

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 81 (1963)  
**Heft:** 47: Schweizerische Landesausstellung Lausanne 1964

**Artikel:** Sektor 5: Waren und Werte  
**Autor:** Hossdorf, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-66920>

### **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:** 29.01.2025

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

Zwischen den verschiedenen Hallen und dem Kino-Restaurant wurde eine Mulde geschaffen, wozu verschiedene Stützmauerchen dienen, die ursprünglich aus vorfabrizierten Elementen hätten gestaltet werden sollen. Später kam man aber dazu, diese ganze, mit einem Dach ohne Seitenwände bedeckte Zone völlig aus Aluminium herzustellen. Das Dach besteht aus einer Reihe von sechseckigen Schirmen aus versteiftem Aluminiumblech, getragen von Hohlstützen, die das Dachwasser abführen. Die Studien und die Ausführung dieses Teils wurde von der AIAG und einer Firma für Stahlbau übernommen.

## Sektor 5: Waren und Werte

Von H. Hossdorf, Ing. S. I. A., Basel

Die Projektierung eines Ausstellungsgebäudes, das wie im vorliegenden Falle nur während sechs Monaten seinen Dienst zu versehen hat, ist für den Entwerfer eine Aufgabe ganz besonderer Natur, die aus verschiedenen Gründen mit gemischten Gefühlen in Angriff genommen wird. Es steht nämlich einerseits von vornherein fest, dass eine konventionelle Bauweise der speziellen Aufgabe in keiner Weise gerecht werden kann, andererseits ist bei der Suche nach «Neuem» die Versuchung gross, krampfhaft Originelles um der Originalität willen verwirklichen zu wollen. Die Erfahrung zeigt zudem, dass die Annahme, eine kurzlebige Konstruktion könne mit wesentlich geringeren Kosten errichtet werden, sich leider bald als eine Illusion herausstellt, muss sie doch während ihrer Gebrauchsdauer ebenfalls weitgehend allen Bedingungen eines permanenten Bauwerkes hinsichtlich Sicherheit, Aussehen, Dichtigkeit usw. genügen.

Die Kurzlebigkeit des zu projektierenden Gebäudes kann und soll aber dennoch Anlass zur Durchführung eines konstruktiven Experimentes geben: vorausgesetzt, dass die einmalige Gelegenheit dazu benützt wird, das nun einmal zur Verfügung stehende Geld in ein grundsätzlich neuartiges Bauwerk zu investieren, dessen Realisierung zwangsläufig die ernsthafte Erforschung neuer konstruktiver Möglichkeiten bedingt. So bleibt zumindest die Hoffnung, die bei seiner Entwicklung und der Beobachtung seines Verhaltens gewonnenen Erkenntnisse mögen den Bestand des Bauwerkes selbst überdauern und einen Beitrag zur zukünftigen Entwicklung leisten. Diese Überlegung war der Leitgedanke zum Entschluss, das Wagnis einzugehen, erstmals einen Pavillon grösserer Spannweite aus Kunststoff zu entwerfen. Der Weg, der zur Ueberdachung des Sektors 5 führte, war denn auch mehr als steinig, und eine nicht endenwollende Kette von Schwierigkeiten musste in unermüdlicher Kleinarbeit überwunden werden. Das Urteil darüber, ob die positiven Erfahrungen, die während dieser Arbeit gemacht wurden, die dem Gebäude immer noch anhaftenden Mängel überwiegen, sei der Kritik Aussenstehender überlassen. Es sei auch vorweggenommen, dass ein auf Grund der gewonnenen Erkenntnisse neu entworfener Ausstellungsbau ein in vieler Hinsicht anderes Gesicht zeigen würde.

## Einschiienenbahn

Der die Schienen tragende Balken ruht auf Stützen, die ungefähr alle 8 m angeordnet sind. Im Herzen des Sektors sind die Stützweiten bedeutend grösser. Dies war nötig, damit die Regenschirmkonstruktion nicht gestört wurde. Daher ruht die Schiene in der Zone Z 4 auf einem Balken von 90 m Länge mit 4 Stützen, welcher aus einem Dreigurt-Fachwerk gebildet ist, das demjenigen der Hallen-Konstruktion gleicht, jedoch ist diese Konstruktion geschweisst mit Rücksicht auf die durch den Wagenlauf hervorgerufene Vibration.

Adresse des Verfassers: J.-C. Piquet, Ing. dipl. EPUL, avenue des Mousquines 38bis, Lausanne.

Im folgenden möchte ich dem Sinn dieses Aufsatzes entsprechend unter Verzicht auf die Beschreibung technischer Einzelheiten in grossen Zügen dem Weg der Realisierung des Pavillons von der Projektierung bis zur fertigen Montage folgen.

Kunststoffe, soweit sie sich überhaupt als Material für den konstruktiven Ingenieurbau eignen könnten, zeichnen sich durch folgende gemeinsame Grundeigenschaften aus, die die Anwendungsformen in genau begrenzte Bahnen lenken: Die hohe Zugfestigkeit (rd. 1000 kg/cm<sup>2</sup>), gepaart mit geringem E-Modul (rd. 100 000 kg/cm<sup>2</sup>) und dem extrem hohen Preis (rd. 15 Fr./l) führt dazu, dass auf grosse Spannweiten (Beulen) das Material nur als dünnste zugbeanspruchte Schale wirtschaftlich eingesetzt werden kann. Die doppelt gekrümmte Hängeschale ist daher die ideale Bauform zukünftiger Kunststoffkonstruktionen, die in Kürze (ich wage die Prognose zu stellen) für grösste Spannweiten zur Anwendung kommen werden. Die Leichtigkeit derartiger Ueberdachungen macht das Bauwerk aber extrem empfindlich gegenüber statischen und dynamischen Windbeanspruchungen mit wechselnden Vorzeichen. Man wird daher diese Konstruktionen, um sie beulsicher zu halten, unter Vorspannung setzen müssen.

Ein Vergleich heute im Handel erhältlicher Kunststoffe hinsichtlich ihrer technischen Eigenschaften im Verhältnis zu den Kosten führt eindeutig zur Wahl des *glasfaserarmierten Polyesters* als Konstruktionsmaterial mit zur Zeit optimalen Charakteristiken. Polyester ist ein Duroplast, dessen Festigkeit durch die Wahl der Glasfaserarmierung in weiten Grenzen gesteuert werden kann, der sehr wärme- und strahlungsbeständig sein kann und dessen Transparenz und Farbe (eine der bestechendsten Möglichkeiten für die architektonische Anwendung der Kunststoffe) beinahe beliebig wählbar ist. Die Feststellung einer für die Anwendung der Vorspannung notwendigen technologischen Eigenschaft des Polyesters, diejenige seines Kriechverhaltens auf längere Dauer, bot grosse Schwierigkeiten, lagen doch weder in Europa noch in den USA schlüssige Versuchsergebnisse vor. Ich musste mich daher während der Entwurfsphase auf die Resultate kurzfristiger Versuche, die teilweise in der

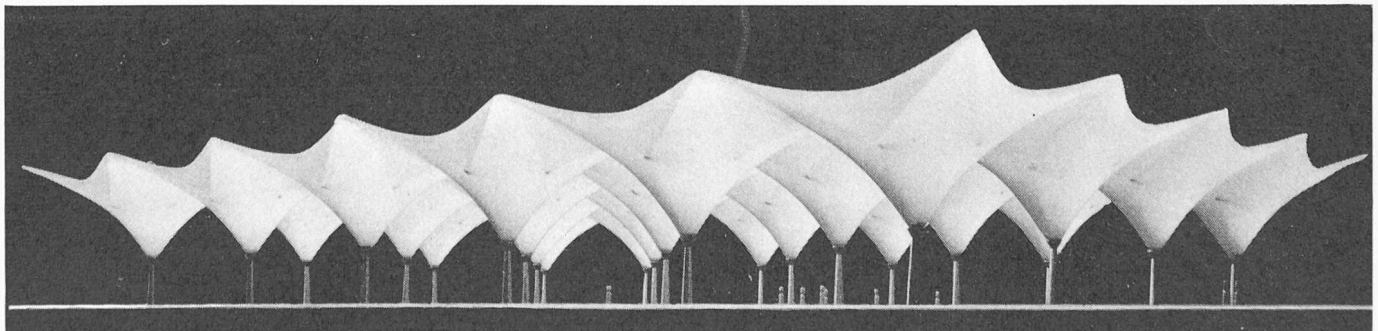


Bild 1. Das Modell der Hallen für den Sektor 5 zeigt die angestrebte Gesamtwirkung der neuartigen Konstruktion

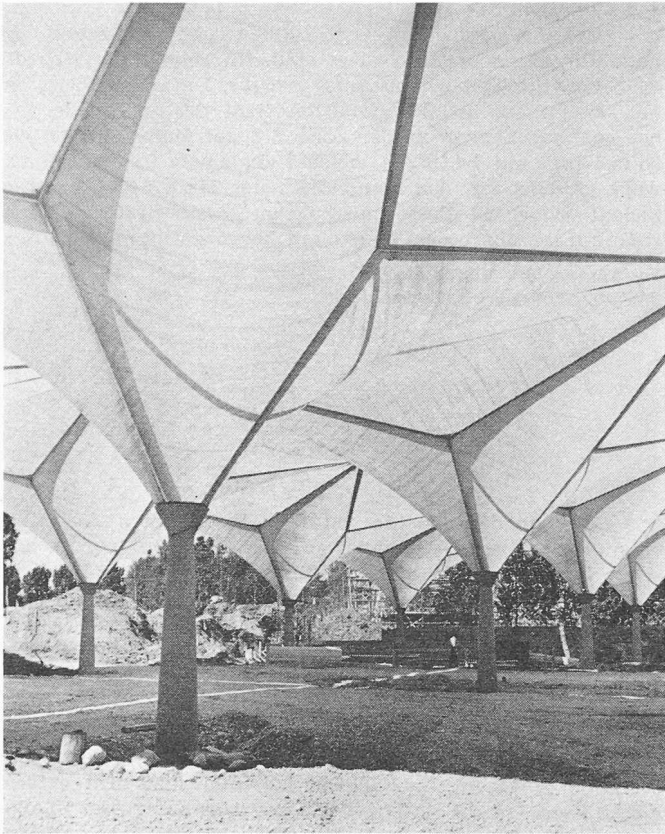


Bild 6. Bauzustand am 1. Juli 1963

CIBA und teils an meinem Modell gewonnen wurden, stützen, bis mir Ende 1962 die Ergebnisse von ausgezeichneten Versuchen der Universitäten von Prag und Moskau mitgeteilt wurden, die dann glücklicherweise die für das Projekt zugrunde gelegten Annahmen voll bestätigten.

Die eben formulierten Bedingungen für die saubere Anwendung der Kunststoffe als tragende Dachflächen, die eine knappe Zusammenfassung der gewonnenen Erkenntnisse darstellen, konnten in der für den Sektor 5 ausgeführten Halle noch nicht in reiner Form zur Anwendung gelangen. Immerhin setzt sich das blumenartige Gebilde einer der 24 Pilzeinheiten (Bild 1) aus doppelt gekrümmten Kunststoffflächen zusammen, auch gestattet eine zentrale Spannvorrichtung, den «Pilz» allseitig unter Vorspannung zu setzen (Bild 2). Zur wirtschaftlichen Realisierung der einmal festgelegten Form erwies es sich jedoch als notwendig, die Ränder mit Winkeleisen auszusteifen. Diesen Versteifungen kommt ähnliche Bedeutung zu wie den Stahlrippen eines Regenschirmes. Sie sind nicht etwa selbsttragend, sondern bilden den Bestandteil einer Verbundkonstruktion zwischen Stahl und glasfaserarmiertem Polyester. Die Annahme dieser Verbundwirkung warf natürlich wiederum eine Reihe neuartiger Probleme auf, so dass die genaue Wirkungsweise nur im Versuch abgeklärt werden konnte.

So wurde zunächst ein material- und massgetreues Modell im Masstab 1:6 hergestellt (Bild 3), an dem das rein statische Zusammenwirken der Gesamtstruktur auf Spannungsverteilung und Stabilität untersucht und so weit wie möglich mit einer approximativen statischen Berechnung verglichen wurde. Es musste festgestellt werden, dass die Vorspannung durch den 2- bis 3mal geringeren Wärmeausdehnungskoeffizienten des Polyesters gegenüber Stahl grossen Schwankungen unterworfen ist, die sich jedoch mit genügender Genauigkeit vorausberechnen lassen.

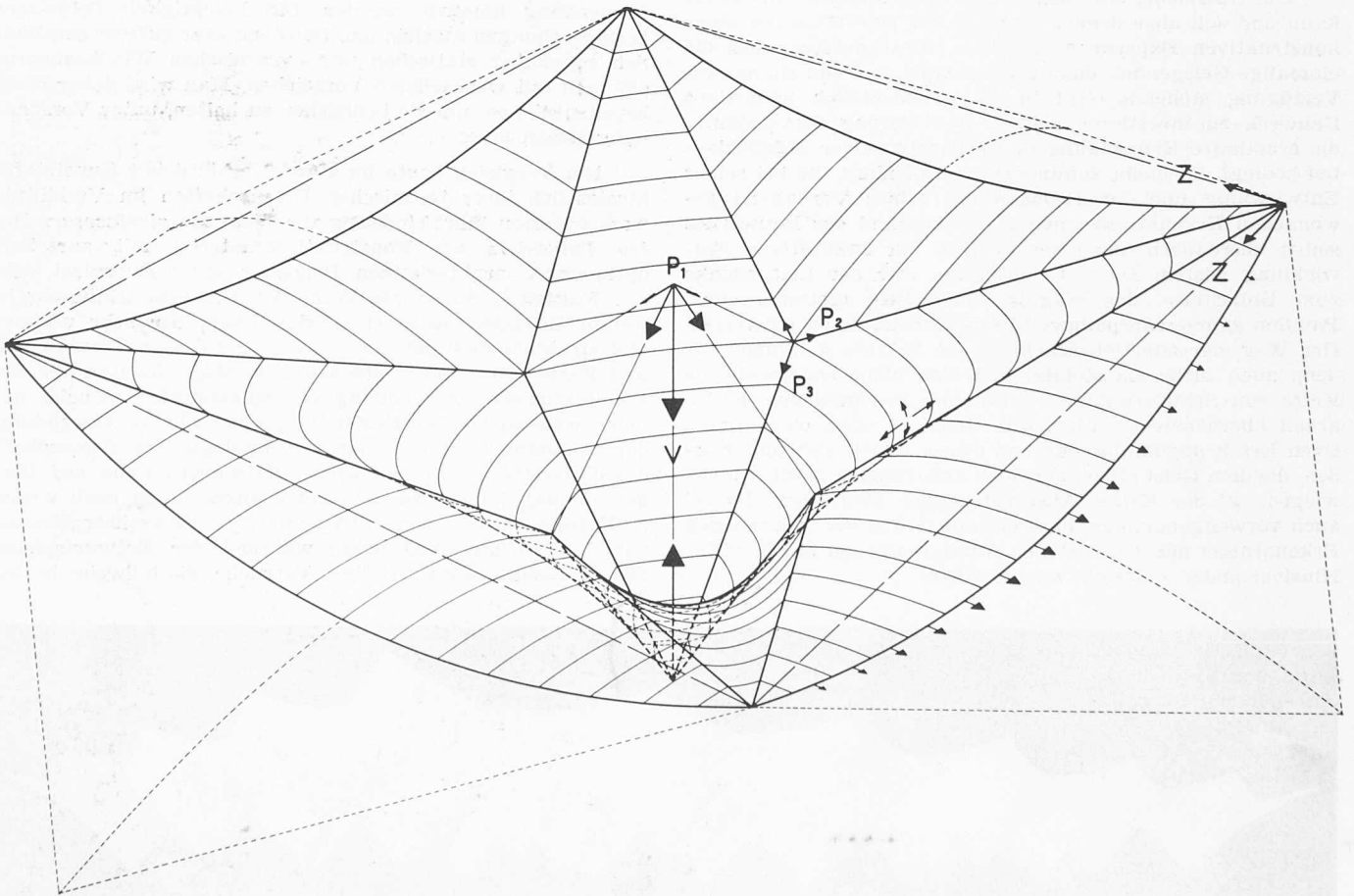


Bild 2. Grundprinzip der statischen Wirkungsweise einer «Pilz»-Einheit. Eine Vorspannkraft  $V$  stützt sich mittels eines vierbeinigen Bockes mit den Kräften  $P_1$  auf die vier inneren Eckpunkte ab. Durch die Kräfte  $Z$  im Zugband wird ein seitliches Ausweichen des Elementes verhindert und die 3 mm dicke Polyesterhaut der zentralen Elemente wird so unter allseitige Vorspannung gesetzt

Ein für die Sicherheit der Verbundstruktur entscheidendes Problem stellte sich bei der Suche nach einem dauerhaften und gleichzeitig ästhetisch befriedigenden Anschluss zwischen Polyester und Stahl. Auf Grund einer Reihe technologischer und fertigungstechnischer Überlegungen wurde entschieden, die Kontaktflächen nach Sandstrahlung des Stahls und Aufrauen des Polyesters mit Araldit zu verkleben. Versuche, die (teilweise nach Wärme- und Kältebehandlung der Proben) an der EMPA ausgeführt wurden, zeigten auch bei grossen Temperaturschwankungen ausgezeichnete Ergebnisse (rd. 60 kg/cm<sup>2</sup>). Wegen den Unsicherheiten, denen der heikle Klebprozess in der Fabrikation unterworfen ist, und den möglichen Biegebeanspruchungen während Transport und Montage wurde die Verbindung zusätzlich vernietet.

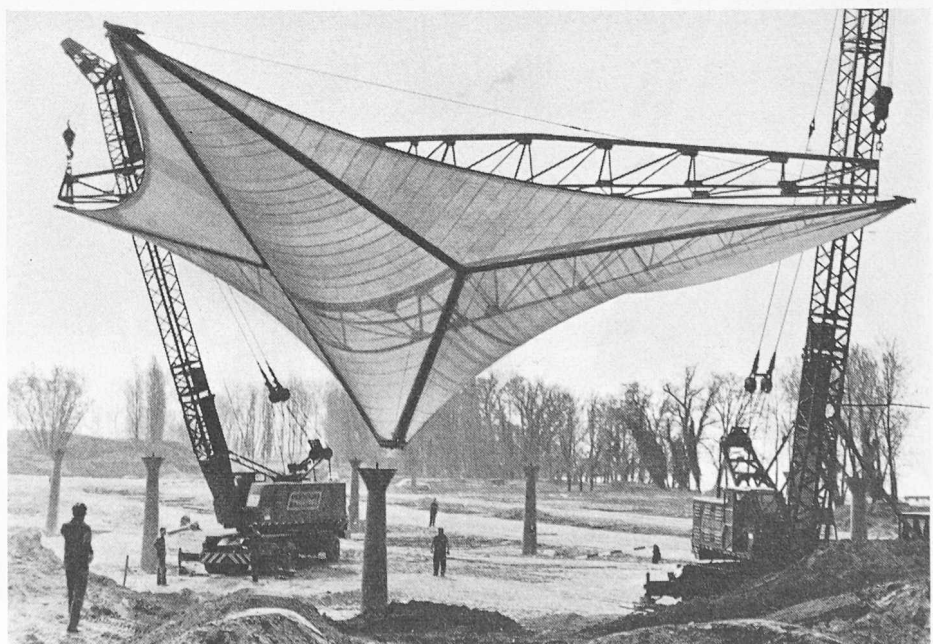
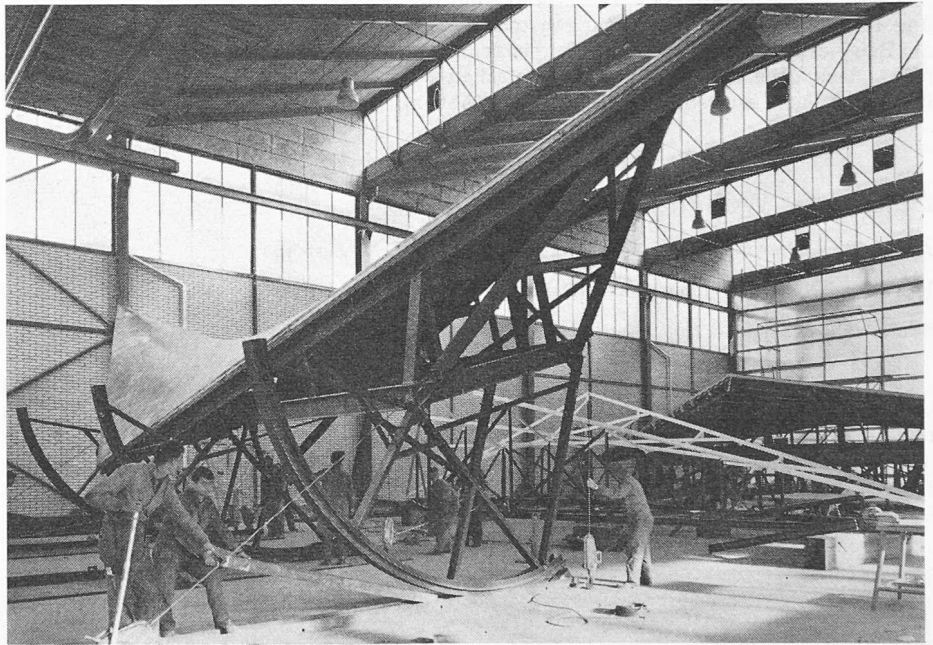
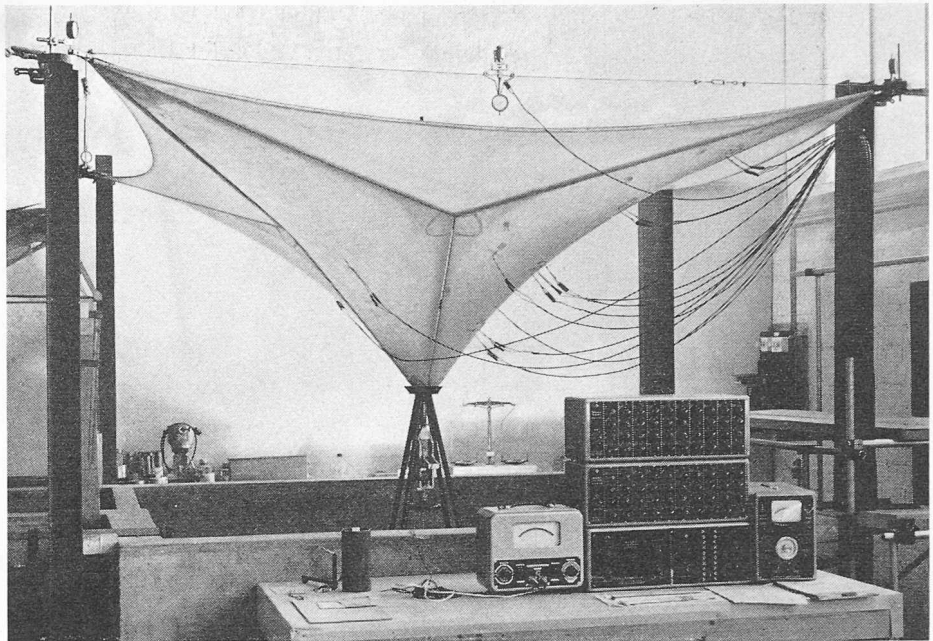
Hatte das Projekt in rein statischer Hinsicht einmal sein theoretisch ausführungsfähiges Stadium erreicht, stellte sich die Frage nach der Wahl der Firma für die Grossausführung, nach einem Unternehmen, das bereit war, die Lösung der ihm noch vorbehaltenen, ebenfalls noch nicht ganz überblickbaren fabrikationstechnischen Probleme mit Risikofreudigkeit und Einsatz an die Hand zu nehmen. Es war zum Zeitpunkt der Ausschreibung nämlich vollkommen klar, dass noch keine der in Frage kommenden Firmen Erfahrung in der Herstellung derart grossflächiger Elemente in Polyester besass, und dass für deren Ausführung nicht unbegründete Bedenken bestanden (z. B. Schwinden!). Die Reaktionen auf die Submissionen waren denn auch entsprechend. Sie schwankten von Ignoranz bis zu versteckter und offener Kritik am ganzen Vorhaben überhaupt. Wille oder Fähigkeit zu aktiver Hilfe bei der Realisierung (es sei dies umso positiver erwähnt) war nur bei wenigen Firmen anzutreffen.

Es muss als ein Glücksfall bezeichnet werden, dass in der Folge der Firma *Metallwerk AG, Buchs*, die Ausführung der Kunststoffkonstruktion übertragen werden konnte. Sie hat in vollem Bewusstsein des Risikos mit zäher Einsatzfreudigkeit immer wieder neu auftauchende Schwierigkeiten bei der Bereitstellung der notwendigen Fabrikationshalle, beim Bau der Laminier- und Klebformen (Bild 4), der Entwicklung einer Reihe spezieller Einrichtungen, dem Transport nach Lausanne, der Montage an Ort und Stelle (Bild 5) usw. überwunden und das Bauwerk termingerecht fertiggestellt (Bild 6).

Bild 3 (oben). Modellversuch an einer Einheit im Masstab 1:6

Bild 4 (Mitte). In der Fabrikationshalle der Metallwerk AG Buchs Kt. St. Gallen

Bild 5 (unten). Montage des ersten Pilzes auf dem Expo-Gelände



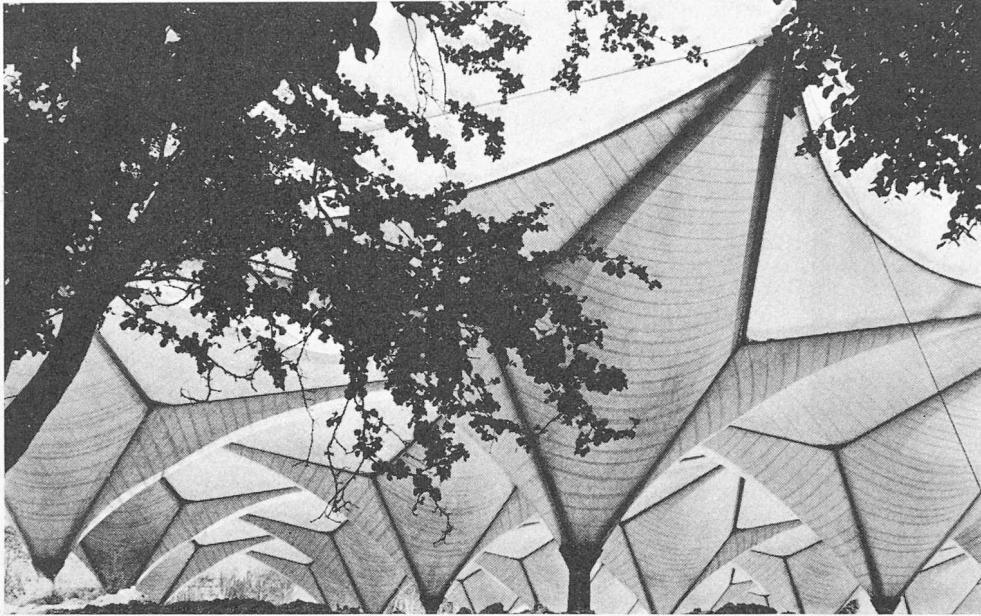


Bild 7. Sektor 5, Gesamteindruck des fertigen Pavillons ohne Einbauten

Es ist hier nicht der Platz, auf die für Fabrikation und Montage gefundenen Lösungen einzugehen, dennoch sei als Beispiel gut eidgenössischer Begeisterungsfähigkeit angeführt, dass, sobald man mit den technischen Schwierigkeiten über dem Berg zu sein glaubte, die Ausführung beinahe an

der Verweigerung kantonaler Transportbewilligungen gescheitert wäre! Expo 64!

Adresse des Verfassers: *Heinz Hossdorf*, Ing. S. I. A., Tellplatz Nr. 12, Basel.

## Sektor 8: Wehrhafte Schweiz

Architektonische Gestaltung: **Jan Both**, Arch. ETH / S. I. A., Zürich

Ingenieur-Arbeiten: Ingenieurbüro **W. Ruprecht**, Zürich

Bauleitung: **Losinger & Co. S. A.**, Lausanne

Nachdem die «Wehrhafte Schweiz», die Ausstellung der schweizerischen Landesverteidigung, vom Areal des Comptoirs in das eigentliche Expo-Gelände von Vidy verlegt werden konnte, bot sich die besondere Chance, keine gegebenen Bauten benützen zu müssen, sondern die Architektur zur Verstärkung der speziellen Aussage verwenden zu können.

Bereits im Vorgelände der Ausstellung werden die Besucher mit dem Grundgedanken unserer Landesverteidigung konfrontiert. Ein kreisrundes Gebäude, das in seiner äusseren Erscheinung die «Festung Schweiz» verkörpert, bringt als statische Komponente das trotzig Verharren in der Verteidigung zum Ausdruck. Gleichsam aus dieser Festung heraus

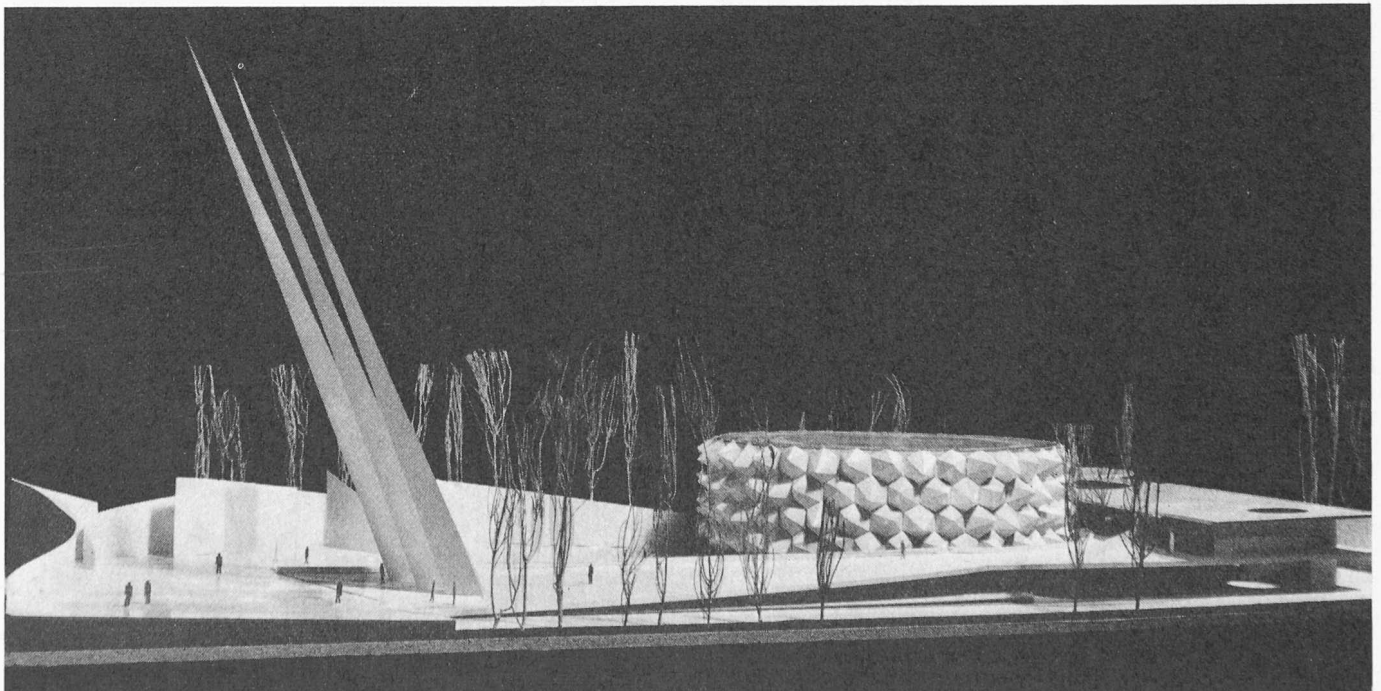


Bild 1. Modell des Sektors 8, Landesverteidigung. Photo **E. Brügger**, Zürich