

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 82 (1964)
Heft: 36: Viertes Expo-Sonderheft 1964

Artikel: Die Polyvision, ein neuartiges Projektionssystem
Autor: Redaktion / Würgler, Victor / Ouie, H.K.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-67572>

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: 21.12.2024

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

einen weiten, leicht abschüssigen und mit einfachen Betonsteinen gepflasterten Platz angeordnet. Man spürt die Nähe des Sees und sogar etwas von der Weite der Welt.

Der Hafen: Farbige Zelte, freudige Menschen. Ferienstimmung, fröhliches Spiel der Spiegelungen auf den Wellen. Alles gemacht für heute, offensichtlich nicht für die Ewigkeit — aber ein paar Jahrzehnte könnte es wohl halten. — Warum entstehen keine solchen Plätze in unseren Schweizer Städten? Warum hat man überall so grosse Angst vor Monumentalität? vor Festlichkeit? vor froher Nicht-Perfektion?

Der Weg der Schweiz: Warmes Holz und Segelstoff, wenige Sätze der Besinnung, lächelnde (unverständliche? teure?) Plastiken. Dann Gulliver mit seinem unterhaltsamen Spiel; allzuviel weiss er zwar nicht zu sagen, er will aber auch nicht allzu ernst genommen sein. Dann fünf Kurzfilme, die jeder schweigend anschaut und keiner vergisst, Heilmittel gegen Selbstzufriedenheit. Am Schluss: der See, gross und beruhigend.

Symphonie «Les Echanges» für Büromaschinen, Bahnsignale, Autohupen und andere Apparate: kurz, spassig und unsinnig. Es scheint Schweizer zu geben mit Sinn für Ironie und Scherz, der sich selbst genug ist. Bei *Tinguelys* «Machine qui ne sert à rien» schon mehr Sinn: Ein gewaltiger Aufwand an Bewegung, Material, Lärm und grosse Betriebsamkeit — eben wozu?

Die Botschaft der Expo

Die Expo demonstriert uns mit gutem Geschmack, mit einfachen Mitteln, mit Phantasie und guter Laune unsere Schweiz. In der Art und Weise, in der sie das tut, gibt sie uns die Vision einer Schweiz von morgen und einer besseren Schweiz, eines froheren, weniger sturen, weniger perfekten Schweizer Alltags.

Die Polyvision, ein neuartiges Projektionssystem

Durch eine neuartige räumliche Projektion werden im Auftrage der Schweizerischen Verkehrszentrale im Ferienpavillon der Expo 64 Bildeindrücke vermittelt, die das meiste dessen umfassen, was mit dem Begriff Ferien in der Schweiz gemeinhin verbunden ist. Die Sujets stammen aus fast allen Regionen des Landes. Sie umfassen — beginnend mit dem Firmament — die Landschaft, die Tierwelt, Städtebilder, Bauten, Kunstwerke, Volksbräuche, Mittel und Wege für den Ferienreisenden (SBB, Schweizer Reisekasse), Sport und enden mit einem Feuerwerk. Durch eine ergänzende Ausstellung im Foyer des Pavillons wird die soziale und wirtschaftliche Bedeutung des Fremdenverkehrs in der Schweiz — des zweitgrössten Wirtschaftszweiges — veranschaulicht.

Im Unterschied zur Mehrflächen- oder Panoramaprojektion des Filmes verzichtet das ruhende Projektionsbild der Polyvision auf die Bewegungsillusion. Der Eindruck ist vielmehr der einer «beschaulichen» Bildbetrachtung (wenn auch die Sujets sich in kurzen Zeitintervallen folgen). Den Wechsel der thematischen Gesamtbildeindrücke überbrücken geschickt und mit Humor eingestreute Verbindungsszenen in Form rasch bewegter, einzelprojizierter Zeichnungen und Fotos. Dadurch entsteht ein lebhafter Projektionsablauf, welcher den Betrachter während etwa 20 Minuten nicht aus dem Bann lässt. Dieses Spiel von Gesamt- und Einzelbildern schliesst Möglichkeiten in sich, die den Bereich der bisherigen Diaprojektion wesentlich erweitern und in technischer, konzeptioneller und künstlerischer Hinsicht zu deren letzter Vervollkommnung führen.

Dipl. Arch. S. I. A. Victor Würgler hat im Rahmen seines Bauauftrages (Sektion «Ferien» im Expo-Sektor 2a) das Projektionssystem «Polyvision» als Idee entwickelt und in enger Zusammenarbeit mit Fachleuten (einen besonders grossen Anteil hatte daran das Photogeschäft *Ganz & Co.* in Zürich) realisiert. Dabei muss man sich freilich des besondern Umstandes bewusst werden, dass es sich bei der in der Expo 64 gezeigten Einrichtung gleichsam um einen *Prototyp* han-

Zuerst missfiel uns jungen Architekten die Zielsetzung der Expo. Wir sagten: «Wieder nur eine Ausstellung, statt einer Realität, einer Verwirklichung des Morgen.» Wir hofften auf eine neue Stadt. Doch hätte sie ebensoviel Charme? Könnten wir uns in ihr wohl auch wieder einmal darüber freuen, dass wir Schweizer sind? Hätte sie nicht auch eine perfektionistische Leistung werden müssen?

Wie war es nur möglich, dass die schweizerische Landesausstellung so positiv wurde? Die Architektur der Ausstellung sagt den Grund: Es mussten keine für eine Ewigkeit haltbaren Gebäude geschaffen werden; es brauchte nicht alles bis zur letzten Kleinigkeit durchdacht zu sein. Die Gedanken konnten gleich Material werden. Und diese Ideen waren gut; keine Pseudoideen. Es fehlen auch die grosssprecherischen Modernismen, mit denen etwa an der Weltausstellung in Brüssel aufgefahren wurde. Es fehlt wohlwollenderweise auch die Symbolarchitektur (mit Ausnahme des Igels der wehrhaften Schweiz), sondern die Expoarchitektur scheint ganz aus dem idealen Zusammenspiel von Zweckbestimmung, Bescheidenheit der Mittel und Können entstanden zu sein.

Wird der Geist der Expo weiterwirken?

Manchem rechthaberischen Bauherrn, manchem ängstlichen Behördemitglied, manchem verbissenen Kollegen möchte die Expo zurufen: freue dich! Bauherr beachte, dass nicht das raffinierte Detail und das teure Material die gute Architektur macht! Bauvorstand lerne, dass es auf die Gesamtkonzeption, die grosse Linie ankommt, und nicht auf Einzelheiten, dass eine gute Idee sogar ein schlechtes Detail verdauen kann! Und zu uns Architekten: Legen wir unser Strebertum beiseite, machen wir unsere Arbeit nicht zum Mittel, zum Zweck unserer Berühmtheit, sondern freuen wir uns an ihr!

Jakob Schilling, dipl. Arch.

DK 778.2

delt. Dies soll nicht nur erklären, dass die Anlage vielleicht in Einzelheiten infolge kurzen Terminen und Kostenaufwand nicht völlig ausreifen konnte, d. h. noch Verbesserungen namentlich technischer Art möglich sein dürften, sondern auch in «dramaturgischer» Hinsicht einen weitem Spielraum in der bereits hochentwickelten projektionstechnischen Kombinatorik wie auch im Bereich der fotografischen Bildkunst gewährt.

Da es sich bei der Verwirklichung der Polyvision an der Expo 64 um eine *Pionierarbeit* handelt, die nach der technischen Seite hin interessant ist, geben wir nachfolgend dem geistigen Urheber und dem projektierenden Ingenieur Gelegenheit, über den Aufbau der Polyvision in Wort und Bild zu berichten.

Die Redaktion

Am *Projekt* und bei der *Ausführung* des Projektionsverfahrens Polyvision waren beteiligt:

Idee und Gesamtleitung: Viktor Würgler, dipl. Arch., S. I. A., Zürich, Mitarbeiter Nello Zambrini

Graphische Gestaltung: René Creux, Paudex-Lausanne, Mitarbeiter André Bovey

Statische Berechnung: H. Ke-Schu Ouie, dipl. Ing., Basel

Projektionsanlage Polyvision: Ganz & Co., Zürich

Stahl- und Gerüstbau: C. und R. Nyffenegger AG, Zürich, Conrad Kern AG, Regensdorf, Constral AG, Weinfelden

Elektron. Programmsteuerung: Infranov SA, Genf

Spezialkamera Polyvision: Ganz & Co., Zürich, Gebr. Volpi, Zürich

Das Projektionssystem «Polyvision» ist für die Schweizerische Verkehrszentrale in Zürich von Grund auf entwickelt worden. Die Anlage wird in der Sektion «Ferien» im Sektor 2a an der Expo 64 erstmals gezeigt.

Eine innen begehbare Hohlkuppel ist in Polygone eingeteilt, die mit Rückprojektionsfolien abgedeckt sind. Ausserhalb der Hohlkuppel ist jedem Polygon ein Projektionsapparat zugeordnet. Auf den Teilflächen können entweder Einzel-

bilder oder Bilder eines zusammenhängenden Panoramas farbig oder schwarz- Weiss gezeigt werden. Es handelt sich damit um eine Totalprojektion, die den ganzen kugelhähnlichen Raum mit Ausnahme der Zuschauerplattform umfasst. Da die Projektion nicht durch den Zuschauerraum erfolgt, können die Projektionsflächen beliebig weit hinuntergezogen werden. Im konkreten Falle reichen sie rd. 4 m unter Augenhöhe der Zuschauer.

Die Realisierung erforderte eine Reihe von eingehenden Vorstudien, die Klarheit über die Grösse der einzelnen Projektionsflächen, den minimalen Kuppeldurchmesser, die Möglichkeit einer Projektion zusammenhängender Bilder u. a. m. erbringen mussten. Auch die möglichst gleichmässige Ausleuchtung der Einzelfläche, der Grad der gegenseitigen Aufhellung, die zu erwartenden akustischen Verhältnisse waren zu untersuchen. Mit diesen Arbeiten wurde im Herbst 1962 begonnen.

Auf Grund der Voruntersuchungen wurde ein Kuppeldurchmesser von rd. 18 m gewählt. Für die einzelnen Flächen wurde ein Umkreisradius von $r = 2\sqrt{2}$ m als oberes zulässiges Mass bestimmt. Es sollten das einzelne Polygon der Kreisform möglichst angenähert und die einzelnen Teilflächen untereinander weitgehend flächengleich sein. Die gewählte Kuppel ist sehr einfach bestimmt: der Kugeldurchmesser wird sowohl im Grundriss wie im Aufriss in 14 gleiche Teile geteilt. An den so bestimmten Punkten werden Tangentialebenen zur Kugel errichtet, die sich gegenseitig unter rd. 155° schneiden und die Form der einzelnen Polygone bestimmen. Das im vorliegenden Falle entstehende Polyeder setzt sich aus einem regulären Siebeneck im Zenit, sieben unregelmässigen Fünfecken und 49 mehr oder weniger unregelmässigen Sechsecken zusammen. Die Fläche der einzelnen Polygone schwankt zwischen $11,00 \text{ m}^2$ und $14,00 \text{ m}^2$; die grössten Polygone weisen eine maximale Diagonale von $5,00 \text{ m}$ bei einer Höhe von $4,00 \text{ m}$ auf. Die einzelnen Polygone sind mit eigens entwickeltem Kunststoff ausgespannt. Ein besonderes Problem bildete der grosse, hauptsächlich von der Richtung und Grösse des Zuges in Folienebene und von der Temperatur abhängige Dehnungskoeffizient. Die Folien wurden auf einem Rahmen aus Rohren aufgespannt, die mit federnden Ecken verbunden sind. Durch Verschieben der ein-

zelnen Flächen vom Zentrum weg kann die gewünschte Spannwirkung gleichmässig erreicht werden (eine pneumatische Konstruktion ist untersucht worden und ist auch möglich. Vor allem aus zeitlichen Gründen musste man jedoch auf diese Ausführungsmöglichkeit verzichten). Die Spannrahmen sind einzeln an einer selbsttragenden, leichten Kuppel aus Winkelisen befestigt (s. S. 638).

Die eigentliche Projektionseinrichtung besteht aus dem Steuerpult, den Projektionsapparaten und deren Aufhängung. Die Steuerung erfolgt über Tonband und Lochstreifen, wobei beide Apparate im Pult doppelt angeordnet und gekoppelt sind. Damit ist in einfacher Weise die Möglichkeit pausenloser Vorführung gegeben. Gleichzeitig wird aber auch die Betriebssicherheit wesentlich erhöht. Blendensteuerung und Bildwechsel erfolgen getrennt, was eine höchstmögliche Ausnutzung der Kapazität der einzelnen Projektoren erlaubt. Die Projektionsapparate sind in einem demontablen Stahlrohrgerüst befestigt. Da die Lichtquelle nur eine beschränkte Neigung des Apparates zulässt, erfolgt die Projektion über Spiegel. Projektor und Spiegel sind fest zusammengebaut, wobei jeder einzelne Teil zur Feineinstellung verstellt werden kann. Die Grobeinstellung erfolgte auf Grund von Berechnungen, die im Versuch überprüft wurden.

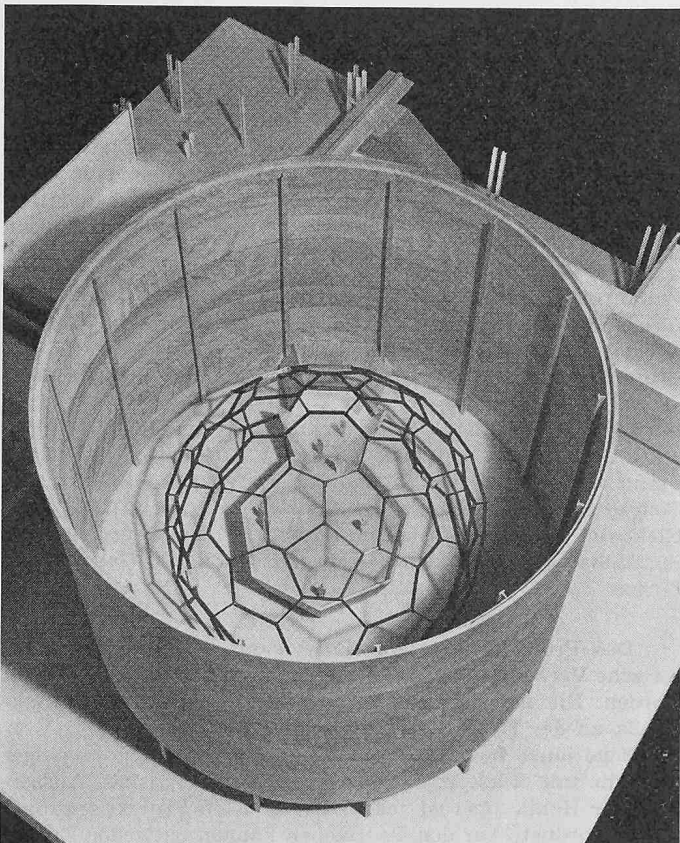
Aus Reinigungs- und Wartungsgründen müssen die einzelnen Projektoren, Folien und Spiegel leicht erreichbar sein. Die verschiedenen Teile der Anlage sind daher mit einem System von Laufstegen verbunden. Beim Projektor selbst handelt es sich um eine Neuentwicklung, die für Dauerbetrieb bestimmt ist und sich durch die Möglichkeit der Verwendung von Objektiven mit kurzer Brennweite auszeichnet. Um Flächen von rd. 14 m^2 auszuleuchten, wird eine Projektionsraumtiefe von nur $4,50$ bis $5,00 \text{ m}$ benötigt. Die Projektoren sind für vollautomatischen Betrieb eingerichtet. Jeder Projektor fasst 60 Diapositive vom Aussenformat $83 \times 83 \text{ mm}$. Der Diapositivwechsel dauert nur etwa $\frac{1}{4}$ Sekunden. Als Lichtquelle wird eine Xenon-Hochdrucklampe von 450 Watt verwendet. Neben der hohen Lichtleistung ist die lange Brenndauer dieser Lampe für wartungsfreien, kontinuierlichen Betrieb von Bedeutung. Um bei zusammenhängenden Bildern Ueberscheidungen an benachbarten Kanten der Polygone zu vermeiden und um Streulicht abzuschirmen, werden von den einzelnen Projektoren gegen die entsprechenden Flächen Lichtschächte aus lichtundurchlässigem Stoff geführt.

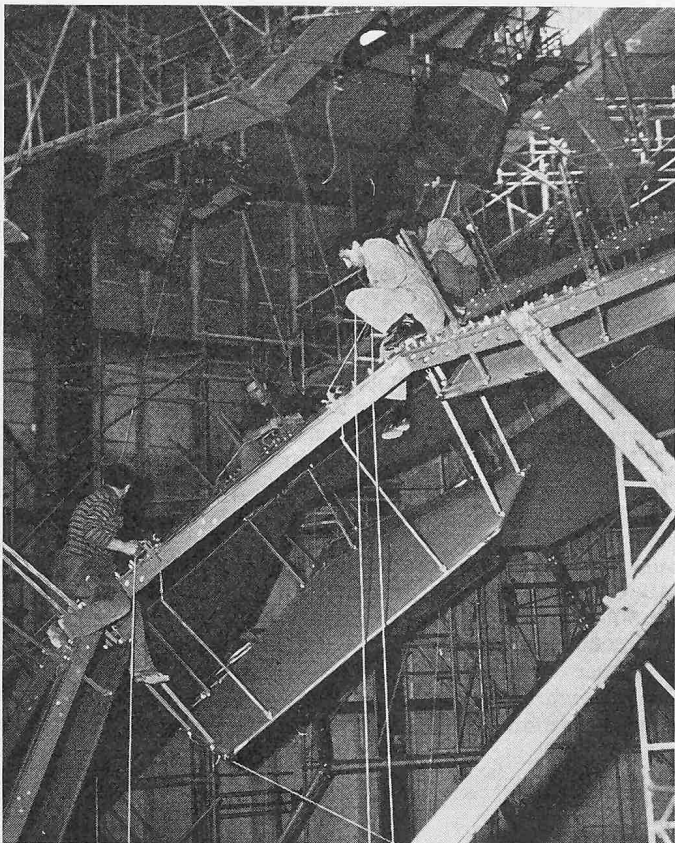
Das bauliche Gehäuse für die Projektionsanlage bildet ein Zylinder von rd. 27 m Durchmesser und 20 m Höhe. Dessen Holzverkleidete Aussenflächen sind thermisch gut isoliert. Die von den Projektoren und die im Zuschauerraum erzeugte Wärmemenge wird mittels fünf Ventilatoren weggeleitet, die stündlich ca. $35\,000 \text{ m}^3$ Luft befördern. Der Zuschauerraum weist einen geringen Ueberdruck auf und wird durch die ca. $0,5$ bis $1,0 \text{ cm}$ grossen Fugen längs der Spannrahmen der Folien entlüftet. Die thermische Isolierung dient zugleich zur Verbesserung der Akustik. Messungen haben gezeigt, dass die verwendeten Folien für Frequenzen bis etwa 1000 Hz durchlässig sind. Im Zuschauerraum musste daher ein Maximum an schallschluckenden Materialien, vor allem auch für höhere Frequenzen, angebracht werden. Sämtliche Lautsprecher der akustischen Anlage befinden sich ausserhalb des Zuschauerraumes. Die akustischen Verhältnisse sind trotz der ungünstigen Form gut. Eine Holzfaserverweichplatte zwischen Kokosfaserteppich und Bretterlage verhindert ein Dröhnen der im übrigen nicht weiter isolierten Plattform aus Holz.

Eine gewisse Erschwerung bedeutete der Aufbau der Projektionsanlagen auf einem Stockwerkgebälk auf Stahlträgern. Die ganze Anlage ist erschütterungsempfindlich, und es mussten daher konstruktiv besondere Massnahmen getroffen werden. Die Kuppel und die Stahlrohrgerüste sind auf Hartgummi gelagert. Erschütterungen beim Podium, z. B. bei Durchfahrt des Monorail, werden dadurch überhaupt nicht auf die Projektionsanlage übertragen.

Ebenso, wie für die umfänglichen Vor- und Entwicklungsarbeiten nur kurze Zeit zur Verfügung stand, mussten auch die Bauarbeiten an Ort und Stelle innerhalb äusserst knapper Termine ausgeführt werden. Mit den Montage-

Modell der Projektionskuppel innerhalb des Zylinders





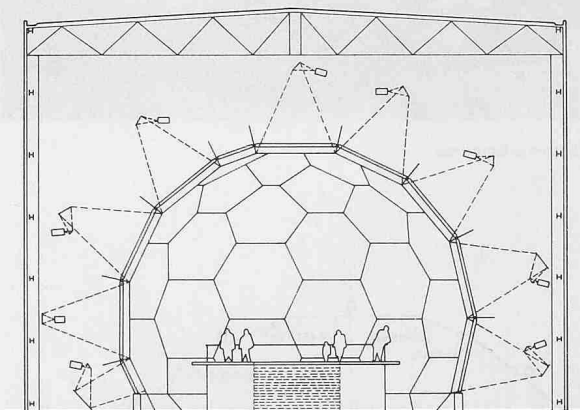
Die Ausrüstung der Projektionskuppel im Aufbau

arbeiten wurde nach Neujahr 1964 begonnen. Die umfangreichen und z. T. schwierigen Stahl- und Gerüstbauarbeiten wie auch die wesentlichen Teile der übrigen Bauarbeiten wurden innert acht Wochen abgeschlossen.

Die an der Expo 64 erstmals gezeigte Anlage ermöglicht eine totale Projektion. Die gesamte Projektionsfläche beträgt rund 600 m². Pro Vorführung werden etwa 3300 Dias mit einer entsprechend grossen Zahl Schaltungen verwendet. Die Verwirklichung eines in vielen Teilen neuartigen Projektes begegnete Schwierigkeiten, die in diesem Falle durch die teilweise äusserst knappen Termine noch vergrössert wurden. Es bedurfte des grossen Einsatzes und einer engen Zusammenarbeit der verschiedenen Firmen, um die Anlage auf die Zeit der Expo-Eröffnung hin fertigzustellen.

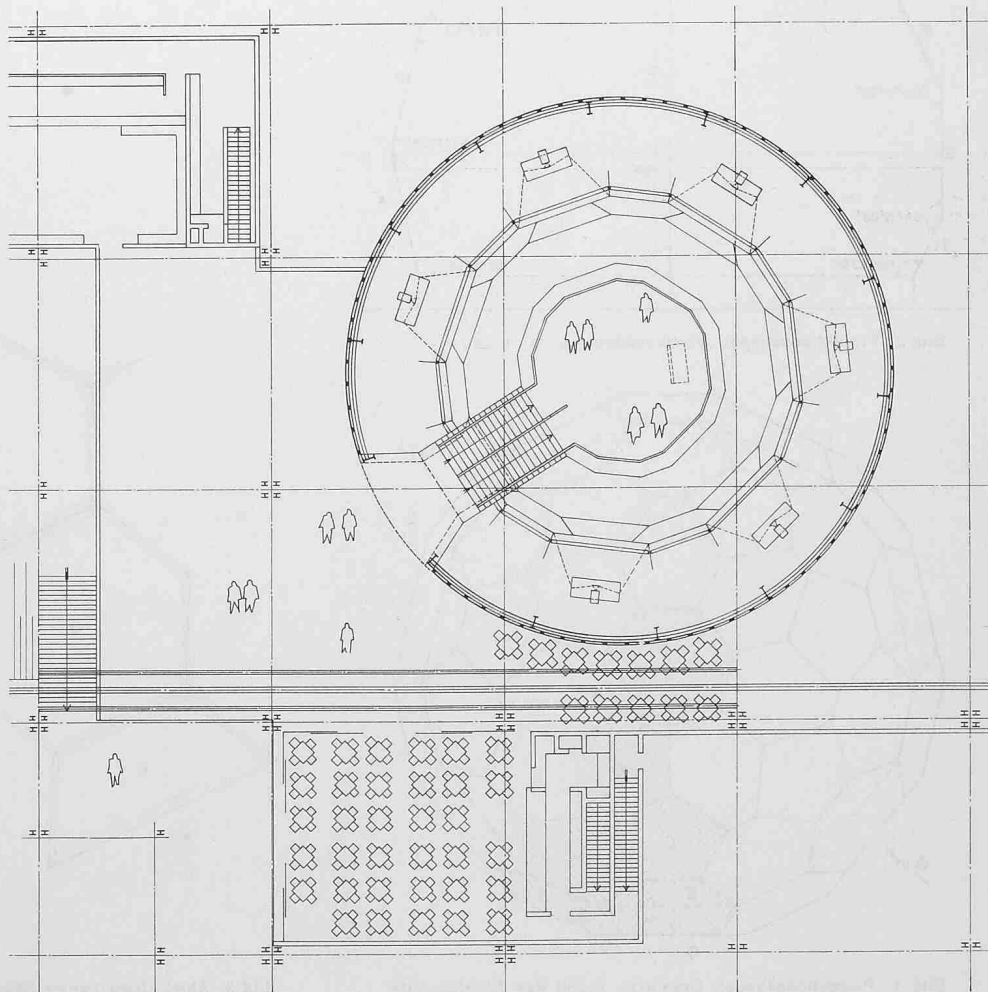
Victor Würgler

Adresse des Verfassers: Victor Würgler, dipl. Arch. S.I.A., Ottikerstrasse 55, Zürich 6.



Photographien:

- Seite 618 Moosbrugger, Zürich;
Comet, Zürich
- Seite 619 Expo, Moosbrugger
- Seite 620 Comet, Moosbrugger
- Seite 621 links Comet, rechts Stähli
(Lausanne)
- Seite 629 Stähli (Lausanne)
- Seite 630 Expo
- Seite 631 Moosbrugger
- Seite 632 Moosbrugger
- Seite 633 Moosbrugger
- Seite 636 Grünert, Zürich
- Seite 637 Grünert
- Seite 638 Ganz, Zürich
- Seite 639 Ganz



Abteilung «Die Ferien» im Sektor «Froh und sinnvoll leben» mit dem Projektionsraum der «Polyvision». Grundriss und Schnitt 1:400



Die 57 Aufnahme-Kameras

Zur Konstruktion der Kuppel

Die Kuppel wurde vom Architekten konzipiert als ein Polyeder aus unregelmässigen Vielecken (1 reguläres Siebeneck, 7 unregelmässige Fünfecke und 49 ungleichmässige Sechsecke), die drehsymmetrisch zur Stehaxe einer unten offenen Kugel eingeschrieben sind. Die Kuppel misst 17,66 m im Durchmesserquerschnitt und 12,81 m in der Gesamthöhe (Bilder 1 u. 2).

Um einerseits einen raschen Aufbau des Objektes zu ermöglichen und andererseits, seinem Charakter als Provisorium Rechnung tragend, auch die spätere Demontage zu erleichtern, lag es nahe, das gesamte Bauwerk in Profilstahl und in mobiler Bauweise zu konstruieren.

Die Belastung der Kuppel besteht aus dem Eigengewicht der Konstruktion und der sie umhüllenden Folie mit den entsprechenden Spannvorrichtungen. Wind und andere Nebenbelastungen sowie die Gewichte der Projektoren wurden von einer Aussenkonstruktion separat aufgenommen. Da Form und Belastung in bezug auf die Stehaxe drehsymmetrisch sind, brauchten nur die Knotenpunkte und Stabkräfte, die auf einem Meridianstreifen liegen, untersucht zu werden (Bild 3). Die Stabkräfte wurden näherungsweise an einem räumlichen Fachwerksystem berechnet. Analog den Meridian- und Ringkräften einer Kugelschale, setzen sich auch hier die Stabkräfte aus Druck- und Zugkräften zusammen. Es wurden sämtliche Stäbe in Form gängiger Winkel-eisen ausgeführt und diese an den Knotenpunkten vermittels

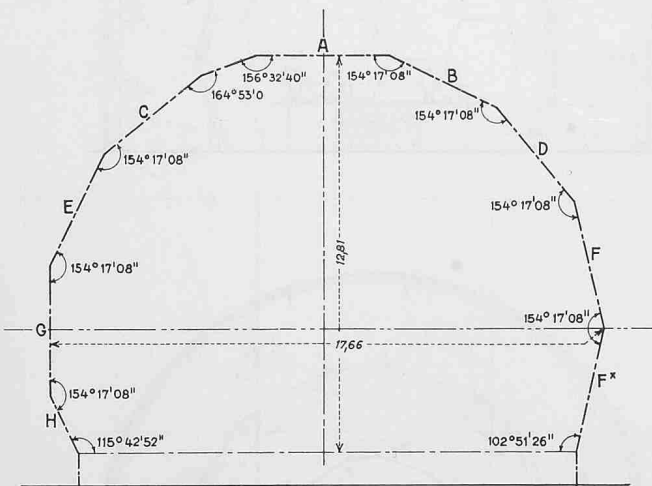


Bild 2. Projektionskuppel, Vertikalschnitt a—a, 1:250

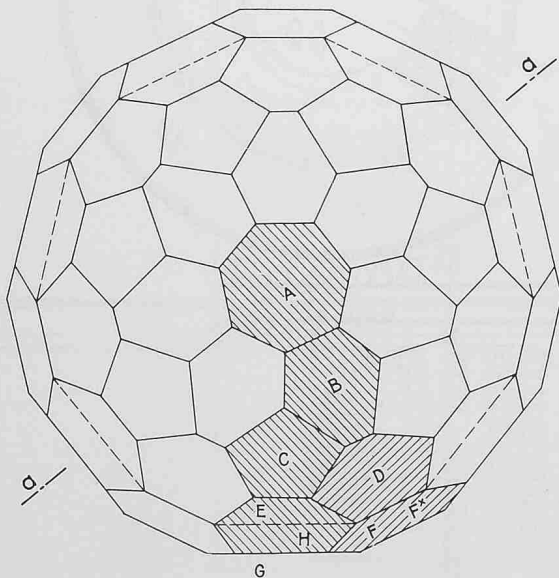


Bild 1. Projektionskuppel, Grundriss 1:250 des Stahlskeletts

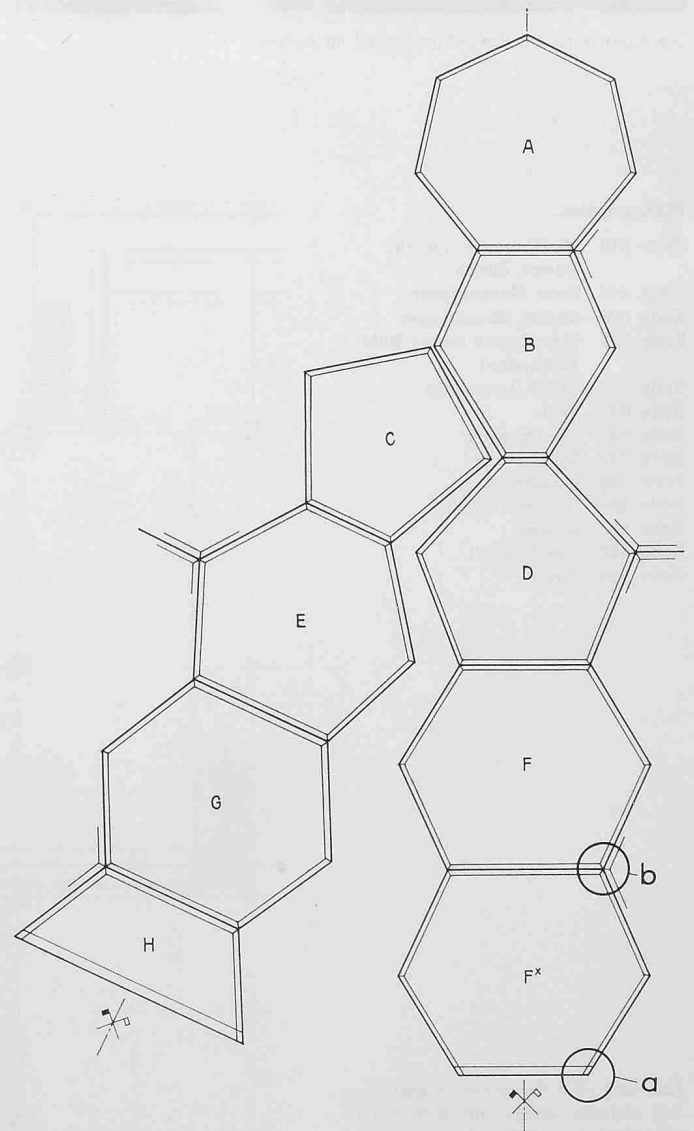


Bild 3. Abwicklung zweier Bahnen des Stahlskeletts, 1:150