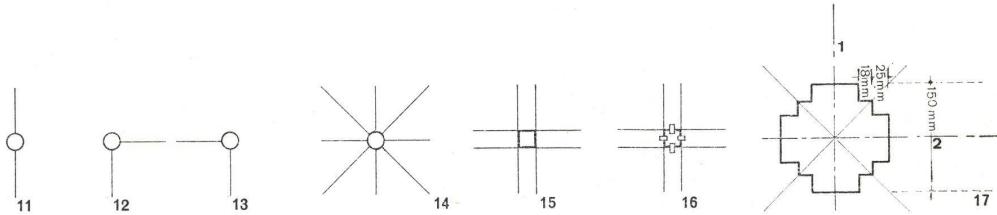
Die Vorfabrikation bietet aber nicht nur den Kunden, sondern auch der Bauindustrie Vorteile:

Die Kontrolle wird erleichtert. Ein hochspezialisiertes Technikerteam ermöglicht eine fließende Produktion, wobei genaue Kostenberechnungen und Kontrolltests gemacht, die teuren Maschinen rationell eingesetzt und bisweilen unkonventionelle Techniken angewendet werden. Das Material und die menschliche Kraft werden viel besser ausgenutzt. Und damit lassen sich auch die wirtschaftlichen Resultate verbessern. Außerdem wird durch die Vorfabrikation die Baugeschwindigkeit erhöht; der Unternehmer beschäftigt spezialisierte Montageteams, die auf dem Bauplatz einen bestimmten Auftrag ausführen.



Mittelschule in Arnold

Ecole secondaire à Arnold  
Secondary School in Arnold



11-17 Zur Entwicklung des Pfeilerprofils: Développement du profil de pilier. Development of column profile.

- 11 Pfeileranschlüsse in einer Flucht. Aligement des piliers. Line condition.
- 12 Innere Ecke. Coin intérieur. Internal corner.
- 13 Äußere Ecke. Coin extérieur. External corner.
- 14 Die Diagonalen deuten die Begrenzung der Wände und des Pfeilers an.

Les diagonales montrent les limites de l'écran et les points de fixation. Diagonals define width limit of screen and fixing.

15 Das Pfeilersystem ist vierseitig gleich, damit in allen Fällen gleiche Befestigungsmöglichkeiten und Toleranzen vorhanden sind. Les piliers doivent être symétriques afin d'atteindre les mêmes conditions de fixation et les mêmes tolérances. Column must be symmetrical to offer identical fixing and tolerance conditions.

16 Die Dichtung zwischen Pfeiler und Wandelement. Introduction de l'étanchéité. Weather check introduced.

17 Resultierendes Pfeilerprofil 1:10. Profil de pilier résultant. Resulting column profile.

- 1 Fassadenwand / Ecran extérieur / External screen
- 2 Innenwand / Ecran intérieur / Internal screen

18 Die fabrizierten Pfeilerlängen. Die Pfeiler »wachsen« von 25 zu 25 cm. Die größte Länge beträgt 5 m. Les longueurs de pilier fabriquées (de 25 à 25 cm). La plus grande longueur est de 5 m. Manufactured pillar lengths. The pillars "grow" from 10" to 10". The greatest length 6'8".

19-22 Randbalken 1:50. Poutre latérale. Boundary beams.

19 Ansicht. Élévation. View.

20 Schnitt. Section.

21 Grundriß. Plan.

- 1 Zapfen für Hauptträger bzw. Windversteifung / Cheville pour la poutre principale ou le raidissement / Peg for primary beam or wind bracing
- 2 Hauptträger / Poutre principale / Main beams
- 3 Pfeiler / Pilier / Column
- 4 Löcher mit 2,5 cm Durchmesser für Nachspannkabel / Ouvertures, diamètre de 2,5 cm, pour les câbles de renforcement / Holes Dia 1" for stressing wires

22 Anschluß der Randträger an Eckstück und Pfeilerkopf. Raccord des poutres latérales sur le coin et tête de pilier.

Attachement of boundary beam to column head.

- 1 Randträger / Poutre latérale / Boundary beam
- 2 Taschen für Spannkabelenden / Poches de l'ancrage / Pockets for anchors
- 3 Pfeilerkopf / Tête de pilier / Column head
- 4 Zapfen für Hauptträger bzw. Windverband / Raccord de poutre / Beam seating



## Mittelschule in Arnold

Ecole secondaire à Arnold  
Secondary School in Arnold

23-32  
Hauptträger aus Stahlbeton.  
Poutre principale de béton armé.  
Main girder in reinforced concrete.

23  
Nachgespannter Dachträger mit einer Spannweite von 14 m unter einer Belastungsprobe. Die Trägerenden ruhen auf den Pfeilerköpfen.  
Ferne de toit, portée de 14 m, sous l'effet des charges utiles. Les extrémités des poutres sont posées sur les têtes de pilier.  
46'8" span roof beam under test load. Ends of beam supported on column heads.

24  
Lagerung der Trägerteile.  
Composition de la ferme principale.  
Stacking of primary beam units.

25  
Montierte Hauptträger mit einer Spannweite von 14 m.  
Poutre principale montée d'une portée de 14 m.  
46'8" span primary beam being lowered into position.

26  
Hauptträger und Eckpfeiler.  
Raccord de la ferme principale au pilier de coin.  
Primary beam junction with perimeter column.

27  
Verbindung von Hauptträger und Wechsel.  
Raccord poutre principale chevêtre.  
Primary beam junction with trimmer beam.

28  
Verbindung von Hauptträger, Randträger mit Pfeilerkopf.  
Raccord poutre principale — chevêtre avec tête de pilier.  
Junction of trimmer and primary beam with column head.

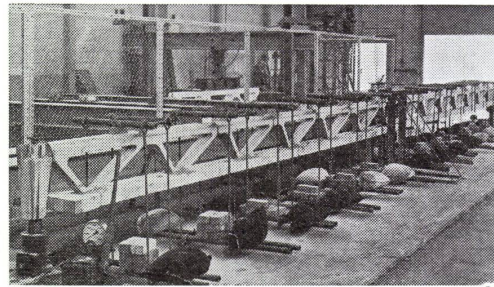
29-31  
Hauptträger 1:30.  
Poutre principale.  
Primary beam.

29  
Ansicht.  
Élévation.  
View.

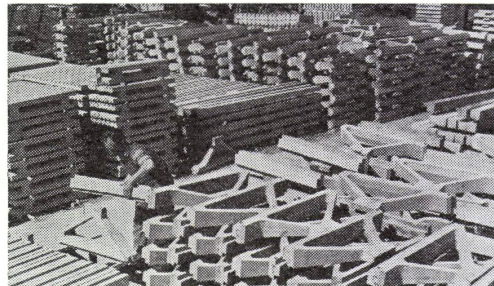
30  
Schnitt.  
Section.  
Section.

31  
Grundriß.  
Plan.  
Plan.

1 Auflager / Appui / Seating  
2 Ankerblock / Bloc d'ancrage / Anchor block  
3 Endsteg / Ame / End web unit  
4 Untergurt / Panneau de sol / Bottom boom unit  
5 Zwischensteg / Ame intermédiaire / Intermediate web unit  
6 Rillen für Nachspannkabel / Cannelures pour les câbles de renforcement / Grooves for stressing wires  
7 Dachplatte / Panneau de toit / Floor slab



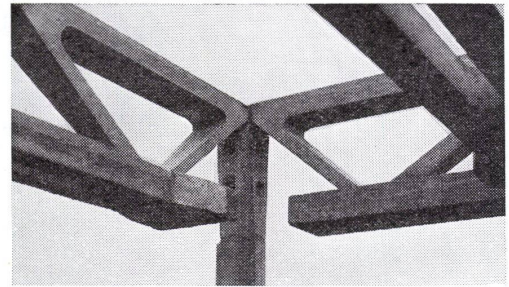
23



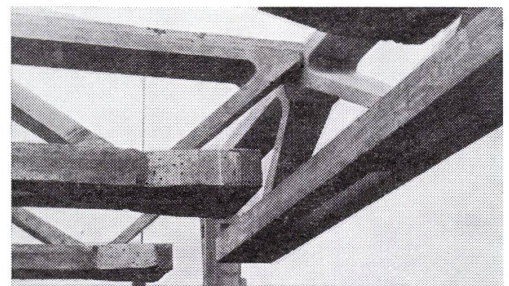
24



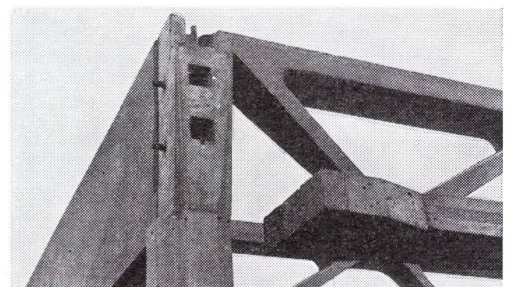
25



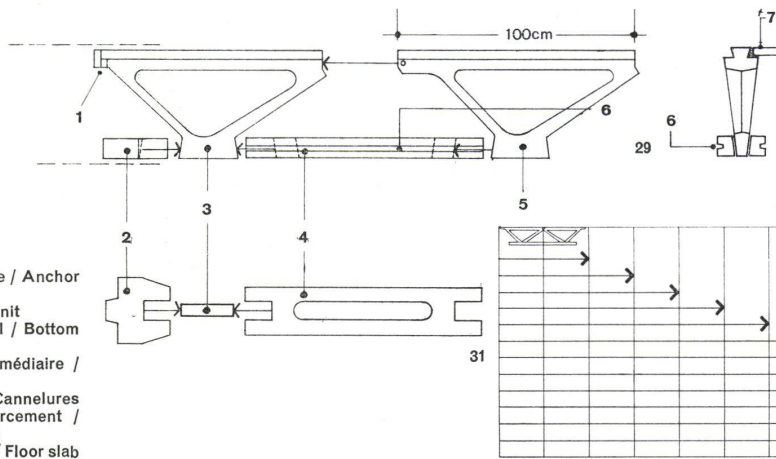
26



27



28



32  
Die Träger »wachsen« von 100 cm zu 100 cm. Längste Spannweite von Deckenträgern 10 m, längste Spannweite von Dachträgern 14 m.  
Les fermes augmentent de 100 à 100 cm. La plus grande portée des fermes de plafond, 10 m, la plus grande portée des fermes de toit est de 14 m.

The girders "grow" from 3'4" to 3'4".  
The largest span of the ceiling girders is 33'4" that of the roof girders 46'8".

32

### Organisation und Kontrolle während der Entwicklungsperiode

Die Planungsarbeit führten Mitarbeiter der Forschungs- und Entwicklungsgruppe des Unternehmers, der Bauingenieur, hatten sie doch die Kompetenz, während der Planungszeit Entscheidungen jeder Art zu treffen. Zweifellos sind die erfolgreiche Organisation und Kontrolle des Projektes in hohem Maß diesem Umstand zu verdanken. Dem Architektenteam stand die Forschungsgruppe des Unternehmers zur Verfügung, die auf Wunsch der Planer alle Einzelheiten überprüfen konnte. Diese Regelung war außerordentlich wichtig, da

die Architekten nicht ein bestehendes Bausystem abändern, sondern ein ganz neues von Grund auf entwickeln mußten. Die Technik des vor- und nachgespannten Betons war noch relativ neu, und es gab kaum Regeln für den Entwurf von Bauten, die der zu entwickelnden Konstruktionsform entsprachen. Die Entwurfsarbeiten waren deshalb weitgehend empirisch. Erst wenn jeder Bestandteil getestet und jeder Schritt geprüft war, konnte das Team die Resultate bei der nächsten Entwurfsstufe verwenden. In den Laboratorien wurde während eines kontinuierlichen Prozesses ein weitverzweigtes Testprogramm durchgeführt. Die den Ingenieuren und Architekten zugestellten Ergebnisse wurden dann wieder intensiv studiert und weiterentwickelt.

Ferner bewährte sich auch die tägliche enge Zusammenarbeit mit den Kosten-Begutachtern.

Als die Bauteile entworfen waren, plante man den Bau eines Modells, um daran verschiedene Probleme (Fugen, Höhenunterschiede usw.) zu studieren, denn man wollte sich zuerst einige praktische Erfahrungen über die verschiedenen Aspekte des Systems aneignen, bevor die eigentliche Produktion begann. Diese Aspekte betrafen:

1. den Bauvorgang und alle Montageprobleme,
2. die Toleranzen bei den einzelnen Bauelementen, bei der Konstruktion und den Installationen,
3. die Details und Verbesserungsmöglichkeiten bei Fugen und Fixpunkten,
4. das Training des Montageteams.

Der Bau eines Modells erübrigt sich indessen, weil sich der Unternehmer entschloß, für sein Forschungszentrum eine 2-geschossige Erweiterung zu bauen. Um eine vollständige Kontrolle zu gewährleisten, hätte die Verantwortung für die

Herstellung aller Teile des Systems eigentlich in den Händen des Unternehmers liegen sollen. Der Generalunternehmer entschloß sich jedoch zur Ausschreibung aller Betonbauteile.

### Allgemeine Beschreibung der Konstruktion

Die Tragelemente bestehen aus vorgefertigten vor- oder nachgespannten Stahlbetonteilen. Die Abmessungen richten sich nach einem Raster von 100 cm in der horizontalen Ausdehnung und 25 cm in der Höhe. Diese Maße entsprechen bestimmten Maximalbreiten und -höhen. Das System eignet sich aber nur für Bauten mit höchstens 4 Geschossen.

Eine sorgfältige Profilierung aller Bauelemente ermöglicht die Flexibilität und die leichte Montage aller Elemente. Aus diesem Grund sind auch die Form und das Fixieren dieser Elemente sehr vereinfacht.



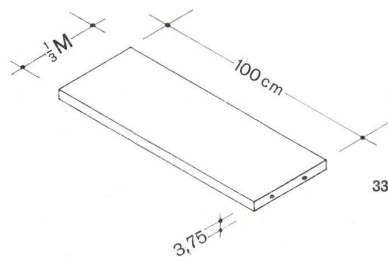
Deckenplatte,  
Dachgesims,  
Fassadenelemente

Panneaux de plafond, corniche, éléments de façade  
Ceiling panels, cornice, elevation elements

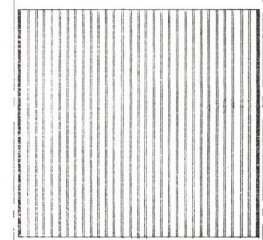
Anthony Pott, Architekt, Forschungs- und Entwicklungsabteilung der Firma John Laing & Son Ltd., Alan Harris, Ingenieur, Maurice Lee, David Parkes, Patricia Tindale, John Kay und John Kitchin, Architekten; Generalunternehmer: John Laing Construction Ltd.

Mittelschule in Arnold

Ecole secondaire à Arnold  
Secondary School in Arnold



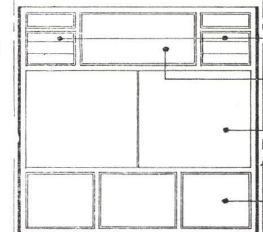
2m oder 3m



33 Deckenplatte.  
Panneaux de plafond.  
Ceiling panels.

34 Dachgesimsplatte 1:6.  
Panneau de toit.  
Eaves unit.

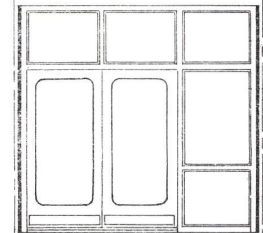
1 Dreifache Papplage / Trois couches de feutre / 3 layers of felt  
2 Dichtung / Etanchéité / Flashing  
3 Dachgesimsplatte / Panneau de toit / Eaves unit  
4 Deckenplatte / Panneau de sol faisant le tour / Floor plate at perimeter  
5 Pfeilerkopf / Tête de pilier / Column head  
6 Randträger / Poutre latérale / Boundary beam  
7 Belag / Chape / Chipping



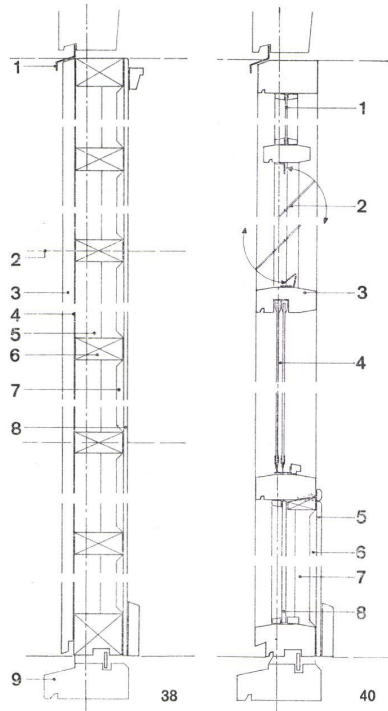
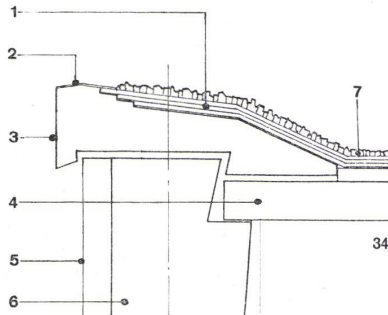
35-41 Außenwandelemente.  
Eléments de paroi extérieure.  
Cladding panels.

35 Wandelement. Plattenhöhen »wachsend« von 25 zu 25 cm 1:80.  
Eléments verticaux. Hauteur des panneaux de 25 à 25 cm.  
Vertical boarding. Panel heights available in 10" increments.

36 Fensterelement mit Horizontalschiebefenster 1:80.  
Eléments de fenêtre à fenêtres coulissantes horizontales.  
Window element with horizontal sliding windows.



37 1 Glas-Jalousie / Jalousie de verre / Glass louvres  
2 Feste Scheibe / Panneau de verre fixe / Fixed glass



3 Horizontalschiebefenster / Fenêtre coulissante horizontale / Horizontal sliding windows  
4 Glas bzw. Platte / Vitrage ou panneau / Glass or spandrel

37 Fassadenelement mit Türen 1:80.  
Élément de façade avec portes.  
Elevation element with doors.

38 Horizontalschnitt 1:15 zu Abb. 35.  
Section horizontale.  
Horizontal section.

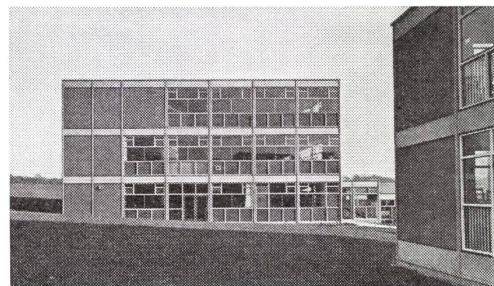
39 Grundriß 1:15 zu Abb. 35.  
Plan.

1 PVC-Überzug / Chape PVC / PVC flashing  
2 Rasterlinie / Ligne de réseau / Course line  
3 Vertikale Tannenholzriemen / Panneau de bois mou vertical / Soft wood vertical boards  
4 Papierschicht / Couche de papier / Building paper  
5 Luftraum / Vide / Air space  
6 Tannenholzrahmen / Cadre de bois mou / Soft wood frame  
7 Aluminiumfolie, gewellt / Feuille d'aluminium à ondes doubles / Double corrugated aluminium foil  
8 Asbestzementplatte 1 cm / Panneau de paroi en asbeste 1 cm / Asbestos wall board  
9 Schwelle / Seuil / Sill unit  
10 Kalt gewalzter Stahlwinkel auf Asbestschnur / Angle d'acier laminé à froid posé sur corde d'asbeste / Cold rolled steel angle bedding on asbestos cord  
11 Bolzen und Keil / Fixation à cheville et coin / Bolt and wedge fixing  
12 Holzleiste / Liste de bois / Timber fillet

40 Vertikalschnitt 1:15 zu Abb. 36.  
Section verticale.  
Vertical section.

41 Horizontalschnitt 1:15 zu Abb. 36.  
Section horizontale.  
Horizontal section.

1 Feste Scheibe / Panneau de verre fixe / Fixed glass  
2 Glasjalousie / Ventilateur à jalousie de verre / Glass louvre ventilator  
3 Tannenholzkämpfer / Cadre de bois mou / Soft wood frame  
4 Horizontalschiebefenster / Fenêtre coulissante / Horizontal sliding windows  
5 Asbestzementplatte 1 cm / Panneau de paroi en asbeste 1 cm / Asbestos wall board 1 cm  
6 Aluminiumfolie gewellt / Feuille d'aluminium à ondes doubles / Double corrugated aluminium foil  
7 Luftraum / Vide / Air space  
8 Schwarze Asbestzementplatte / Panneau d'asbeste noir / Black asbestos cement panel



Eine ungehinderte Führung der Installationsleitungen wird in horizontaler Richtung durch die Decken und in vertikaler Richtung durch die Standard-Leitungsschächte in den Wänden gewährleistet.

Die Anforderungen

Zuerst wurde ein Katalog über die strukturellen und dimensional Aufgaben des Systems zusammengestellt. Das System sollte in erster Linie allen anderen Systemen gleichwertig sein, und zwar in bezug auf das Tempo der Montage und in bezug auf die Kosten. Ferner sollte es

1. die Technik des Vorspannens voll ausnutzen, um Stahl zu sparen und um leichte und schlanke Trag- und Stützelemente zu schaffen;
2. Schulbauten bis zu 4 Geschossen angepaßt sein;
3. skelettartig sein, also keine tragenden Wände und massiven Decken haben;

4. den Gebrauch eines Rasters von 100 cm in beiden horizontalen Richtungen und das Aufstellen von inneren Trennelementen in Abständen von 100 cm in beiden Richtungen ermöglichen;
5. den Gebrauch eines Rasters von 25 cm in vertikaler Richtung gestatten;
6. eine stützenlose Überspannung bis 10 m für Decken und 14 m für Dächer (inkl. Hallen und Turnhallen) bei Verwendung der gleichen Trägerprofile erlauben; doch sollten diese maximalen Spannweiten durch keine optimalen Abmessungen in der anderen Richtung beschränkt werden;
7. aus vorfabrizierten Elementen von solcher Größe und solchem Gewicht bestehen, daß sie von einem oder von zwei Mann oder von einem leichten Kran bewegt werden können; immerhin sollten diese Elemente möglichst

- groß sein, damit die Nacharbeit auf der Baustelle auf ein Minimum reduziert werden kann;
8. verschiedene leichte Wandelemente usw. enthalten, da der Beton nur für die Tragkonstruktion gebraucht wird;
  9. eine Reihe von Standardfenstern, -türen und -oberlichtern aufweisen, die wie die Wandelemente so dimensioniert sind, daß keine speziellen Lösungen an äußeren oder inneren Ecken notwendig sind;
  10. ein Gerüst während des Bauens überflüssig machen;
  11. allen Installationen zwischen Decken, Böden oder Dach freien Durchgang gewähren, damit die teuren und nicht flexiblen Bodenleitungen wegfallen (die Trägerhöhe soll ungeachtet der Spannweite 50 cm betragen);
  12. Pfeilerabstände von 100, 200 und 300 cm sowie eine abstufbare Pfeilerhöhe er-

- möglichen (normierter Pfeilerquerschnitt);
13. demontable Deckenplatten aufweisen, um einen leichten Zugang zu allen Installationen zu gewinnen;
  14. für kleine Installationen vertikale Leitungskanäle in Zwischenwänden vorzusehen;
  15. eine Wärmedämmung von 0,2 Britischen Thermaleinheiten für Wände und Dach besitzen;
  16. erlauben, an jeder Stelle einzeln oder in Gruppen Oberlichter zu montieren;
  17. Standard-Trennelemente mit einer hohen Schalldämmfähigkeit zwischen den Räumen aufweisen und
  18. den Vorschriften über die Feuer-sicherheit entsprechen.

Technische Details

Beim Bau dieser Schule sollten alle technischen Möglichkeiten, alle möglichen



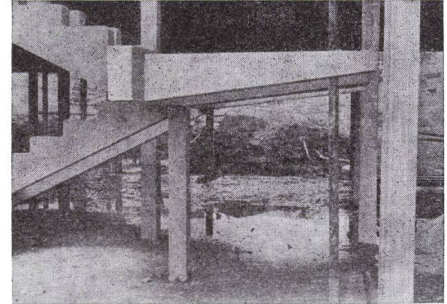
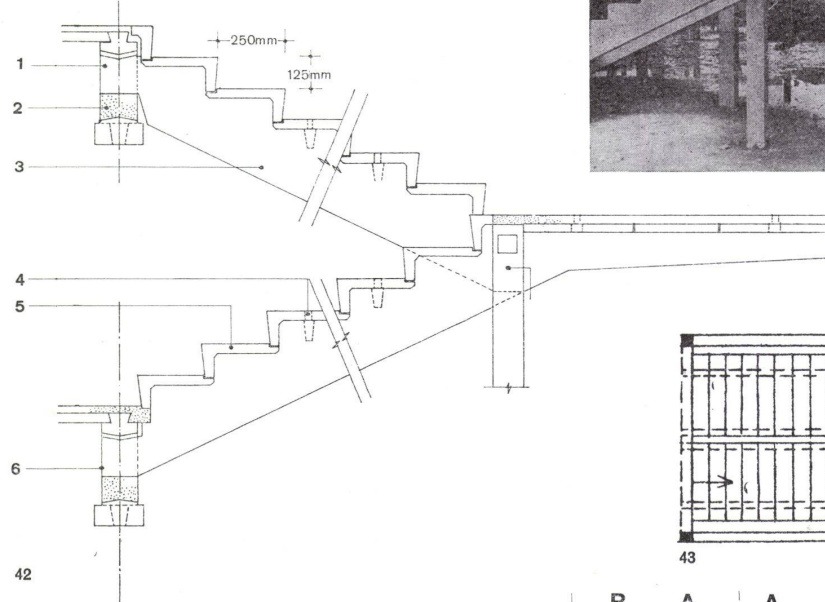
Mittelschule in Arnold

Ecole secondaire à Arnold  
Secondary School in Arnold

42 und 43  
Treppe.  
Escalier.  
Staircase.

42  
Querschnitt 1:20.  
Section.

- 1 Treppenaufleger auf Holz / Limon sur bois / Stringer bears on trimmer
- 2 Verankerung / Ancre / In situ bedding
- 3 Treppenwange vorgefertigt (Länge variiert zur Anpassung an Geschoßhöhe) / Limon préfabriqué. La longueur varie suivant la hauteur des étages / Precast stringer (length varied to suit floor to floor height)
- 4 Loch für Geländer / Ouverture de balustrade / Hole for balustrade
- 5 Standardstufe vorgefertigt / Marche standard préfabriquée / Standard pre-cast tread
- 6 Standardbalken / Poutre standard / Standard trimmer beam



43  
Treppengrundriß 1:100.  
Plan d'escalier.  
Staircase plan.

44-46  
Mauersteine aus Beton.  
Pierre de mur de béton.  
Stone wall of concrete.

44  
Steine, die unverputzt belassen werden, 15 cm. Der Normalstein A ist 1/2 M = 50 cm lang. Die Länge des Steines B ist 1/2 M minus 1/2 Dicke lang. Der Stein C ist 1/2 Dicke lang.

Briques qui ne sont pas crépies (15 cm). La brique normale a 1/2 M = 50 cm. La longueur de la brique B est de 1/2 M - 1/2 de largeur. La longueur de la brique C = 1/2 de largeur.

Unrendered bricks (6"). The norma brick A is 1/2 m = 50 cm long. The length of brick B is 1/2 m - 1/2 the thickness. Brick C is half its thickness in length.

45  
Steine, die verputzt sind. Länge des Normalsteines A 1/2 M = 50 cm.

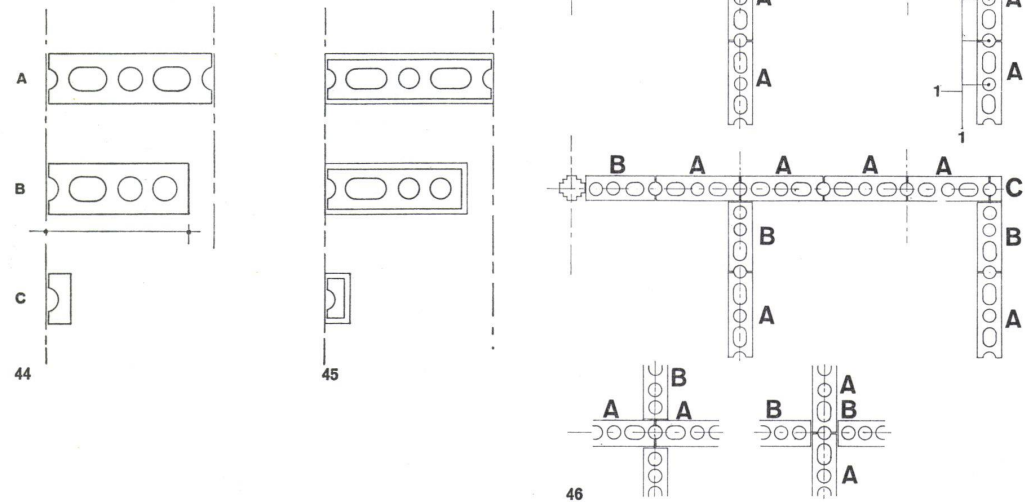
Briques crépies. Longueur normale brique A: 1/2 M = 50 cm.

Rendered bricks. The length of normal brick A is 1/2 m = 50 cm.

46  
Anordnungen der unverputzt bleibenden Steine im Mauerwerk 1:40.

Répartition des briques non crépies.  
Arrangement of unrendered bricks in the masonry.

1 Hohlraum für Leitungen / Vide pour conduites / Service ducts



Baustoffe und die letzten technischen Forschungsergebnisse ausgenutzt sowie Baustoffe, Arbeit und Bauelemente gespart werden; dabei sollten aber die Architekten alle erzieherischen Forderungen und die Gegebenheiten des Geländes berücksichtigen können. Da die Schule von Arnold einen Grundriß und ein Bausystem von großer Flexibilität verlangte, wurde das beschriebene System hart auf die Probe gestellt. Man wollte möglichst wenige Standardtypen verwenden, um bei der Montage und beim Planen freie Hand zu haben. Die Entwicklung des Bausystems warf eine Anzahl sehr interessanter technischer Probleme auf, von denen hier einige erwähnt werden sollen, damit der Zusammenhang der Entwicklung klarer wird:

Der Raster

Der Raster von 1 m im Quadrat hatte sich bei früheren Bauten bewährt.

Flexibilität

Die Standardelemente müssen in vier Richtungen zusammengefügt werden können. Um obere Lichtbänder zu schaffen, mußten die Deckenhöhen innen und außen variabel sein.

Größe und Art der Montage-Elemente

Die Größe der Montage-Elemente hing von den Faktoren Höhe, Länge, Umfang und Beschädigungsmöglichkeit ab. Diese Faktoren beeinflussten den Produktionsvorgang, die Lagerung in der Fabrik, den Transport zum Bauplatz und das Montagesystem. Man mußte sich schon früh darüber klar werden, welche Elemente von einem Mann und welche von einem Kran montiert werden sollten. Ursprünglich war die Größe vom Basismodul 1 x 1 m und dessen Vielfachen abhängig. Schließlich wurde aber das Gewicht zum ausschlaggebenden Faktor; die meisten Bauelemente wurden so

klein hergestellt, damit sie in der Fabrik von einem einzigen Mann getragen und beim Transport ebenfalls von einem einzigen Mann verladen werden konnten.

Da alle Elemente entweder klein oder dann schmal oder schlank waren, konnten sie leicht und ohne Beschädigung transportiert werden.

Bei allen Vorfabrikationssystemen spart man dann am meisten, wenn die Zahl der Basiselemente klein und der Verbrauch jeden Typs groß ist. Dadurch werden nicht nur die Produktionskosten kleiner — man spart auch Arbeit im Zeichenbüro und auf dem Bauplatz. Die nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die verschiedenen Typen der Tragkonstruktionselemente.

Zahl der verschiedenen Elementtypen

|           |                                  |
|-----------|----------------------------------|
| Schwellen | 11                               |
| Pfeiler   | 2 (1 für viergeschossige Bauten) |

|                    |    |
|--------------------|----|
| Randträger         | 3  |
| Träger             | 4  |
| Deckenplatten      | 2  |
| Schwellen, Gesimse | 14 |
| Pfeilerköpfe       | 7  |

Die wirkliche Zahl der Pfeiler ist viel größer, da jeder Typ in Längen von 25 zu 25 cm erhältlich ist.

Toleranzen

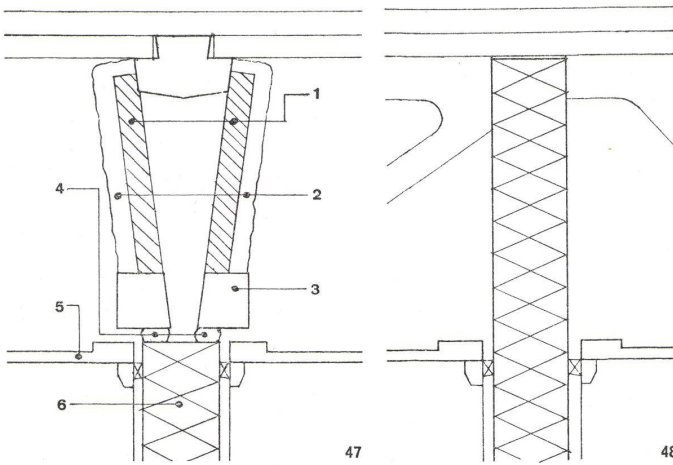
Eine sehr geringe Toleranz in der Herstellung kann beim Zusammenfügen der Elemente in der Fabrik von Vorteil sein, nicht aber auf dem Bauplatz; hier kann sie sogar Zeit- und Geldverlust bedeuten. Da man auf dem Bauplatz — vor allem bei den Trägern — ziemlich breite Fugen zwischen den Elementen offenließ, wurde bei der Erstellung des Rahmens eine Genauigkeit erzielt, die von kleinen Fabrikationstoleranzen nicht abhängig war.



Anthony Pott, Architekt, Forschungs- und Entwicklungsabteilung der Firma John Laing & Son Ltd., Alan Harris, Ingenieur, Maurice Lee, David Parkes, Patricia Tindale, John Kay und John Kitchen, Architekten; Generalunternehmer: John Laing Construction Ltd.

Mittelschule in Arnold

Ecole secondaire à Arnold  
Secondary School in Arnold



47 Träger in Richtung der Zwischenwände 1:10.  
Poutre dans le sens des parois de séparation.  
Beam running with partition.

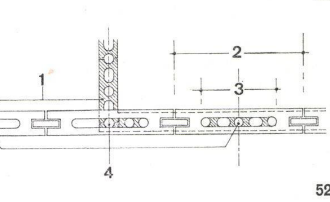
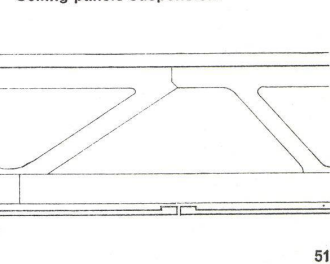
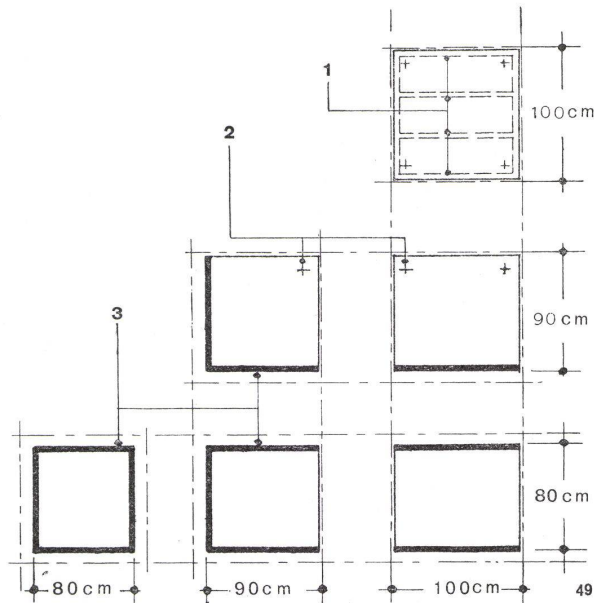
- 1 Holzwollplatte 3,75 cm, mit Draht an Träger befestigt / Panneau de laine de bois 3,75 cm fixé à la poutre avec du fil de fer / 1 1/2" woodwool slabs wired to beam
- 2 Gips 1 cm / Plâtre rugueux 1 cm / 3/4" rough haired plaster
- 3 Untergurt des Trägers / Panneau de sol de la poutre / Bottom boom of beam
- 4 Durchgehender Mörtelwulst / Etanchéité continue de mortier / Continuous mortar or fibre packing
- 5 Deckenplatte / Panneau de plafond / Ceiling panel
- 6 Zwischenwand / Paroi / Partition

48 Träger, der Zwischenwände kreuzt, 1:10. Die Zwischenwand reicht bis unter die Bodenplatte.  
Poutre croisant les parois. La paroi va jusqu'au plafond.  
Beam crossing partition. Partition carried up to underside of floor.

49 Standardisierte Deckenplatten. Alle Platten sind in der gleichen Gußform hergestellt, aber verschieden perforiert. Les mêmes plaques sont livrables avec perforation irrégulière.  
Standard ceiling panels. Identical range available with random perforations in same moulds.

- 1 Rippenverstärkung / Renforcement de gouttière / Channel reinforcement
- 2 Bolzen / Fixation de cheville / Boltfixing
- 3 Durchgehendes Auflager / Appui continu / Supported by cornice

50 Deckenaufhängung.  
Suspension du plafond.  
Ceiling panels suspension.



- 1 Schlitz im Untergurt des Hauptträgers / Fente dans la poutre portante des panneaux / Slot in main beam of bottom boom
- 2 Verschlebbares Blech / Tôle de revêtement / Top plate
- 3 Schraubenmutter / Ecrou fixe / Captive nut
- 4 Deckenplatte / Panneau de plafond / Ceiling panel
- 5 Schraubenmutter / Ecrou fixe / Captive nut
- 6 Bodenblech / Tôle de sol / Bottom plate

51 Storenkasten 1:35.  
Cage à stores.

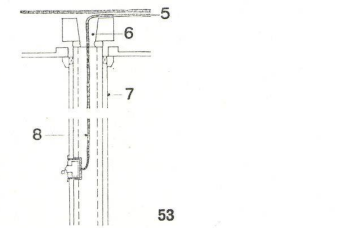
- Blind box.
- 1 Randträger / Pilier de coin / Boundary beam
  - 2 Store an durchgehender Latte / Stores et liste continue / Blind fixed to continuous battens
  - 3 Abdeckung bzw. Fensterrahmen / Revêtement ou tête de fenêtre / Cladding or window head

52 und 53 Beziehung zwischen Tragkonstruktion, Zwischenwänden und Leitungen.  
Rapports entre structure, parois de séparation et conduites.  
Relationship between structure, partitions and services.

52 Grundriß 1:50.  
Plan.

53 Querschnitt 1:50.  
Section transversale.  
Cross section.

- 1 Zwischenwand / Paroi / Partition
- 2 Untergurt des Trägers / Panneau de sol de la poutre / Bottom boom of beam
- 3 Schlitz in Träger / Fente de la poutre / Slot in beam
- 4 Zusammentreffen von Trägerschlitz und Aussparung im Mauerstein / Croisement de la fente et des ouvertures du mur aux points de réseau modulaire / Coincidence of slot and dropper at all modular intersections
- 5 Röhren und Kabel im Deckenraum / Tuyaux et câbles dans le vide du sol / Pipes and cables in floor space
- 6 Schlitz in Untergurt / Fente de la poutre / Slot in beam
- 7 Zwischenwand / Paroi / Partition
- 8 Rohr für Thermostatschaltung, Schalter und Radiosteckdose / Tuyau de mise en marche du thermostat, raccord et prise de radio / Drop to switch thermostat, socket outlet, radio point



Schwellen und Gesimse (Abb. 1, 4—10 und 34)

Die drei Hauptfunktionen der vorfabrizierten Stahlbetonschwellen sind:

1. Bildung einer festen Basis für die Pfeiler über den Fundamenten und auf Deckenhöhe, so daß die Pfeiler nicht vom Fundament bis zum Dach geführt, sondern nur geschoßhoch ausgeführt werden müssen.
2. Niveaueingleich (da sie klein sind, können sie genau gesetzt und in der Höhe einnivelliert werden).
3. Funktion als Dachgesims.

Pfeiler (Abb. 1, 4 und 10—18)

Die Pfeilerquerschnitte und die Abmessungen der Wandelemente mußten typisiert werden. Das erforderte:

1. einen typisierten Pfeilerquerschnitt,

2. typisierte äußere Wandelemente, die weder verputzt werden noch Eckstücke aufweisen,
3. typisierte innere Wandelemente,
4. daß die Innenseite der äußeren Wandelemente und die Seiten der inneren Wandelemente von der Rasterlinie gleich weit entfernt sind,
5. daß der innere und äußere Elementenraster mit dem Raster der Tragkonstruktion übereinstimmt.

Die letzte dieser Bedingungen — ein klassisches Problem der Vorfabrikation — wurde akzeptiert, weil das Anbringen der Außenhaut im Abstand von einer halben Moduleinheit außerhalb der Pfeiler die innere Raumeinteilung unterbrochen hätte. Die Lösung, die diesen Forderungen entspricht, und die Logik des Pfeilerprofils sind in den Abb. 11—17 gezeigt. Die Pfeiler sind vorgefertigt und vorgespannt mit 4 Stahlkabeln von je 5 mm Durch-

messer und einer Spannkraft von je 2350 kg. Das Profil ist bei allen Pfeilern kreuzartig und mißt im Querschnitt 15 x 15 cm. Von diesem typischen Querschnitt gibt es nur eine Abweichung: jene für innere Pfeiler bei 4-geschossigen Bauten.

Jeder Pfeiler hat in seinem Fuß ein Loch für die Verbindung mit den Schwellen. Diesen Öffnungen werden nach dem Aufstellen durch ausgesparte Mörtellöcher vergossen. Da alle Wandelemente, Fenster und Türen nur mit Druck fixiert werden, müssen keine Löcher in die Pfeiler gebohrt werden; die Pfeiler sind also 100%ig typisiert und können überall verwendet werden. Die Pfeiler stehen im Abstand von 100, 200 oder 300 cm. Jeder kann eine maximale Last von 25,4 Tonnen tragen und ist vorgespannt, um das Biegemoment aufzunehmen, das unter maximaler Belastung oder Winddruck entsteht.

Pfeilerköpfe (Abb. 1, 22, 26—28 und 34)

Die Pfeilerköpfe bestehen aus gewöhnlichem Stahlbeton. Alle Typen (mit Ausnahme der äußeren Ecksäulenköpfe) passen zu verschiedenen Balkenlagen.

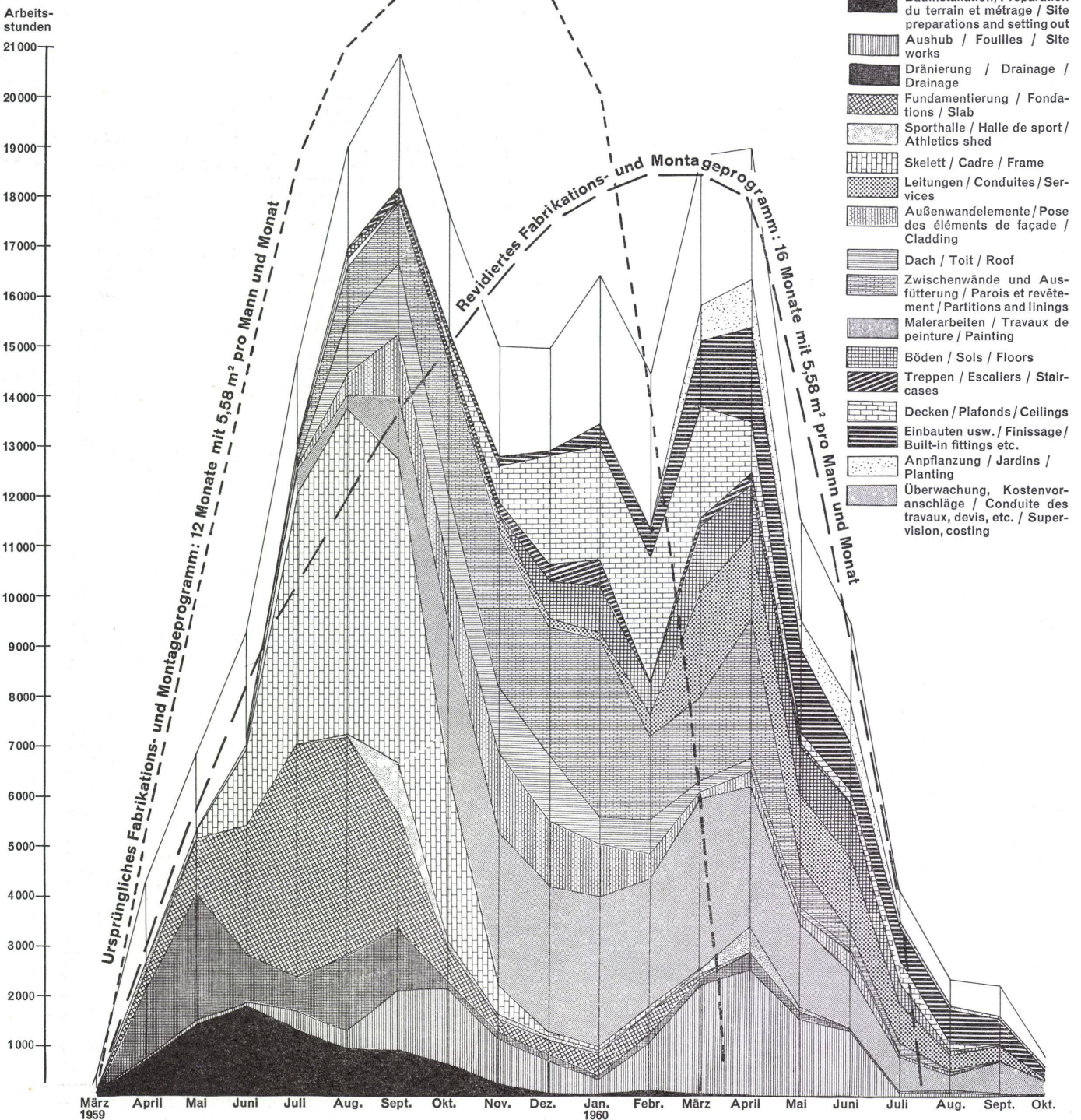
Randträger (Abb. 1 und 19—22)

Die Randbalken sind nicht nur Träger, sondern bilden auf Dach- oder Zwischengeschosshöhe auch die äußere Verkleidung. Die Randträger haben 2 von Ende zu Ende durchgehende Löcher von 1,25 cm Durchmesser. Diese Löcher entsprechen Löchern in den Pfeilerköpfen, so daß nach der Aufrichtung durchlaufende Kabel von 6 mm Durchmesser eingezogen werden können. Taschen für die Verankerung der Kabel befinden sich in den Pfeilerköpfen der inneren und äußeren Eckpfeiler.



**Mittelschule in Arnold**

Ecole secondaire à Arnold  
Secondary School in Arnold



**Skelett (Abb. 1)**

Die Träger mit den Pfeilern, Pfeilerköpfen und Randträgern bilden das Skelett. Die Hauptstützenverbindungen sind möglich in Abständen von je 100 cm. Die Hauptträger überspannen je nachdem eine Weite von 2 bis 15 m. Sie bestehen nur aus wenig Bestandteilen, die auf dem Bauplatz mit Mörtel zusammengefügt werden. Jeder Balken hat 2 End- und Verbindungseinheiten. Die Verbindungseinheiten sind so geformt, daß sie ineinandergreifen. Der Gittercharakter der Träger erlaubt eine sehr großzügige Führung der Installationsstränge.

**Fenster (Abb. 1, 36, 37, 40 und 41)**

Man stellte fest, daß die Forderungen nach gutem Tageslicht, großen Öffnungen und kontrollierter Ventilation am besten mit

einer Kombination von Schiebefenstern und Oberlichtflügeln erfüllt werden konnten.

Schiebefenster besitzen folgende Vorteile:

1. Geöffnet sind sie außerhalb des Baues niemand im Weg. Unfälle von Kindern, die gegen offene Fenster rannten, sind sehr häufig. Es war hier also unnötig, irgendwelche Schutzmaßnahmen dagegen vorzusehen. (Die Fenster werden in England gewöhnlich nach außen geöffnet).
2. Sie ermöglichen eine gute Ventilationskontrolle.
3. Es werden bei 3 m breiten Öffnungen keine breiten Zwischenrahmen benötigt. Folglich bildet ein Schiebefenster eine bessere Lichtquelle als ein gewöhnliches Fenster.

4. Man kann Schiebefenster sehr weit öffnen.
5. Sie sind leicht zu fixieren und werden sehr einfach vom Inneren aus verglast.
6. Sie können aus ungerahmtem Spiegelglas bestehen.

**Innere Trennwände (Abb. 44-46)**

Die Trennwände sollten vor allem den Schall zwischen den einzelnen Räumen sehr gut dämmen. Während der Entwicklungsarbeiten wurden verschiedene Lösungen ausprobiert. Sie basierten alle auf dem Prinzip zweier dichter, aber dünner Häute, die voneinander isoliert sind; man fand sie aber schließlich zu teuer. Hierauf entschloß man sich, Betonhohlsteine zu verwenden, die auf beiden Seiten verputzt werden. Man wußte, daß sich diese tradi-

tionelle Methode außerordentlich bewährt hatte. Um das Beschneiden auf ein Minimum zu reduzieren und das Bautempo zu beschleunigen, wurde eine Serie von Platten entworfen. Man stellte dann fest, daß man mit 3 Typen alle Dimensionen anforderungen erfüllen konnte. Über den Trennwänden wurden im Deckenraum Zusatzstücke (Abb. 47 und 48) montiert, damit der Schall nicht über den Wänden durchdringen kann.

**Decken (Abb. 49 und 50)**

Die Decken bestehen aus vorfabrizierten Stahlbeton-Fiberplatten, die mit Stahlverbindungen an die Träger gehängt sind. Es gibt davon einen glatten und einen perforierten Typ; beide besitzen eine hohe Feuerresistenz.