

**Zeitschrift:** Das Werk : Architektur und Kunst = L'oeuvre : architecture et art  
**Band:** 51 (1964)  
**Heft:** 4: Städtebau in den USA  
  
**Rubrik:** Bauchronik

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.03.2025

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



## Fragment

### Faule Sprüche

Spekulanten, aber auch Behörden sind froh darüber, daß nun endlich Argumentationen gefunden wurden, mit welchen die leidigen Altstadtstraßen mit ihren so beliebten Baudenkmalern bekämpft werden können, ohne daß man in den Geruch mangelnden Kunstsinns oder gar der Unbildung gerät. Im Gegenteil: wer die nachfolgenden Formulierungen richtig anwendet, setzt sein künstlerisches Urteilsvermögen ins beste Licht und wird dennoch die Altstädte einer nützlichen Verwendung, beispielsweise dem Parkieren von Autos, zuführen. Er muß sich nur nicht davor scheuen, daß er sich selber widerspricht: es merkt's niemand.

#### Erste Etappe:

Da ist eine Reihe alter Häuser, aus verschiedenen Jahrhunderten, das eine oder andere vielleicht nicht mehr ganz stilrein. Dazwischen aber zwei bedeutendere Bauten, die, wenn nicht im Baedeker, sondern im «Bürgerhaus der Schweiz» aufgeführt sind. Wie wäre es, wenn man diese zwei von ihrer Umgebung befreien und sie in eine würdige städtebauliche Gestaltung eingliedern würde? Es ist unserer Zeit in besonderem Maße vorbehalten, das Gute zu erkennen, und richtig verstandener Heimatschutz konzentriert sich eben darauf, die bedeutenden Zeugnisse der Vergangenheit im Rahmen konsequent moderner Bauten zu präsentieren.

#### Zweite Etappe:

Da ist eine Reihe moderner Bauten, dazwischen zwei schöne alte Häuser, an die man sich noch nicht gewagt hat, weil sie unter Denkmalschutz stehen. Ist ihre Erhaltung sinnvoll? Geht nicht richtig verstandener Heimatschutz gerade darauf aus, ganze städtebauliche Zusammenhänge zu schützen, nicht aber versprengte Trümmer einer Vergangenheit, die hier so anachronistisch wirken wie die falsche Pietät, die man ihnen ange-deihen läßt? Jetzt ist es zu spät, aber damals, als die ersten Häuser bedroht waren, hätte man sich melden müssen... Damals, da stand hier eine Reihe alter Häuser, aus verschiedenen Jahrhunderten (siehe oben). L. B.

*Visual Arts Center in Cambridge, USA*

1  
Blick auf den Saal für dreidimensionale Arbeiten

2  
Dem Rohbeton und dem Spiel des Lichts auf den verschiedenen Materialien hat Lionel March einen kleinen Film gewidmet

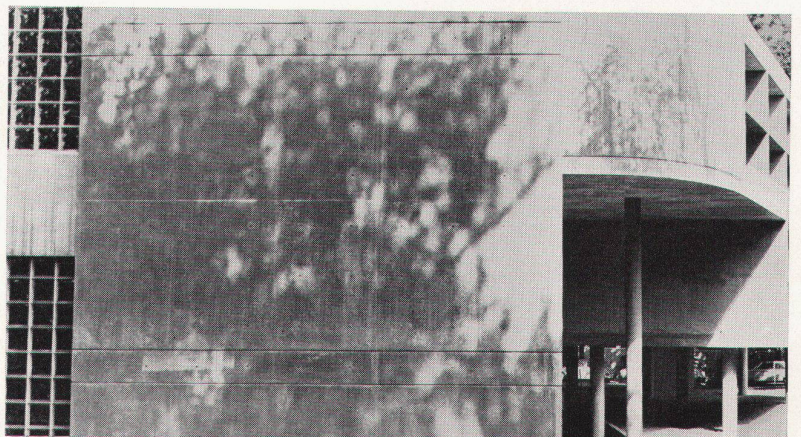


## Bauchronik

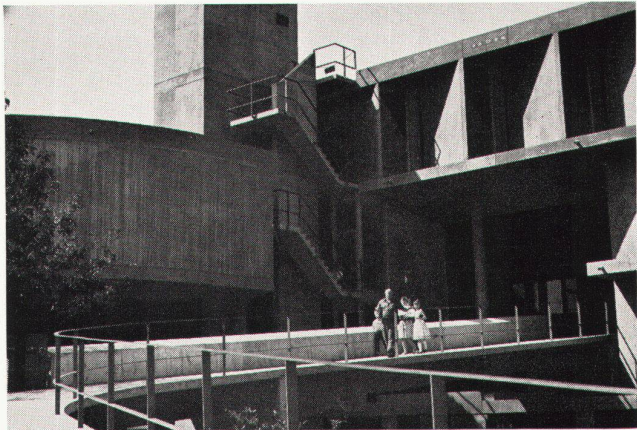
### Le Corbusier in Amerika: Das Visual Arts Center in Cambridge USA

Am 27. Mai 1963 ist in Cambridge bei Boston Le Corbusiers erster Bau auf amerikanischem Boden eröffnet worden. Es handelt sich um das «Visual Arts Center» der Harvard-Universität, in dem die «sichtbaren Künste» sowohl gelehrt als auch erforscht werden sollen. Le

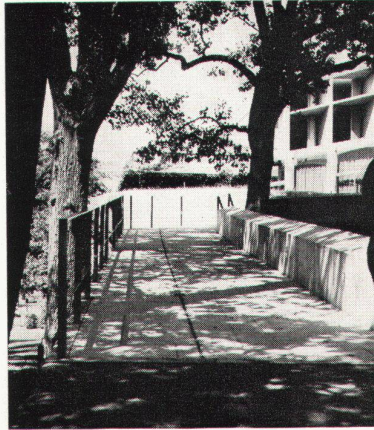
Corbusier hat aber nicht nur Räume für den Unterricht geschaffen, sondern mit seinem Entwurf gleich selbst Unterricht erteilt: Unterricht im Sehen. Es ist eine Stein gewordene Vorlesung, welche die sehr auf Tradition bedachte Cambridger Gesellschaft schockiert. Viele Cambridger wehren sich energisch gegen solche «unordentliche» Architektur, und die Debatten über das Gebäude sind oft so laut, daß der Unterricht im Gebäude selbst (unter anderen vom italienischen Bildhauer Mirko Basaldella) fast völlig übertönt wird. In diesen vielen Diskussionen schien mir bis jetzt ein wichtiges Element vernachlässigt worden zu sein:



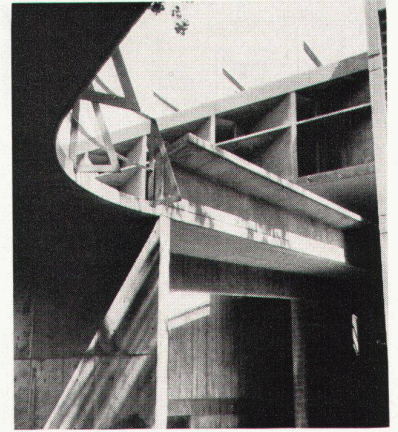




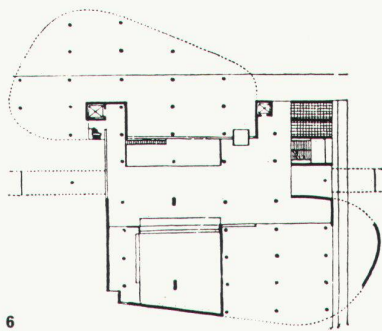
3



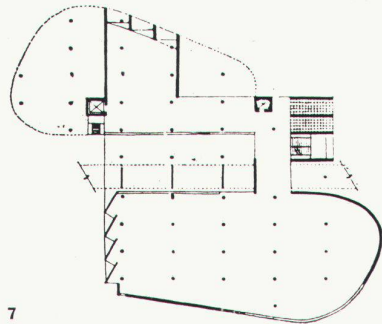
4



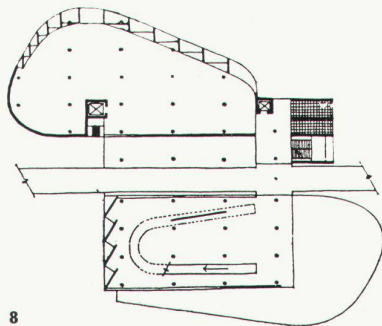
5



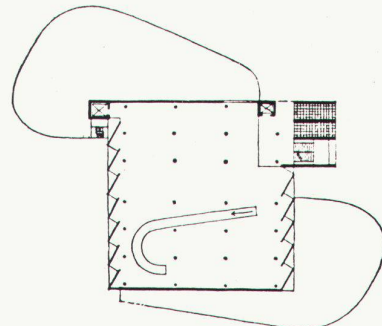
6



7



8



9

**3-5**  
Eine Straße mitten durch das Gebäude – praktische Überlegung oder Hinweis auf eine neue Architektur?

**6**  
Grundriß Erdgeschoß

**7**  
Grundriß erstes Obergeschoß; Laboratorium und Raum für zweidimensionale Arbeiten

**8**  
Zweites Obergeschoß; dreidimensionale Arbeiten und Ausgang zu Ausstellungen

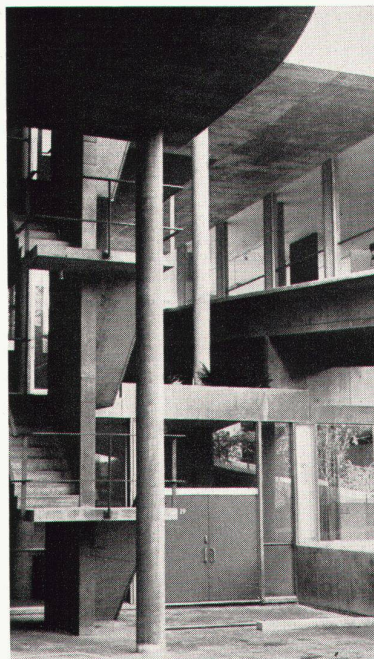
**9**  
Drittes Obergeschoß; Ausstellungsraum

**10**  
Treppenhaus

Photos: Martin Geiger, Bern

die Straße, die Le Corbusier auf halber Höhe mitten durchs Gebäude führt. Was hat das zu bedeuten? Ist es ein rein künstlerischer Kunstgriff zur Dramatisierung des Eingangs wie bei einem Fürstenpalast? – Ich glaube nicht. Im Gegenteil: diese Straße deutet auf etwas viel Wichtigeres hin, darauf nämlich, daß ein Gebäude heute kein isoliertes Gebilde mehr ist, daß es durchwoben wird von andern Elementen, daß es ausstrahlt in seine Umgebung, daß es bestiegen werden kann wie ein Berg, durchwandert wie eine Stadt, erforscht wie eine Landschaft. Man denke an Aldo van Eyck: «Architektur heißt das Außen zu einem Innen machen. Ein Haus muß wie eine kleine Stadt sein, eine Stadt muß wie ein großes Haus sein.» Oder mit andern Worten: es gibt Objekte, eine Nähmaschine zum Beispiel, die wir «designen» können. Häuser und Städte aber, mit denen sich Architekten befassen, sind keine Objekte in dem selben Sinne; es sind Zusammenhänge, Systeme, Räume, Gegenden, Orte, Landschaften.

Martin Geiger



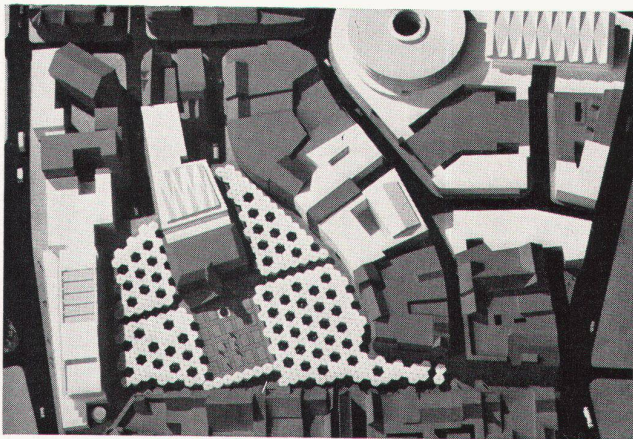
10

### Sanierung des Marktviertels in Leicester

Das Projekt schlägt eine Modernisierung des Marktes im Herzen von Leicester vor, der blühenden Industriestadt mit ihrer historischen Tradition, die 2709000 Einwohner hat. Der Vorschlag basiert auf der Annahme, daß ein offener Markt, wiewohl er die älteste Form des Einkaufs ist, im Leben einer modernen Stadt zwischen Einzelhandel, Warenhaus und Supermarket wohl noch einen wichtigen Platz hat.

Das Marktviertel weist gegenwärtig den typischen Straßenplan einer alten, in Jahrhunderten organisch gewachsenen Stadt auf. Obwohl einige Liegenschaften baufällig sind, sind die Häuserblöcke ge-





1

Marktplatz in Leicester

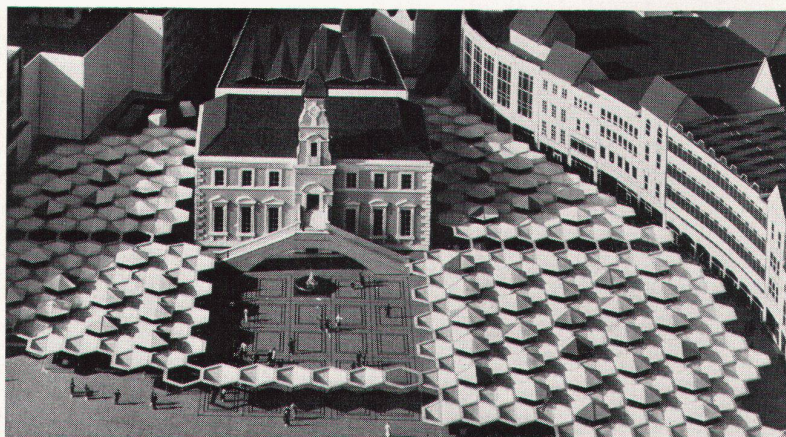
1  
Situationsmodell

2  
Modell der Überdachung der Marktstände

sund und geeignet für zentrale Funktionen. Der große Platz in der Mitte ist gegenwärtig von den Ständen des Marktes besetzt, die von einem permanenten und sehr unansehnlichen Blechdach bedeckt sind. Das Gebiet ist von Privat- und Lieferwagen und Fußgängern vollgestopft. Das Projekt schlägt vor, den Marktplatz für den Verkehr zu schließen und in eine Fußgängerzone zu verwandeln. Die Güter sollen an drei Ausladestellen gebracht und von da mittels eines Motorwagens verteilt werden. Das Gebäude in der Mitte des Platzes, die historische Kornbörse mit ihrer monumentalen Freitreppe, soll im Erdgeschoß als Markthalle und im Obergeschoß als Restaurant benützt werden. An der Rückseite soll eine moderne Markthalle angebaut werden; vor der Vorderfassade wird eine kleine gepflasterte Plaza mit Brunnen vorgeschlagen. Ein neues permanentes Dach über den Marktständen soll aus umgekehrten sechseckigen Kegeln bestehen, die wie große Blumen von Stahlsäulen getragen werden, die als Regenabläufe dienen und im Winter geheizt sind, um das Einfrieren des Abflusses zu verhindern.

Das bestehende System von Geschäftsarkaden soll weiter ausgedehnt werden, bis der Marktplatz mit dem Rathausplatz eine gedeckte Fußgänger Verbindung aufweist. In der nordöstlichen Ecke des Areals ist eine neue Ladenzone mit einem Vergnügungszentrum und einem vielgeschossigen Parkinggebäude vorgeschlagen. Dieses Projekt soll die Altstadt verjüngen, ohne ihren Charakter zu zerstören, und den Markt erneuern, ohne seine freie und malerische Vitalität zu töten.

W. Konrad Smigielski



2

### Ungarische Industriebauten

Zwei Gründe bewegen uns, diesen Zweig der architektonischen Tätigkeit in Ungarn darzustellen: einmal wurde diesem Lande der internationale Preis der UIA (London 1961) verliehen, ferner wird die UIA ihr 3. Internationales Seminar über diese Probleme in Ungarn durchführen. Die große Entwicklung der ungarischen Industrie nach dem letzten Kriege führte im Rahmen der nationalen Planung zur Organisation großer Konstruktionsbüros, und zwar gesondert für Technologie und für Bauwesen. Das heutige IPARTERV (Entwurfbüro für Industrie- und Landwirtschaftsbauten) besteht aus einem Komplex von «vertikal» gegliederten Büros mit einem Personalbestand von 1200 Mitarbeitern. Hier erfolgt ein ständiger Austausch von Erfahrungen zwischen allen mit der Industrie verbundenen Fachleuten. Die Architekten können ihre Vorschläge zur Überprüfung der Technologie einreichen, und die Technologen und Konstrukteure gewinnen hier mehr Verständnis für die ihnen oft fremden Architekturprobleme. Als Ergebnis dieser Zusammenarbeit ergibt sich eine Beratung schon im frühesten Stadium des Entwurfs einer Industrieanlage, von der Regionalplanung bis zur Koordination der technischen Ausstattungen des Werks.

Der große Bedarf an neuen Industriebauten führte logischerweise zu einer Methode, welche sowohl die Entwurfsarbeit wie auch die Bauarbeiten vereinfachen soll. Die wichtigsten Punkte dieser Methode sind Typisierung, Modulation und Vorfabrikation. Eine weitgehende Typisierung war in Ungarn nicht leicht zu erreichen, da in dem verhältnismäßig kleinen Lande die Wiederholung ganzer Objekte nicht so oft vorkam. Aus diesem Grunde betraf die Typisierung seit 1950 hauptsächlich die Konstruktionsknotenpunkte, als ganze Objekte nur kleine Lagerbauten und Werkhallen der Leichtindustrie (Stütznnetz 12 x 12 m mit

3-m-Modulsystem), welche aber auch keine große Verbreitung erreichen. Wegen der nötigen Flexibilität kann man die Typisierung nicht bis zu einem Typenplan vorantreiben. Viel wichtiger ist die Ausarbeitung von Werkstätten mit typisierten Konstruktionselementen, wie Pfeilern, Trägern, Wänden, Dachpfetten, Pfosten usw.

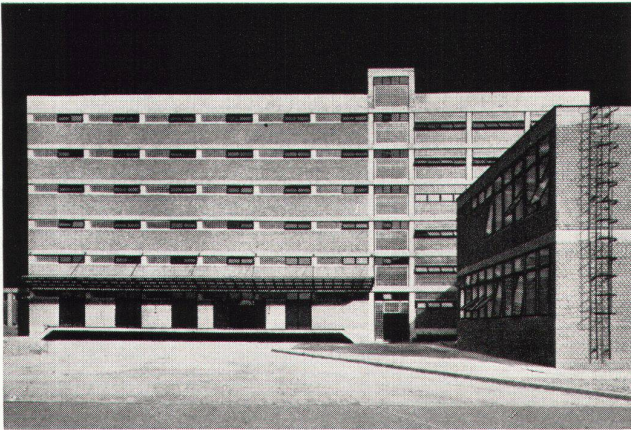
Aus dieser Idee entwickelte sich logischerweise die Modulation (in Ungarn auf 3 m) und die Vorfabrikation von Elementen. Die letzte begann in Ungarn verhältnismäßig rasch nach der Beendigung des Krieges wegen des Mangels an Holz und Stahl und teilweise auch an Arbeitskräften. Das Ergebnis sind vorgefertigte Eisenbetonelemente. Auf einem Bauplatz machte man solche bis zu 50 und 60 t Gewicht. Später versuchte man sie zu verkleinern und zu vereinheitlichen und ihnen damit eine größere Anwendungsmöglichkeit bei kleinerer Typenzahl zu geben. So wurde es möglich, zwanzig ganz verschiedene Gebäude aus denselben Konstruktionselementen zusammenzustellen.

Es ist nicht einfach, mit der Vorfabrikation zu guter Architektur zu kommen, und man hört manchmal sagen, die industrielle Methode verletze die humanistische Seele der Architektur. Der Architekt ist verantwortlich, hier die richtige Lösung zu finden. Mir scheint, daß in Ungarn sehr oft die richtige Form getroffen wurde. Das Internationale Seminar des UIA wird Gelegenheit schaffen, hierüber einen breiten Meinungsaustausch zu führen. Nähere Angaben erhält man vom Organisationskomitee des UIA-Seminars, Deák Ferenc utca 10, Budapest, Ungarn. Tadeusz Barucki

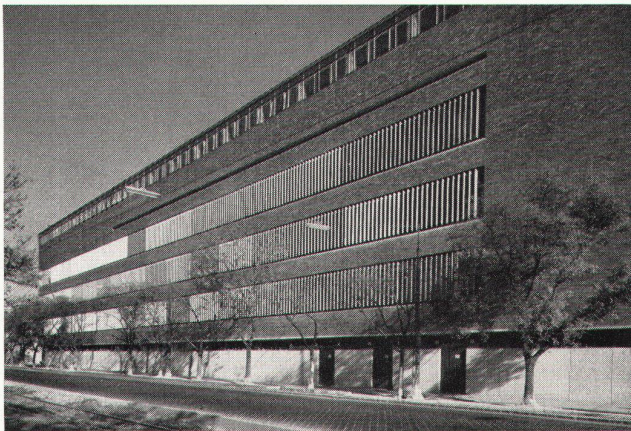
### Samenreinigungs- und Lagerhaus, Dombóvár

Architekt: Dipl. Ing. Arch. Attila Emödy  
Diese landwirtschaftliche Industrieeinheit besteht aus dem Hauptgebäude: Samenreinigung, Sortieren und Lagerung des gesackten Materials, und den

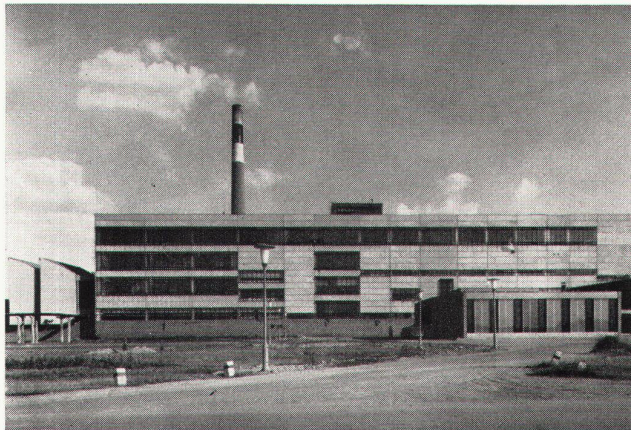




1



2



4

Nebenanlagen, wie Entkärung, Pump-  
haus und Kläranlage, dann Büro und  
Sozialbau.

Die Kapazität des Betriebes beläuft sich  
auf 300 Waggons. – Diese erhöht sich  
durch den in Angriff genommenen Zu-  
bau eines erdgeschossigen Lagerhauses  
mit weiteren 200 Waggons. Ein unterirdi-  
scher Gang für Transportbänder verbind-  
et die beiden Gebäude. Sozial- und  
Bürobau und der Hauptbetrieb sind mit  
einer Brücke verbunden.

Die vertikale Materialbewegung ist me-  
chanisiert; der technologische Prozeß  
ist halbautomatisch.

Die Tragkonstruktionen des Baues sind  
am Ort vorgefertigt worden.



3

1 Samenreinigungs- und Lagerhaus in Dombro-  
vár, rechts das Personalgebäude

2, 3 Nachrichtentechnische Fabrik. Westfassade  
(2) und Südfassade (3)

4 Strohzellulosefabrik in Dunaujváros

5 Forschungsanstalt der Akademie der Wissen-  
schaften in Budapest

*BHG, Nachrichtentechnische Fabrik*  
Architekten: Dipl. Ing. Arch. Lajos Arnóth,  
Dr. Ing. Arch. Jenő Szendrői

Als ein Teil der Weiterentwicklung der  
Fabrik ist sie für die Großproduktion von  
automatischen Telephonzentralen ge-  
plant. Sie umfaßt etwa 67000 m<sup>3</sup> umbau-  
ten Raumes.

Im Erdgeschoß sind Hilfsbetriebe unter-  
gebracht, in drei Obergeschossen Pro-  
duktion am laufenden Band, im vierten  
Obergeschoß der Speisesaal für 600 Per-  
sonen mit einer Küchenanlage für 2000  
Personen. Im südlichen Flügel befinden  
sich die Ankleideräume. Innere Einteil-  
ung der einzelnen Etagen kann durch  
das Verstellen der Wände geändert wer-  
den; Rohranschlüsse sind elastisch, da-  
durch die Grundfläche bestens ausnützb-  
ar.

Die Konstruktion ist monolithischer  
Stahlbeton mit Stahlgitterträgern. Die  
westliche Fassade erhielt zur Abwehr  
der direkten Bestrahlung außen ange-  
brachte, verstellbare, mechanisch be-  
dienbare Lamellen.

*Strohzellulosefabrik an der Donau*  
Architekten: Dipl. Ing. Arch. János Bö-  
hönyey, Dipl. Ing. Arch. Ernő Südi

Die Fabrik liegt auf dem Industriegebiet  
einer der neuen Städte, Dunaujváros.  
Der Fabrikkomplex besteht aus 27 Be-  
triebs-, Hilfsbetriebs- und administrati-  
ven Einheiten.

Das Bild zeigt den Hauptbau des Betrie-  
bes, wo die Bleichungs-, Wasch- und  
Kochanlagen des Betriebes unterge-  
bracht sind.

Um den technologischen Anforderungen  
zu entsprechen, ist dieser Bau – im Ge-  
gensatz zu den übrigen – monolithisch  
hergestellt. Die Decken sind schwer be-  
lastet. Die Fassade besteht aus mit Stein-  
schlag bereiteten Stahlbetonpaneelen.

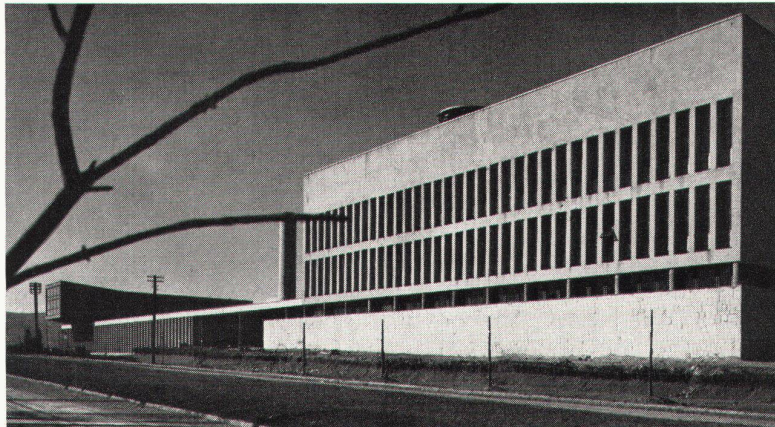
*Zentrale Forschungsanstalt der Ungari-  
schen Akademie der Wissenschaften in  
Budapest*

Architekt: László Hóka, Iparterv  
Das Institut wurde für die – der ins Detail  
gehenden industriellen Forschung vor-  
angehende – grundlegende theoretische  
chemische Forschung ins Leben geru-  
fen.

Die vorgeschriebene Bebauung und die  
funktionellen Ansprüche ergaben vier  
Laborbauten, gleich an Konstruktion und  
Erscheinung, jedoch mit wechselbaren  
Einrichtungen.

Der Grundriß zeigt Mittelgang; im Keller  
beziehungsweise Souterrain sind die  
Räume der Installationen, in den Ge-  
schossen die Laboratorien und die Zim-  
mer der Forscher untergebracht.

Die Bauten haben monolithisches Stahl-  
betongerippe mit fabrikmäßig hergestell-  
ten Deckenpaneelen, welche zur Auf-



5





6

nahme der Leitungen ausgebildet wurden.

Im Zentralbau wurden die Administration, die Konferenz- und Empfangsräume, die Bibliothek, die Ambulanz, der Speisesaal und die Küche für 300 Personen, die Telefonzentrale, das Kesselhaus und die Stromversorgung untergebracht.

*Medizinisches Forschungsinstitut der Ungarischen Akademie der Wissenschaften in Budapest*

*Architekt: Dipl. Ing. Erwin Kemper, Iparterv*

Ein Bau mit Laborcharakter, 30000 m<sup>3</sup> umbauten Raumes umfassend. Ihre Funk-

tion ist: pathobiologische, morphologische und pharmakologische Grundforschungsbau, mit Tierexperimenten.

Dem Monolithskelett des Baues ist eine aus Aluminium konstruierte Außenwand vorgehängt, mit äußeren Jalousien und wärmeisolierender Verglasung. Die Fußböden sind schallgedämpt und kunststoffverkleidet; die Decken tragen abmontierbare Scheindecken.

Ein Teil der Räume ist klimatisiert; ihre Mehrzahl erhielt künstliche Belüftung. Für die hochempfindlichen Waagen ist ein schwingungsfreier Sektor im Rahmen der Baukonstruktion gesichert.

Der Kunststeinbelag im Erdgeschoß ist weiß, die Aluminiumkonstruktion natur oxidiert, das Glasparapet blaugrau.



7

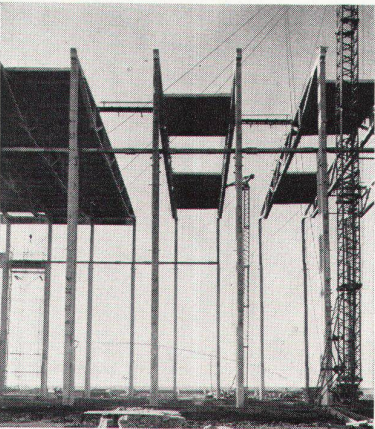
*Bürobau des Chemischen Kombines «Tisza», Nordungarn*

*Architekten: Dipl. Ing. László Bajnay, Iparterv; Dipl. Ing. Sándor Király Nagy; Konstruktion: Dipl. Ing. Miklós Gnädig*

Die Baugruppe umfaßt die Direktion, den Speisesaal und Küchenanlage für 1500 Personen, Ambulanz und Erste-Hilfe-Station, Autobus-Haltestelle und den Haupteingang des Kombines.

Das Bestreben des Architekten und Konstrukteurs war, die divergenten funktionalen Anforderungen architektonisch zusammenzufassen.

Der große Teil der Konstruktion besteht aus vorgefertigten Elementen, wie diese bei den übrigen Betriebsbauten verwendet wurden.



8

6  
Medizinisches Forschungsinstitut der Akademie der Wissenschaften in Budapest

7  
Bürobau des Chemischen Kombines Tisza

8  
Stickstoff-Kunstdüngerfabrik im Chemischen Kombinat Tisza

9  
Vorgefertigte Stahlbetonkonstruktion einer eingeschossigen Werkstatt. Konstrukteur: Miklós Gnädig, Iparterv

*Stickstoff-Kunstdüngerfabrik im Chemischen Kombinat «Tisza»*

*Architekt: Dipl. Ing. László Bajnay; Konstruktion: Dipl. Ing. Miklós Gnädig*

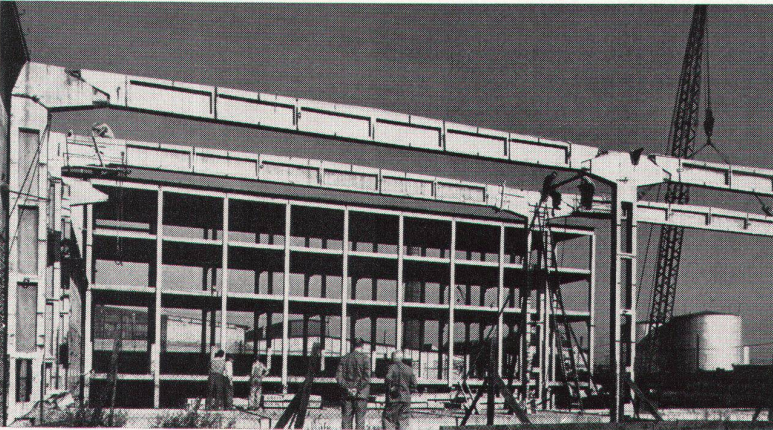
Die gespannten Hauptträger der Halle weisen eine Spannweite von 30 m auf. Die Hebung erfolgt paarweise.

Bei Gestaltung der 24 Betriebsgebäude drückten die Konstrukteure die Zahl der herzustellenden Elemente auf das Minimum. Durch Maßvereinheitlichung der Betriebshallen konnte die ganze Anlage mit insgesamt viererlei Dachhauptträgern von 12, 15, 18 und 30 m Spannweite, ferner mit einheitlich verwendeten Dachelementen 6 x 1,50 m überdeckt werden. Die Seitenwände wurden allgemein aus Leichtbetonpaneelen 1,20 x 6,00 m hergestellt.

*Groß-Heizkraftwerk aus vorgefertigten Elementen*

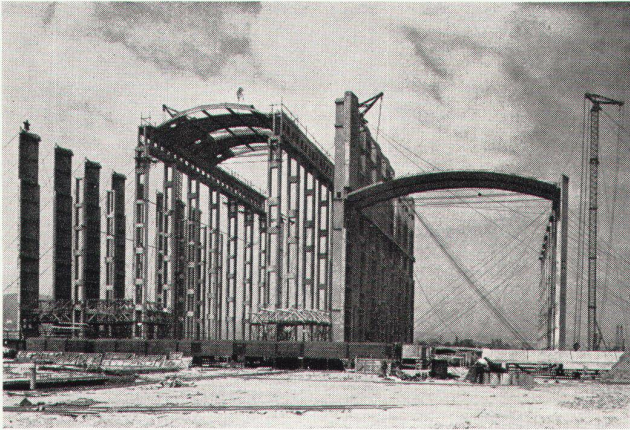
*Konstruktion: Dipl. Ing. Gyula Mátrai; Dipl. Ing. Károly Pászti*

Sämtliche Konstruktionselemente eines Groß-Heizkraftwerkes, mit Ausnahme der schwerbelasteten Zwischendecken und Kohlenbunker, wurden am Ort vorgefertigt. Wegen der großen Gewichte erfolgte dies in Stufen. Dachelemente

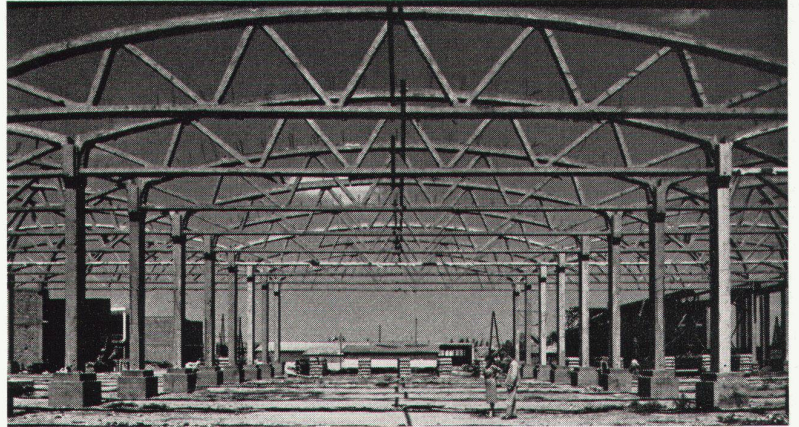


9





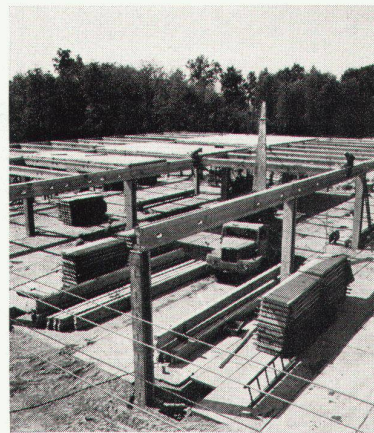
10



11



12



13

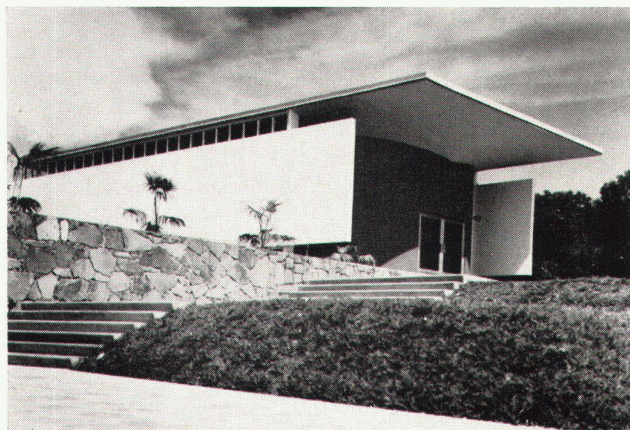
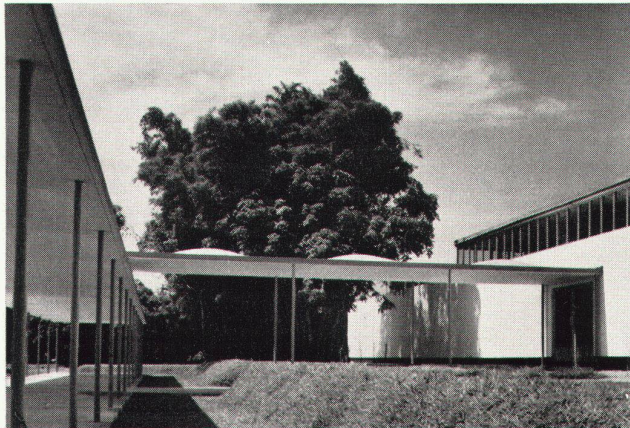
**10**  
Groß-Heizkraftwerk aus vorgefertigten Elementen

**11**  
Hallenkonstruktion mit lineargeteilten Konstruktionselementen und Gitterhauptträger.  
Konstrukteur: István Komlóssy, IPARTERV

**12**  
Dreigelenkige, nach Einbau zweigelenkige Hauptträger einer Bogen-Hallen-Konstruktion.  
Konstrukteure: Dr. Lajos Garay und János Kellner

**13**  
Typisierte Werkhalleneinheit

Photos: 2, 3 Ferenc Balassa



2

wurden nach dem Aufstellen der Pfeiler in Angriff genommen, da sie an derselben Stelle, das heißt am Ort der Hebung, angefertigt und gehoben wurden.

*Typisierte Werkhalleneinheit mit Pfeilernetz 9 x 9 m*

*Architekt: Dipl. Ing. László Bajnay;*

*Konstruktion: Dipl. Ing. Miklós Gnädig*

Universaler Betriebsbau, verwendbar für alle Zwecke. Kann im Werke oder am Ort vorgefertigt werden. Es besteht aus vier Elementen: 1. Dachelement 1 x 3 m; 2. Dachträger 9 m Spannweite, «T»-Querschnitt; 3. Hauptträger 9 m Spannweite (dieser Träger kann auf 6 bzw. 12 m langen ausgetauscht werden; so kann auch ein Pfeilernetz 6 x 9 bzw. 9 x 12 m hergestellt werden), «I»-Querschnitt; 4. Pfeiler: «H»-Querschnitt.

*Staatliches Museum in El Salvador*

**1**  
Eingangsseite

**2**  
Vortragssaal

### Staatliches Museum, San Salvador

*Architekt: Karl Katstaller, San Salvador*

Das Museum liegt am südlichen Rand der Stadt an der Zufahrt zur Colonia San Benito. Da das Baugelände über der Straße lag, wurde aus der Not eine Tugend gemacht; auf große Erdbewegungen verzichtend, projektierte der Architekt das Gebäude auf Höhe des vorhandenen Terrains. Zu den Ausstellungssälen führt vom Vorplatz eine Freitreppe, die den darunter liegenden Zierteich überbrückt. Über einen gedeckten Verbindungsgang erreicht der Besucher den Eingang zu den pavillonartig um bepflanzte Patios gruppierten Ausstellungsräumen. Die Innengärten sind für die Aufstellung von Stelen und anderen Steinplastiken bestimmt. Der westliche Flügel und der zweigeschossige östliche Teil des Gebäudes sollen zu einem späteren Termin fertiggestellt werden. Im Ostflügel befindet sich mit direktem Zugang von der Straße ein Vortragssaal mit einem Fassungsvermögen von 120 Personen. Anschließend an diesen liegen die Büroräume der Verwaltung. Die Ausstellungsräume wurden mit beleuchteten eingebauten Glasvitrinen versehen.

Für die Ausstellungspavillons wurden vier, beziehungsweise acht hyperparabolische Schalen auf jeweils einer Mittel-