

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 77 (1959)
Heft: 31

Artikel: Projektierung der Ueberbauung am Helvetiaplatz in Zürich
Autor: Marti, Hans
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-84292>

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: 30.01.2025

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

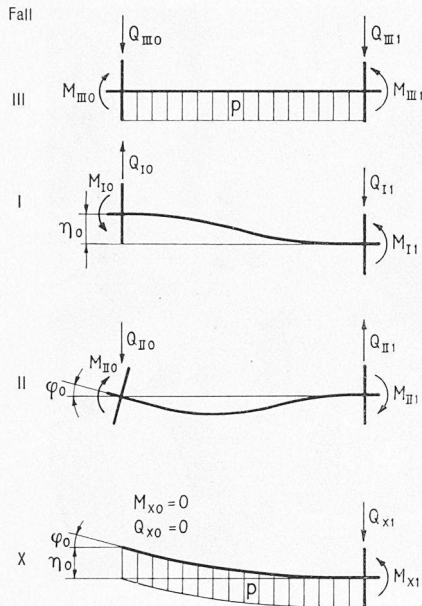


Bild 4. Symbolische Darstellung der Bildung des gesuchten Falles X durch Superposition der Fälle III, I und II mit den Unbekannten η_0 und φ_0 , welche aus den Randbedingungen $M_{X0} = 0$ und $Q_{X0} = 0$ bestimmt werden können

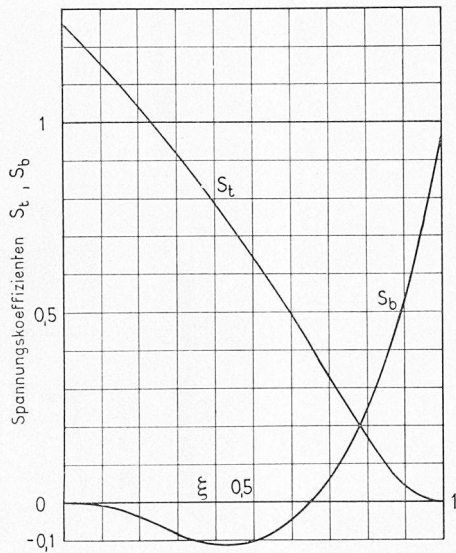


Bild 5. Spannungskoeffizienten zum Berechnungsbeispiel

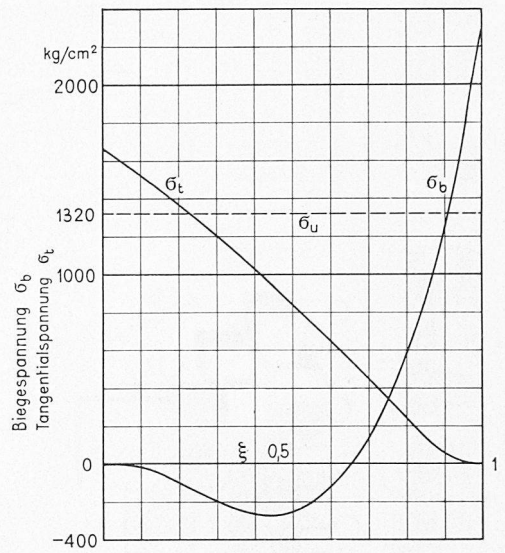


Bild 6. Spannungen zum Berechnungsbeispiel

S_t	Spannungskoeffizient	—
σ_t	Tangentialspannung	kg/cm ²
σ_b	Biegespannung (längs)	kg/cm ²
$\bar{\sigma}_b$	Biegespannung (quer)	kg/cm ²
σ_u	Tangentialspannung des frei rotierenden Zylinders	kg/cm ²
ρ	spezifische Masse	kg · s ² /cm ⁴
τ	Schubspannung	kg/cm ²
u	Umfangsgeschwindigkeit	cm/s
x	laufende Abszisse	cm
$\xi = x/l$	laufende Abszisse (dimensionslos)	—
y	Deformation	cm
$\eta = y/a$	Deformation (dimensionslos)	—
K_φ	Koeffizient	—
K_a	Koeffizient	kg/cm

Adresse des Verfassers: E. Eberle, dipl. Ing., Büelrainstr. 25, Winterthur.

Literaturverzeichnis

- [1] Zimmermann: Die Berechnung des Eisenbahnoberbaues. Berlin: Ernst & Sohn 1888.
- [2] Hayashi, K.: Theorie des Trägers auf elastischer Unterlage. Berlin: Springer-Verlag 1921.
- [3] v. Sanden, K. und F. Schleicher.: Zur Theorie des Balkens auf elastischer Unterlage. «Beton und Eisen» (1926), Heft 5.
- [4] Pasternak, P.: Die baustatische Theorie biegeester Balken auf elastischer Bettung. «Beton und Eisen» (1926), Heft 9.
- [5] Swida, W.: Die Berechnung des Balkens auf elastischer Unterlage nach dem Verfahren der anfänglichen Parameter. «Beton und Stahlbetonbau» (1951), Heft 9.
- [6] McCalley, R. B. Jr., Kelly, R. G.: Tables of functions for short cylindrical shells. «ASME Fall Meets». 1956, Pap. 56-F-5.
- [7] Biezeno, C. B., und Grammel, R.: Technische Dynamik. Berlin, Springer-Verlag (1939).
- [8] Timoshenko, S.: Theory of Plates and Shells. Mc. Graw-Hill, New York, London (1940).
- [9] «Technische Rundschau Sulzer» 1959/1, S. 71.

Projektierung der Ueberbauung am Helvetiaplatz in Zürich

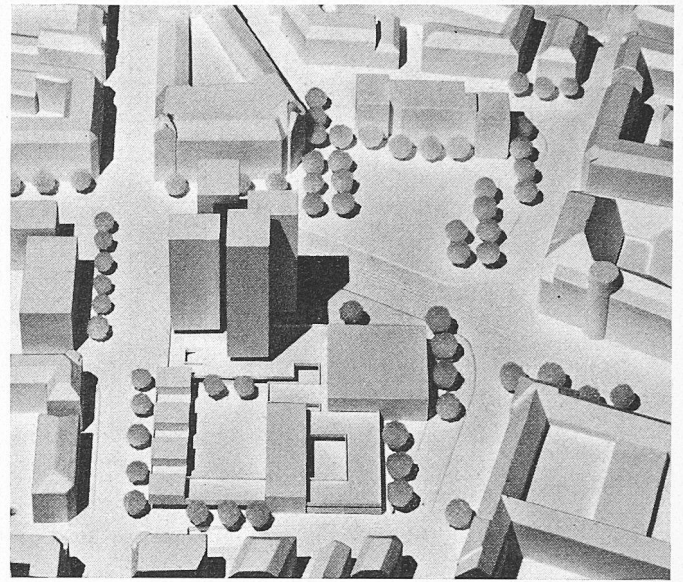
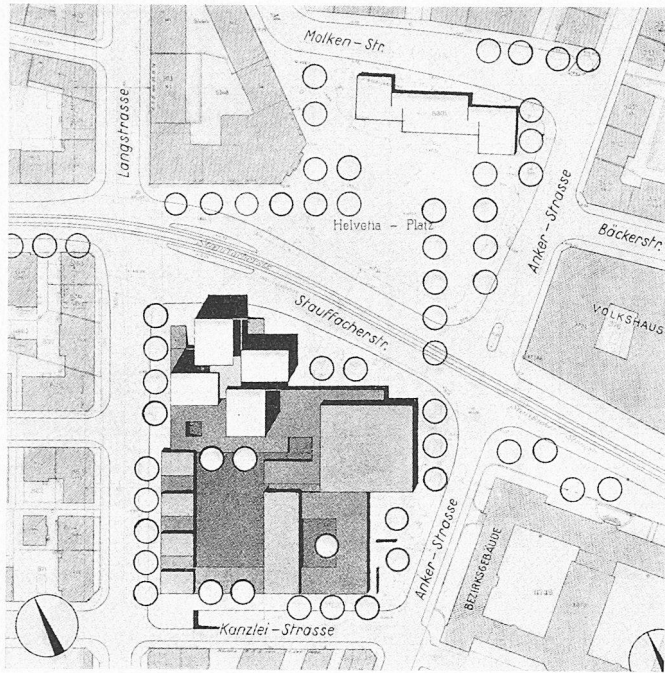
DK 711.5

Der Stadtrat von Zürich hat zwölf Architekten eingeladen, auf dem Areal des Helvetiaplatzes (begrenzt durch Molken-, Lang-, Kanzlei und Ankerstrasse) eine Ueberbauung mit Bürohäusern, Kirchgemeindehaus, Schulhaus, Läden und unterirdischer Garage zu studieren. Jeder Teilnehmer erhielt eine feste Entschädigung von 4000 Franken. Die Beurteilung der Projekte erfolgte durch ein aus neun Mitgliedern bestehendes Expertenkollegium, worin neben den Vertretern des Bauamtes II, des Schulamtes und der Kirchenpflege Aussersihl drei unabhängige Fachleute mitwirkten. Hier ist nicht der Ort, das gewählte Verfahren zur Abklärung dieser wichtigen Bauaufgabe und die Durchführung dieser Veranstaltung unter die Lupe zu nehmen; wir wollen uns auch nicht mit der Verwirklichung des zur Ausführung empfohlenen Projektes befassen. Diese Fragen sind andernorts zu behandeln, weil sie den Rahmen unserer Zeitschrift sprengen. Hier wollen wir uns nur mit der Aufgabe selbst auseinandersetzen, denn diese ist, wie ein Blick ins Programm und schon die flüchtige Betrachtung der hier abgebildeten Projekte beweisen, von ausserordentlichem Reiz aber auch ganz besonders schwer.

Der Helvetiaplatz in Zürich liegt angrenzend an die Langstrasse, die sich im Laufe der Jahre zur Hauptgeschäftsstrasse der Stadtkreise 4 und 5 entwickelt hat. Diese Strasse ist aber auch vom Verkehr sehr stark belegt. Die das Areal schräg durchschneidende Stauffacherstrasse

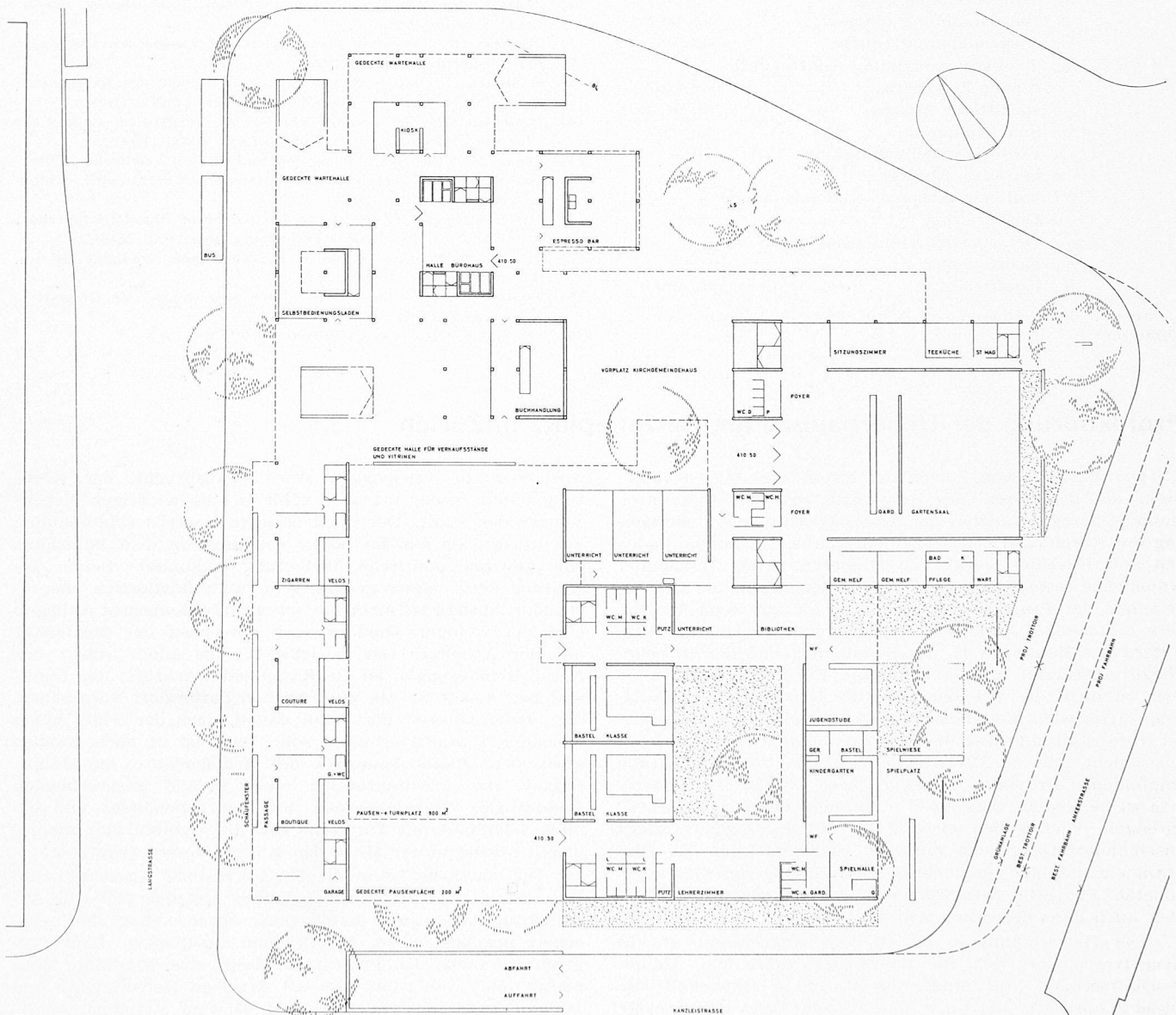
wird ebenfalls verkehrlich stark beansprucht, der Kreuzungspunkt beider Strassen zählt zu den wichtigen Nebenzentren der Stadt. Der Platz ist auch insofern städtebaulich interessant, als ihm im Zusammenhang mit dem Volkshaus eine gewisse politische Bedeutung zukommt. Seine Gestaltung oder, besser gesagt, sein raumkünstlerisch ansprechender Ausbau ist nicht nur ein architektonisches Anliegen einzelner weniger, sondern auch ein Gebot der Solidarität mit der Arbeiterklasse Zürichs, für die allein schon der Name Erinnerungen an die Kampfzeit wachruft; das Denkmal der Arbeit ist als Wahrzeichen dafür dort vorgesehen. Seit vielen Jahren hört man davon, dass der Platz einen würdigen Rahmen erhalten soll. Jetzt ist er noch trostlos anzusehen; Randbebauungen der Gründerjahre, die Hauptfassade des architektonisch nicht gerade ansprechenden Volkshauses, Nebenfassaden des Bezirksgebäudes und ein altes Schulhaus mit Turnhalle sind das Gebilde, das mit der leeren Fläche in der Mitte den stolzen Namen trägt.

Die Tatsache, dass die Kirchgemeinde Aussersihl am Helvetiaplatz ein Kirchgemeindehaus erstellen will (die Architekten dafür sind bereits auserkoren), mag den Ausschlag gegeben haben, das Problem anzupacken. Laut Programm standen den Projektverfassern zwei getrennte Bauplätze, einer von rund 1000 m² zwischen Helvetiaplatz und Molkenstrasse, der andere von rd. 6850 m² zwischen Stauffacher-, Lang-, Kanzlei- und Ankerstrasse zur Verfügung,

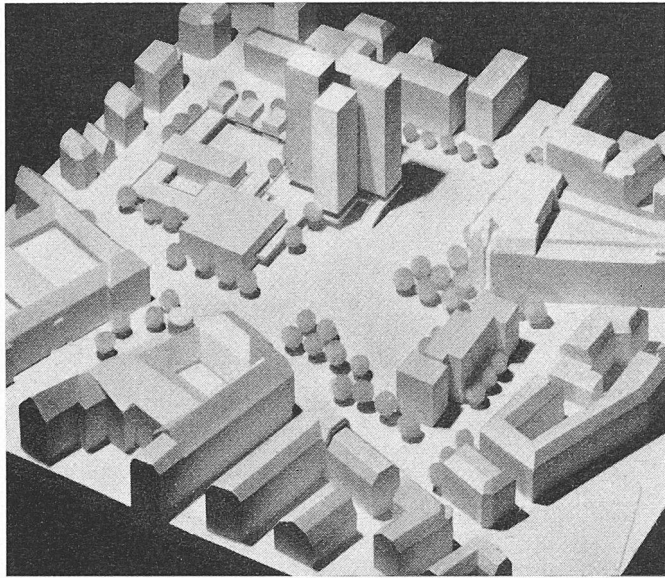


Modellbild aus Süden

Links Lageplan, 1:2500



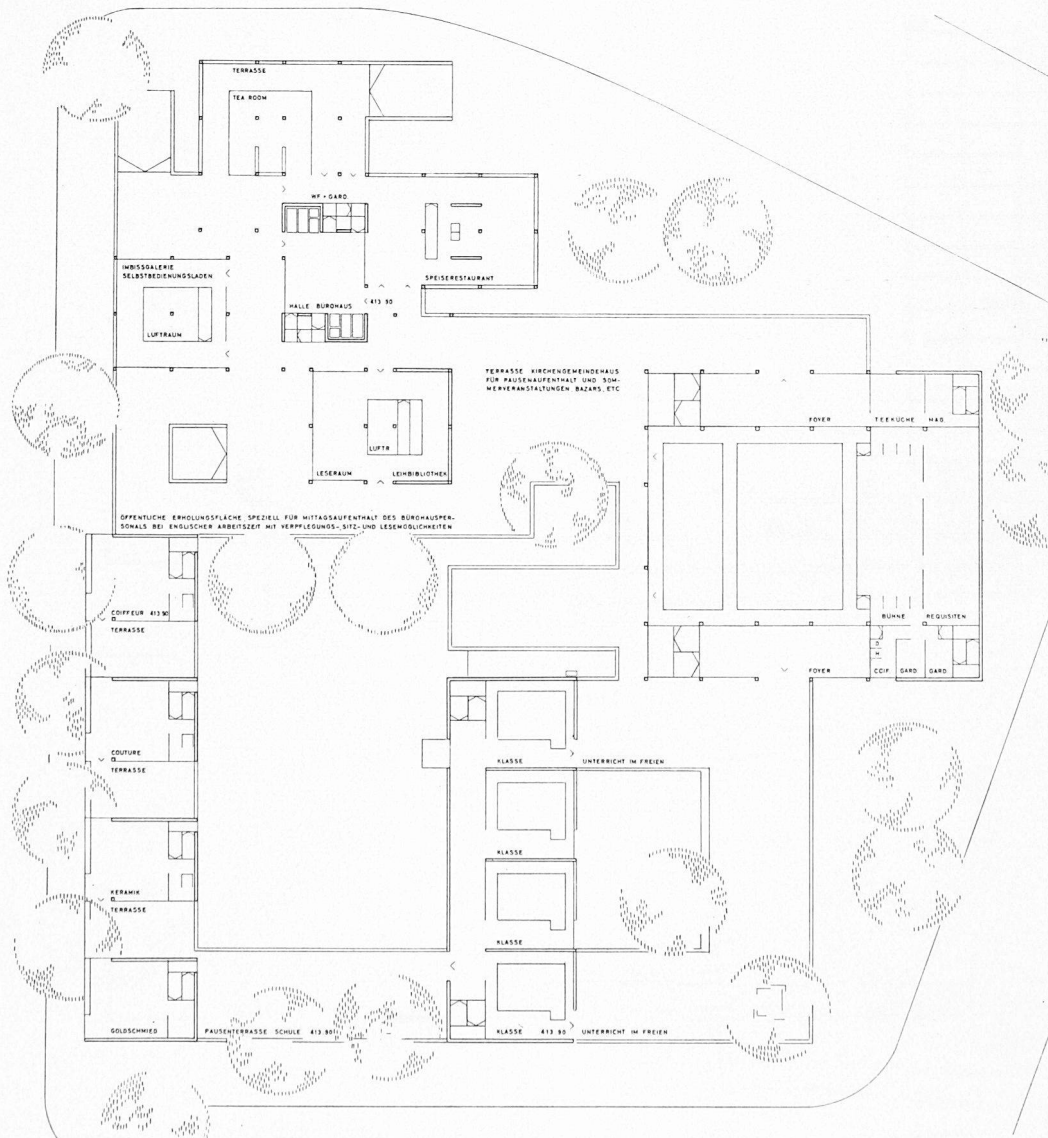
Erdgeschoss, 1:700



Modellbild aus Nordosten

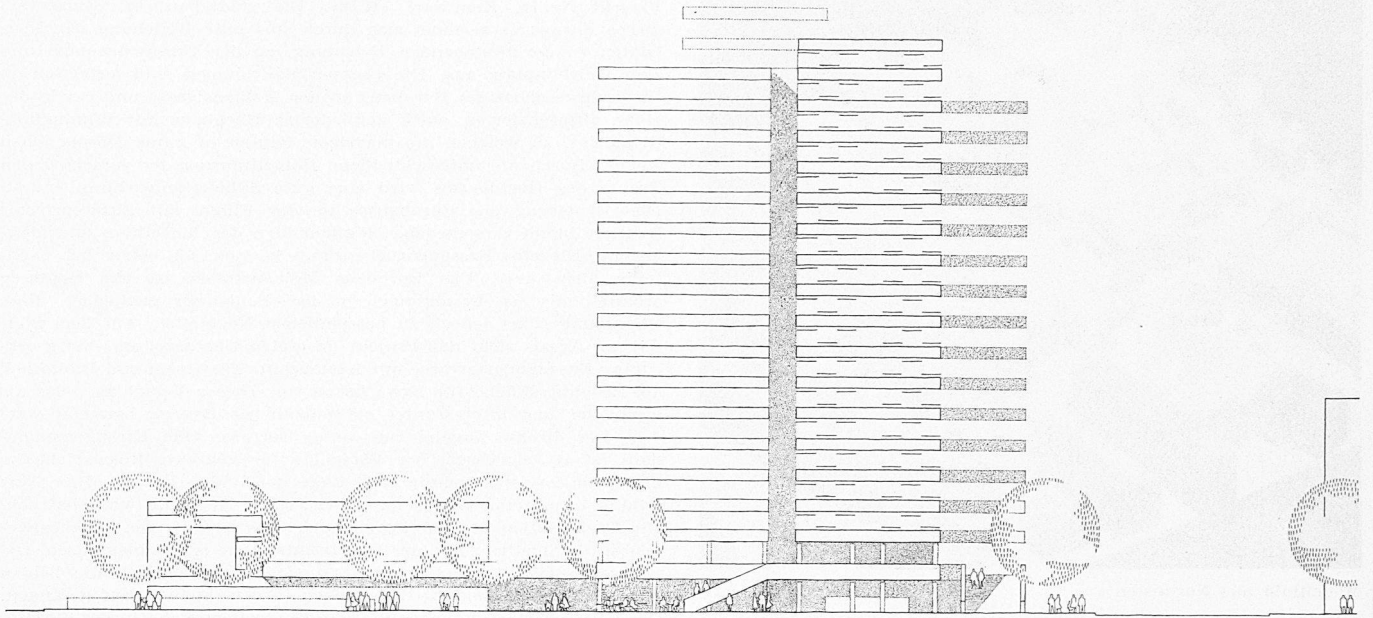
Projekt Nr. 12 von J. Schader, Zürich. Zur Ausführung empfohlen

Projekt Nr. 12, Kennwort «H 58». Die städtebauliche Konzeption dieses Entwurfes zeichnet sich durch eine gute Beziehung der Neubauten zu der bestehenden Bebauung, zu den Strassenräumen und zum Helvetiaplatz aus. Die grossen Bauvolumen sind aufgeteilt in ein sechsgeschossiges Bürohaus an der Molkenstrasse und ein in der Höhe differenziertes, stark gegliedertes Hochhaus mit Windmühle-Grundriss, zu welchem die niedrigen Bauten in guten Proportionen stehen. Durch die unterschiedliche Höhenführung der verschiedenen Trakte des Hochhauses wird eine gute Silhouettenwirkung erzielt. Die Gliederung des Bürohauses in vier Flügel mit differenzierter Bautiefe bietet verschiedene Möglichkeiten der Aufteilung und Möblierung. Einzelne Fassadenrücksprünge können sich betrieblich nachteilig auswirken. Das Bürohaus Molkenstrasse ist aus richtigen architektonischen Erwägungen in drei Baukörper gegliedert, diese Gliederung führt jedoch zu betrieblichen Nachteilen. Auf dem Südteil des Areals sieht das Projekt im ersten Obergeschoss eine grosszügige Fussgängerterrasse mit Restaurant, Tea-Room und Bibliothek als Erholungsfläche für Erwachsene vor. Dieser Vorschlag muss als wertvoller und interessanter städtebaulicher Beitrag bewertet werden. Der direkte Zugang von dieser Terrasse zum Kirchgemeindehaus ist zu begrüßen, der Vorschlag für gedeckte Buswartehallen unter ihr ist zweckmässig. Die Lage der Läden ist gut. Ihre Aufteilung in einzelne Kuben im Obergeschoss ist wenig wirtschaftlich. Die Organisation des Kirchgemeindehauses ist gut. Die belichtungsmässig ungünstige Lage der Unterrichtsräume ist problematisch. Die Klassenzimmer der Schule sind an sich gut orientiert, die beiden untern Klassenzimmer wirken jedoch in dem kleinen Hof gefangen. Der Kindergarten und seine Spielplätze liegen zu nahe an der Strasse. Bei kleinem Kubus ist eine verhältnismässig grosse Nutzfläche zu verzeichnen. Der Ladentrakt ist gering dotiert. Trotz der Auflockerung des Hochhausgrundrisses (grössere Fassadenfläche), die vertuernd wirkt, ist die Wirtschaftlichkeit günstig. Das Projekt zeigt einen sehr starken städtebaulichen und architektonischen Formwillen.

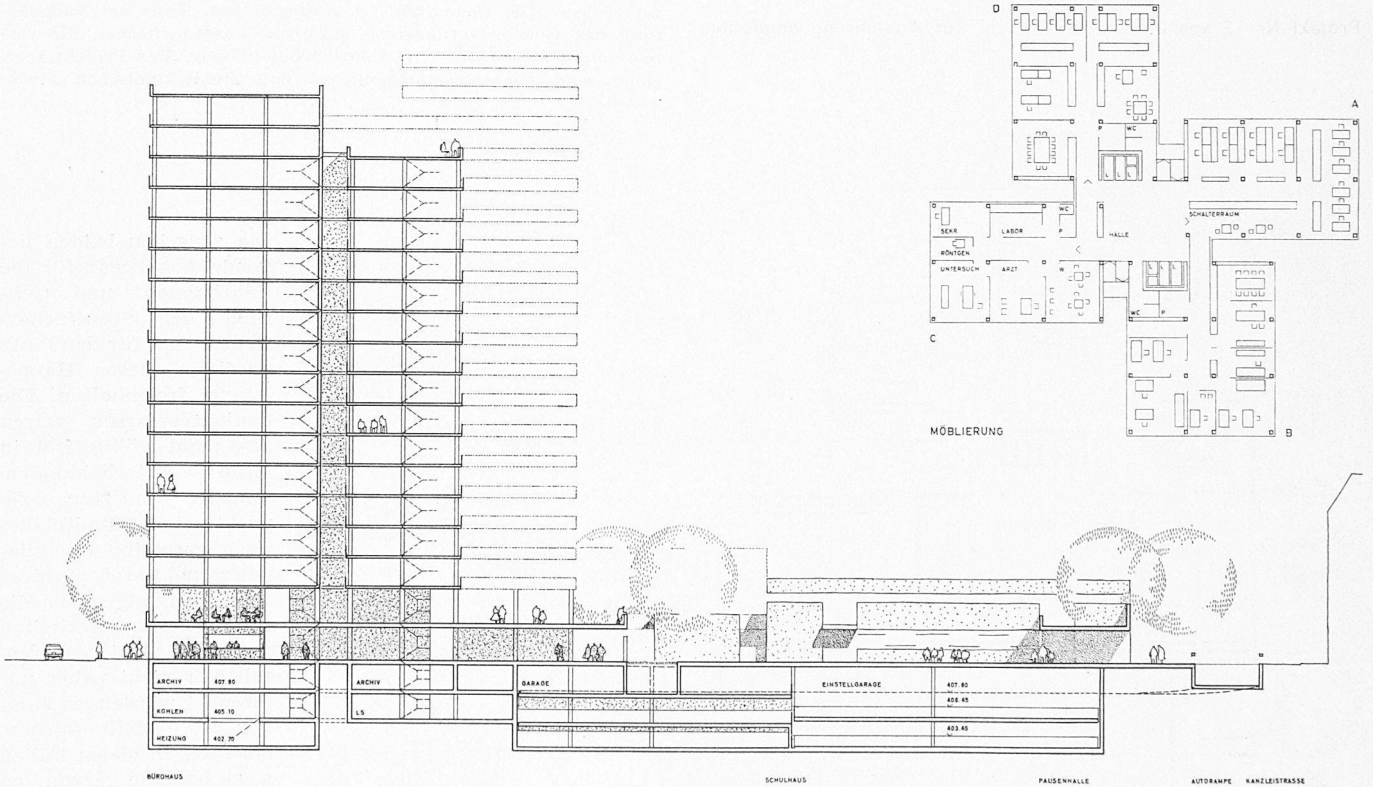


1. Obergeschoss 1:700

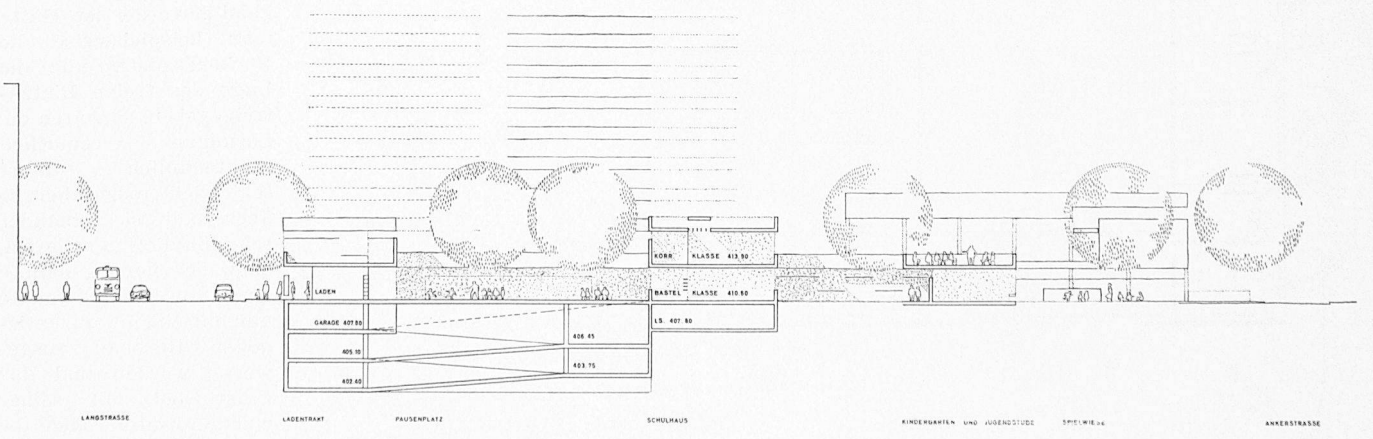
das zwischen beiden liegende Areal war für die Fahrbahnen und Gehwege der Stauffacherstrasse und für den Platz nördlich dieser Hauptstrasse freizuhalten. Die Projektverfasser waren also nicht völlig frei in ihren Entscheidungen, sondern mussten die wichtigsten stadtplanerisch gesetzten Grundlagen respektieren. Ob diese Voraussetzungen für die Lösung der gestellten Aufgabe richtig waren, soll hier nicht näher untersucht werden, es kann nur festgestellt werden, dass wir in vielen Fällen so zu handeln gezwungen sind, nämlich immer dort, wo eine Aufgabe dringend geworden ist. Hätte man beispielsweise die Verkehrsadern und die Lage des freien Platzes freigegeben, so wären die Lösungen vermutlich städtebaulich unterschiedlich ausgefallen, so aber sind sie einander sehr ähnlich geworden, denn das zuerst genannte Areal von 1000 m² konnte nur mit einem konventionellen Bürobau ausgewertet werden und das zweite bot mit seiner wohlgeformten Fläche die Möglichkeit, das übrige



Ansicht aus Nordosten, 1:700



Schnitt Nordost-Südwest, 1:700



Schnitt Nordwest-Südost

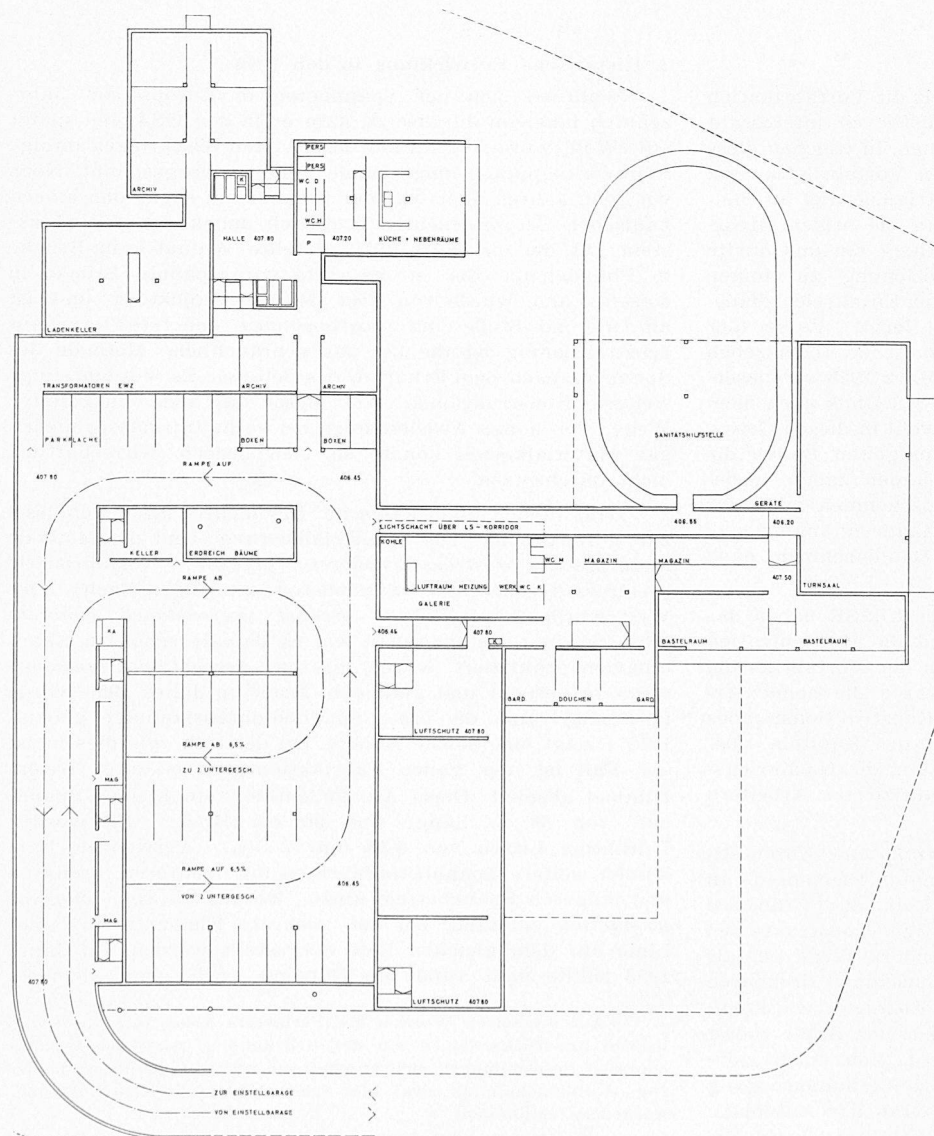
reichbefrachtete Programm zu erfüllen. Erschwerend wirkte noch die Lage der bereits vorhandenen und nicht mehr zu entfernenden unterirdischen Sanitätshilfstele im nordöstlichen Teil des Grundstückes (siehe Untergeschoss von Projekt Schader), die fast zwangsläufig dazu führte, das Bürohochhaus nicht hier, sondern an der Ecke Stauffacher-/Langstrasse vorzusehen. Zählt man die im Programm geforderten oberirdisch anzuordnenden Flächen zusammen, so ergeben sich für die auf dem zweiten Grundstück zu projektierenden Bauten folgende Masse: Kirchgemeindehaus 1080 m², Schulhaus 460 m² (Pausenplatz 1000 m²), Bürohaus 9000 m² (Läden nach freiem Ermessen), total also mehr als 10 500 m² Nutzfläche, zu der noch die für Gänge und Treppen, Eingangspartien und Nebenräume sowie Mauern notwendigen Flächen hinzuzuzählen wären. Diese beanspruchen in der Regel weit über 50 % der Totalfläche, so dass mit einer Gesamtfläche von mehr als 16 000 m² zu rechnen war. Da Kirchgemeindehaus und Schule in Flachbauten unterzubringen waren, die höchstens zwei Geschosse für sich beanspruchen konnten (ausserdem waren ja noch Flächen überhaupt freizulassen für Pausenplatz, Zu- und Wegfahrten, Vorplätze usf.), ergab sich die zwingende Notwendigkeit, die Gebäudehöhe zur Erfüllung des Programms zu beanspruchen. Hier ist die Frage berechtigt, ob dieses nicht überlastet war. Es wird wohl kaum im völlig freien Ermessen des Auftraggebers gelegen gewesen sein, das Programm festzulegen. Das ist ja die Tragik des heutigen Städtebaus. Durch Vorentscheidungen unterschiedlichster Art ist so und so manches schon festgelegt und die, die zur Lösung der gestellten

Aufgabe — sei es als Auftraggeber oder nur als Beauftragte — aufgerufen werden, müssen sich damit abfinden, dass gewisse Bindungen bestehen, die nicht wegdiskutiert werden können und über die man sich nicht einfach hinwegsetzen kann, will man nicht riskieren, die Ansätze einer Reorganisation des Städtebaus im Keine zu ersticken. «Make the best of it», sagt der Engländer, und dieses gilt für den vorliegenden Fall in ganz erheblichem Masse.

Theoretisch wäre wohl zu begrüßen gewesen, wenn der Helvetiaplatz mit seinen planerischen, verkehrlichen und hochbaulichen Belangen als Ganzes hätte geprüft werden können. Praktisch aber gilt es, im Gestrüpp der Forderungen den gangbaren Weg zu suchen. Das für die Weiterbearbeitung ausgesuchte Projekt Schader bringt eine Lösung, der man, was die baukörperliche Gliederung und baukünstlerische Haltung betrifft, zustimmen darf. Dem Verfasser gelang die überzeugende Lösung durch weitgehende Aufteilung der Freiflächen und beträchtliche Verschachtelungen der diversen Bauten, die mit Innenhöfen und seitlichen Einsprünge sehr ansprechend und abwechslungsreich gestaltet sind. Die grosse Ausnützung ist im Hochhaus mit Windmühlengrundriss zweckmässig untergebracht. Das Projekt ist sehr intensiv durchgearbeitet. Der Verfasser hat sich während der Projektierung bestimmt nicht leichtfertig über die von den Experten gerügten Mängel hinweggesetzt. Dieser Entwurf soll zur Ausführung gelangen.

Zur Würdigung der von den eingeladenen Architekten geleisteten grossen Arbeit haben wir zwei weitere Projekte (J. P. Dubois und Dr. R. Rohn) ausgewählt, die die Problematik der gestellten Aufgabe deutlich illustrieren. Die Grundkonzeption beider ist derjenigen des Projektes Schader ähnlich. Die Verteilung und Behandlung der Freiflächen und Baumassen aber ist unterschiedlich. Während Dubois mit gut bemessenen und zusammenhängenden Freiflächen operierend unter Verwendung gedrungenere und massiger Körper eine gute und grossartige Raumwirkung erzielt, verwendet Rohn die Freiflächen in ausgesprochen reichlicher Masse, weshalb er gezwungen ist, zur Erfüllung der wirtschaftlichen Forderungen ein sehr hohes, schlankes Hochhaus (75 m) vorzusehen. Das Verhalten der Beziehungen von Freifläche zu Gebäudehöhe und zu den übrigen Abmessungen der Bauten bei stets gleichbleibender Ausnützung des Grundstückes kann anhand dieser drei Projekte sehr gut miteinander verglichen werden. Bei den hohen Anforderungen, die wir an unsern innerstädtischen Boden stellen, ist es kaum möglich, alle Einzelforderungen in allen Teilen zufriedenstellend zu erfüllen. Das ist wohl eine Erkenntnis, die mit diesem Projektauftrag gewonnen worden ist.

Abschliessend sei uns doch noch ein grundsätzlicher Einwand gestattet. Das Programm ist mit den Raumforderungen für ein sechsklassiges Schulhaus mit Turnhalle und für einen Kindergarten sehr belastet. Die Expertenkommission musste in neun von zwölf Projekten grosse Mängel bei der Anlage der Schule feststellen, zwei weitere fielen sofort ausser Betracht, ohne dass die Schullösung besonders bewertet worden wäre.



Untergeschossgrundriss 1:700

Nur in einem Projekt wird die Qualität der in Vorschlag gebrachten Schule besonders hervorgehoben, doch werden an den übrigen Bauten eine ganze Reihe wesentlicher Mängel aufgedeckt, woraus zu schliessen ist, dass der Verfasser die Vorteile seiner Schullösung nur auf Kosten der übrigen Bauten erkaufen konnte. Aus diesem Vergleich der Projektbeschreibungen kann doch geschlossen werden, dass das Programm mit Schule und Kindergarten überlastet war, und im übrigen kann man auch ohne die Analyse des Wettbewergergebnisses festhalten, dass eine Schule nun einfach nicht mehr in ein städtisches Verkehrs-, Geschäfts- und Kulturzentrum gehört, besonders dann nicht, wenn der zur Verfügung gestellte Platz nur 6850 m² misst und laut Programm für Schulhaus, Kirchengemeindehaus, Bürohochhaus, Läden und Zufahrten zu den unterirdischen Garagen usw. zu dienen hat.

Hans Marti

Aus dem Bericht der Expertenkommission

Die Beurteilung der Entwürfe durch die Expertenkommission erfolgte am 17., 18. und 19. Februar 1959 in der Turnhalle Kanzleistrasse. Die Vorprüfung der eingereichten Entwürfe durch das Hochbauamt der Stadt Zürich ergab, dass alle Projekte grössere oder kleinere Abweichungen vom

Programm aufwiesen, wie Ueberstellungen der Baubegrenzung, Abweichungen von Raumgrössen usw. Die Expertenkommission erachtet aber keine Abweichung für so schwerwiegend, dass ein Projekt zur Beurteilung nicht zugelassen werden könnte.

Nach Besichtigung des Bauplatzes und eingehender Prüfung der Projekte erfolgt eine Einteilung der Entwürfe in zwei Gruppen, wobei die Projekte Nrn. 1, 3, 5, 6, 8 und 11 trotz verschiedener Qualitäten als zur Ausführung weniger geeignet bezeichnet werden.

Die Expertenkommission stellt fest, dass sämtliche Arbeiten ein hohes Niveau aufweisen und eine ganze Reihe wertvoller Vorschläge vermitteln. Alle Projekte besitzen eine ähnliche Grundkonzeption, indem sie die Kreuzung der Langstrasse mit der Stauffacherstrasse durch ein Bürohochhaus betonen. Die Anordnung der Ladengeschäfte längs der Langstrasse ist fast allen Projekten gemeinsam. Bei verschiedenen Projekten wurden leider die Interessen der Schule zugunsten der anderen Bauaufgaben vernachlässigt.

Nach eingehender Diskussion bezeichnet die Expertenkommission einstimmig das Projekt Nr. 12, Kennwort «H 58», als die beste Lösung und beantragt, den Verfasser dieses Projektes mit der Weiterbearbeitung zu beauftragen.

Schluss folgt.

Vorfabrikation und Industrialisierung im Spannbeton in den USA

DK 624.012.47.002.22

Von Gian Caprez, dipl. Ing., Genf

1. Allgemeines

Im Zeitpunkt, da auch in der Schweiz die Vorfabrikation mehr Wurzeln zu schlagen scheint, dürfte es interessant sein, Vergleiche mit den Ländern zu ziehen, in welchen diese Bauweise schon stark Fuss gefasst hat. Vorfabrikation ist ein integrierender Bestandteil der Industrialisierung im Bauwesen. Man denkt dabei unmittelbar an die beiden Grossstaaten USA und UdSSR. Die Entwicklung bei uns dürfte jedoch zuerst einmal eine direktere Beziehung zu einigen europäischen Ländern haben, wie England, Frankreich, Dänemark, Schweden, Finnland und Italien (Nervi!). Es sei hier auf eine Reihe sehr interessanter Aufsätze im technischen Teil der «Gazette de Lausanne» vom 7. März 1958 verwiesen. Vielleicht ist es dennoch nicht abwegig, den Blick auch nach den USA und der UdSSR zu richten, obwohl in diesen Grossstaaten ganz andere Masstäbe als bei uns gelten. So wie die USA vieles von den Europäern übernommen haben, insbesondere gerade die Vorspannung, so übernehmen auch wir immer wieder Methoden von den Amerikanern; man denke nur an die Entwicklung der riesigen Baumaschinen nach dem zweiten Weltkrieg.

Sowohl in den USA wie auch in der UdSSR haben das starke Anwachsen der Bevölkerung und die Konzentration der Industrie und der Bevölkerung nach der Vorfabrikation gerufen. In den Vereinigten Staaten waren die hohen Arbeitslöhne und die Beschleunigung des Konstruktionsstempos mit dem Ziel der früheren Verwertung des Kapitals ausschlaggebend. In Russland waren der Plan, die Nachkriegskonstruktionen und der Mangel an qualifizierten Arbeitern treibende Faktoren.

Die Vorlesung von Prof. Dr. V. V. Mikhailov «Automatisierung in der Produktion von vorgespannten Elementen» an der Weltkonferenz für Spannbeton 1957 in San Francisco vermittelt einen guten Einblick in die heutigen Konstruktionen in Russland. Man schlägt dort ganz andere Wege ein als in der westlichen Welt. Auf riesigen, maschinell drehbaren Spanntischen werden recht komplizierte Elemente, wie Fachwerke, kontinuierlich vorgespannt, indem der Stahl zuerst aufgespannt und dann einbetoniert wird. Von einem zentralen Kommandoposten aus wird der Herstellungsvorgang gesteuert und so ein erstaunlich hoher Grad der Automatisierung erreicht. Alledings scheint die Qualität dieser Ergebnisse noch keinen sehr hohen Stand aufzuweisen.

2. Historische Entwicklung in den USA

Während sich der Spannbeton in Europa seit Jahrzehnten langsam durchsetzt, kam er in den USA viel später auf. Wohl wurden während des zweiten Weltkrieges infolge Stahlverknappung einige runde Behälter vorgespannt. Noch vor zehn Jahren aber war der Spannbeton sogar den amerikanischen Betonfachleuten praktisch unbekannt. Als Markstein gilt die im Jahre 1950 erstellte Walnut-Lane-Brücke in Philadelphia. Sie ist die erste vorgespannte Brücke in diesem Land, wurde von Prof. Magnel projektiert und ist an Ort und Stelle mit *posttensioned concrete*¹⁾ gebaut (posttensioning ist die bei uns gebräuchliche Methode des Spannens nach dem Erhärten des Betons). Es wurden einige weitere Konstruktionen mit dieser Methode ausgeführt. Wegen den hohen Arbeitslöhnen bei verhältnismässig niedrigen Materialkosten konnte sie sich jedoch wirtschaftlich nicht durchsetzen.

Bald fanden amerikanische Ingenieure ihren Schlüssel zur Vorspannung: Die Industrialisierung. Und die Methode hiess *precast prestressed concrete* (precast = vorgefertigt; prestressed concrete = Spannbeton im allgemeinen). Der Weg wurde häufiger im *precast pretensioned concrete* (Spannen vor Betonieren), wie es damals schon in Skandinavien praktiziert wurde, als im *precast posttensioned concrete* gesucht und gefunden. Noch im Jahre 1950 wurde in Pennsylvania die erste Spannbetonfabrikanlage gebaut. Bild 1 zeigt eine solche Anlage, bei der sich, wie dies meist der Fall ist, der ganze Fabrikationsprozess unter freiem Himmel abspielt. Diese Anlage enthielt ein kleines Spannbett von 38 m Länge und 90 cm Breite. Es wurden 7-drähtige Litzen von 6,35 mm \varnothing ($\frac{1}{4}$ ") verwendet. Bald kamen weitere Spannbetonfabriken mit mehreren, breiteren und längeren Spannbetten hinzu, woraus die sog. *long-line production* entstand, bei der mehrere Elemente in einer Linie auf dem gleichen Bett hergestellt werden. Im Jahre 1953 zählte man rund ein Dutzend noch eher kleinerer

1) Auf besondern Wunsch des Verfassers lassen wir diese englischen Ausdrücke stehen mit der Begründung, dass ebenso kurze deutsche Bezeichnungen sich anscheinend nicht eingebürgert haben. Ing. G. Steinmann hat zwar hier schon 1950 (S. 547) die folgenden Ausdrücke empfohlen:

pre-tensioning = Vor-Spannung = pré-contrainte

post-tensioning = Nach-Spannung = post-contrainte. Red.