Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 78 (1960)
Heft: 44

Artikel: Wissenschaftliche Grundlagen des Schutzbaues
Autor: Heierli, W.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-64982

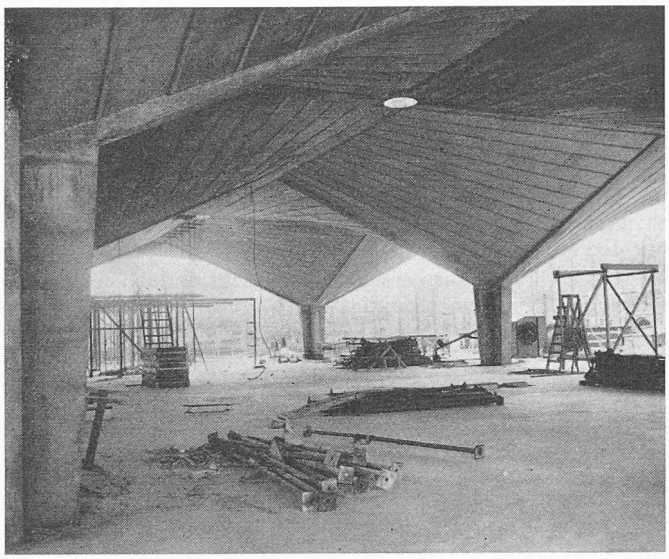
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.12.2025

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



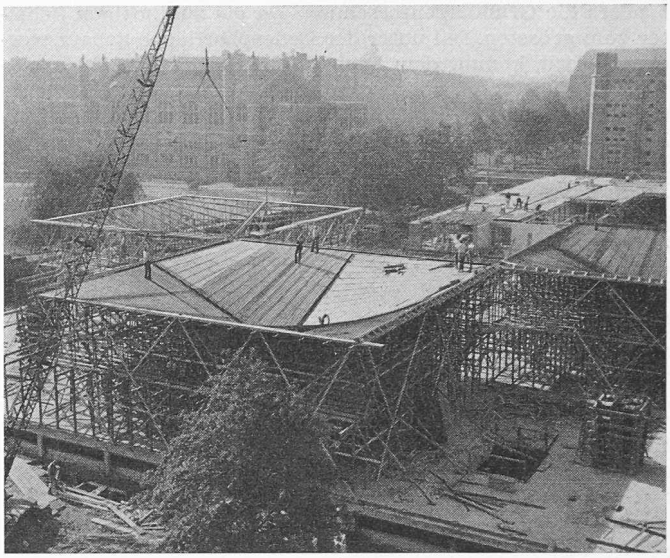


Bild 1. Hunter College Library, New York City, Untersicht der Schalendächer, und Bild 2, partielle Draufsicht

gemäss Vorschriften der Stadt New York 9 cm nicht unterschreiten. Die statische Berechnung ergab jedoch nur eine notwendige Betonstärke von 6,5 cm. Um die Differenz von 2,5 cm gewichtsmässig auszugleichen, wurden die Schalen in der vorgeschriebenen Stärke von 9 cm mit Leichtzuschlag «Lelite» betoniert. Dadurch konnte gleichzeitig die thermische Isolation verbessert werden. Als Armierung wurden vorfabrizierte Stahlgeflechte von 3 × 9 m, bestehend aus Rundeisen ⌀ 11 verwendet. Der «Lelite»-Beton mit einem maximalen Korndurchmesser von 20 mm ist sehr harsch und schwierig zu verarbeiten. Die Zusammensetzung war folgende: 290 kg PC, 500 kg Sand, 440 kg Lelite Leichtzuschlag, 157 l Wasser. Der Beton der Dächer wurde sektorweise und von oben nach unten eingebracht. Um Betonierfugen zu vermeiden, wurde durch ½ % Zugabe von Plastiment RD eine Abbindeverzögerung von sechs Stunden erzielt. Dadurch konnte der frisch eingebrachte Beton mit einem Setzmass von 5 cm mit dem vor 6 Stunden eingebrachten Beton ohne Bildung einer Schwindfuge wieder zusammenvibriert werden. Gleichzeitig bewirkte die Zugabe von Plastiment-RD eine erhebliche Verbesserung der Verarbeitbarkeit. Drei Tage nach dem Betonieren wurden die Dächer ausgeschalt, nachdem die Zylinderdruckfestigkeit 85 kg/cm² (Würfeldruckfestigkeit 120 kg/cm²) ergab. Während 28 Tagen blieben allerdings die vier Rippen und die Randträger der Schalendächer weiter unterstützt. Die gewählte Lösung erwies sich als sehr wirtschaftlich und ergab auch eine hübsche architektonische Wirkung. Auf der Süd- und Westseite wurden den Glaswänden, die auf allen vier Seiten die Fassaden bilden, Schattenwände aus Terracotta vorgebaut, wodurch ein direkter Sonneneinfall in das Innere der Bibliothek vermieden wird. Die Unterschicht der Dächer besteht aus rohem Sichtbeton. Als Abdichtung der Schalenaussenseite dient eine normale Dachpappenisolation mit einer darunterliegenden zusätzlichen Wärmeisolation. Die Oberseite der plastischen Isolation wurde streifenweise zweifarbig getönt, da die Dächer von den umliegenden Hochhäusern eingesehen werden können («Civil Engineering», Juni 1959).

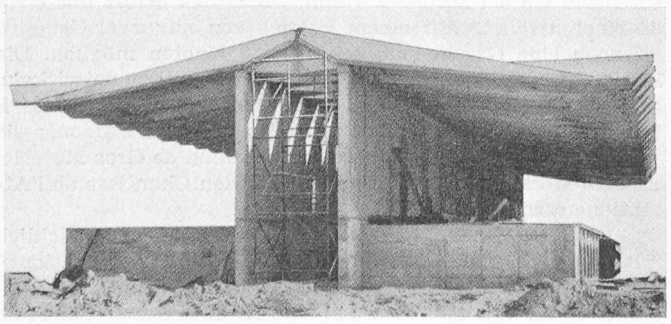


Bild 4. Der Rohbau mit der beidseits des 2 m breiten Längskorridors je 6 m weit auskragenden Faltwerkdachkonstruktion

Herausforderung in Beton ist ein Aufsatz im «Journal of the American Concrete Institute» (ACI) Vol. 55, Nr. 4, überschrieben, der den Neubau des Sitzes dieser Institution in Detroit beschreibt. Für das verhältnismässig kleine Gebäude von rd. 14,5 × 29 m Grundfläche hat Architekt Yamasaki eine Konzeption gewählt, die den unerhörten Möglichkeiten des modernen Betonbaues gesteigerten Ausdruck geben sollte (Bild 3). Die Faltwerkkonstruktion des Daches kragt von den beiden Betonwänden des durchgehenden zentralen Korridors nach beiden Seiten frei aus. Ueber dem Korridor ist das Dach zu hohen, im Grundriss x-förmigen Trägern (Bild 4) zusammengezogen, welche die Kragmomente überleiten und zwischen denen die Oberlichter angeordnet sind. Grosse, sehr leicht wirkende ganzverglaste Längsfassaden, aufgelöste nichttragende Stirnfassaden und eine formal dazugehörende niedere Umfassungswand in geringem Abstand vom Haus bestimmen das äussere Bild, peinlichst genau nachgearbeitete Betonsichtflächen das Detail innen wie aussen. Mauern und Innenwände des Untergeschosses sind in traditioneller Bauweise ausgeführt, während für einen grossen Teil der Zwischendecke vorfabrizierte Hohlplatten mit Ueberbeton gewählt wurden. Am Bauplatz vorgefertigt sind die Elemente des Faltwerkdaches, das oben eine Plastikhaut und unten einen wärmedämmenden Spritzbelag trägt. Ueberall sorgfältige, musterhafte Details. Aber im ganzen verlangten die übertriebenen Qualitätsanforderungen doch einen solchen Aufwand, dass der sehr elegant wirkende Bau wohl besticht, aber kaum zur Nachahmung anregt.

Wissenschaftliche Grundlagen des Schutzbaues

DK 061.3:699.85

Wie wichtig die internationale Zusammenarbeit der westlichen Welt ist, lässt sich besonders am Problem des Luftschutzes gegen Atomwaffen zeigen. Zur Förderung dieses Zusammenwirkens wurde vom Ernst-Mach-Institut, Freiburg i. Br. (Leiter: Prof. *H. Schardin)*, eine Tagung veranstaltet, die vom 8. bis 10. September 1960 stattfand und an der etwa 60 Fachleute aus dem Gebiet des Luftschutzes teilnahmen. Dreizehn Referenten aus Westdeutschland, den USA, Schweden, England und der Schweiz sprachen über folgende Themen:

1. Druckausbreitung in der Luft und im Boden: In der Luft kann mit Modellen gearbeitet werden (Stossrohr). Die Drücke bei verschiedenen Ladungen sind ziemlich gut bekannt. Im Boden lassen sich Modelle höchstens zum qualitativen Studium der Vorgänge benutzen; wichtig ist daher be-

sonders die Grundlagenforschung. Da die zukünftigen Schelter zum grössten Teil unter der Bodenoberfläche gebaut werden müssen, kommt dem Problem der Druck- und Deformations-Ausbreitung im Boden grosse Bedeutung zu. Zu beachten sind die starken Erschütterungen im Boden, durch welche Menschen und Installationen gefährdet werden können.

2. Verhalten von Bauwerken bei Druckstossbelastung: Da in direkter Nähe der Explosion kein Ueberleben denkbar ist, müssen verschiedene Kategorien von Bauten für bestimmte Wahrscheinlichkeiten des Ueberlebens gebaut werden. Die USA halten den Schutz von 95% ihrer Bevölkerung für durchaus realisierbar (Kosten 50 bis 500 Dollar pro geschützte Person). Experimente mit Schutzbauten bei Atombombenversuchen und mit einzelnen Bauelementen zeigen die baulichen Möglichkeiten.

3. Modellgesetze für Bauwerke: Theoretische Betrachtungen erlauben die Aufstellung von Modellgesetzen für einfache Systeme.

4. Belüftung von Schutzbauten. Die gemessenen «klimatischen» Werte in Schutzräumen (CO_2 und O_2, Temperatur, Feuchtigkeit) erlauben die Dimensionierung der Lüftungsanlagen für Normalbelüftung (vor der Explosion) und Schutzbelüftung (nach der Explosion). Die Luft muss durch Grobsandfilter von radioaktiven Partikeln gesäubert werden.

5. Strahlenschutz durch bauliche Massnahmen: Minimalbetrachtungen der Strahlendosis im Schutzraum und auf der Flucht aus dem verseuchten Gebiet gestatten die Angabe des notwendigen Abschwächungsfaktors der Bauten gegen die Strahlung. Zahlenangaben zeigen die Wirkung der Strahlung auf den Menschen.

Wertvoll war der persönliche Kontakt unter den Teilnehmern, den der kleine Rahmen der Tagung erlaubte. Hervorzuheben ist, dass ein Schutz gegen Atomangriffe durchaus möglich und wirtschaftlich vertretbar ist. Dies beweist unter anderem die intensive Schutzbautätigkeit der Russen (im Gegensatz zu ihrer propagandistischen Orientierung). In einem Tagungsbericht, der an die Teilnehmer abgegeben wird, sollen alle Vorträge vollinhaltlich zusammengestellt werden.

W. Heierli, dipl. Ing., Thun/Zürich

Der Passagierdampfer «France»

DK 629.123.3

Am 11. Mai 1960 wurde in der Werft der Chantiers de l'Atlantique in Saint-Nazaire in Anwesenheit von General de Gaulle der grösste Passagierdampfer Frankreichs, der zugleich das längste und wahrscheinlich auch am reichsten ausgestattete Schiff der Welt ist, von Stapel gelassen. Ihm ist die selbe Aufgabe zugedacht, die der 1935 dem Betrieb übergebene Dampfer «Normandie» erfüllt hatte, bis er während des Krieges im Hafen von New York einem Brand zum Opfer fiel. Wohl hat die Compagnie Générale Transatlantique seit Kriegsende ihren Schiffspark durch neue Einheiten ergänzt und dem steigenden Verkehrsumfang angepasst. Jedoch drängte sich der Bau eines neuen, grossen Schiffes auf, um gegenüber den englischen Vorkriegs-Einheiten «Queen Mary» und «Queen Elizabeth» und gegenüber der modernen amerikanischen «United States» (35,6 Knoten) den Rang zu halten. Eine eingehendere Beschreibung findet man in «Le Génie Civil» vom 1. und 15. Okt. 1960, S. 398 u. 421.

Der Bauauftrag wurde am 25. Juli 1956 erteilt; am 7. Oktober 1957 konnte das erste Blech in der Werft versetzt werden. Die Fertigstellung ist auf den Oktober 1961 vorgesehen. Die Hauptdaten sind in Tabelle 1 denen der «Normandie» gegenübergestellt. Aus ihnen geht hervor, dass bei gleicher Leistung der Marschturbinen rd. 3,5 % mehr Passagiere bei um rd. 7 % grösserer Geschwindigkeit transportiert werden können, während die Wasserverdrängung nur 80 % derjenigen der Normandie beträgt.

Die Form der Schiffsschale wurde auf Grund eingehender Modellversuche im Schleppkanal der Marine in Paris festgelegt. Für sämtliche Aufbauten wurde eine Leichtmetall-Legierung AG 4 verwendet. Das Oberdeck sowie das untere und das obere Promenadedeck bestehen aus Magnesium-Silizium-Stahl von 31 bis 35 kg/mm² Elastizitätsgrenze und 53 bis 63 kg/mm² Bruchfestigkeit. Für alle anderen Teile der Schale wählte man normalen Baustahl. Die Bleche wurden durch Schweissung zusammengefügt. Die Verbindungen zwischen Stahl- und Leichtmetallteilen sind mit Stahlschrauben oder Nieten aus Stahl oder Leichtmetall bewerkstelligt. Für zahlreiche Längsnähte der äusseren Einfassung und der genannten drei Decks sind Nietungen nach den Vorschriften der Klassifizierungsgesellschaft des American Bureau of Shipping vorgenommen worden. Um Zeit zu sparen, wurden zahlreiche Teile unter Anwendung moderner Schweissverfahren vorfabriziert. Es ergaben sich so Stücke bis 75 t; das mittlere Gewicht dieser Teile liegt bei 45 t.

Das Schiff ist mit zwei Paaren von Stabilisatoren, System Denny Brown, ausgerüstet, um das Schlingern zu dämpfen. Jeder Flügel misst $4{,}4 \times 2{,}2 \times 1{,}02$ m und ist um eine Achse drehbar. Besteht keine Schlingergefahr, so werden die Flügel eingezogen. Diese Verschiebungen sowie die Schwingbewegungen erfolgen hydraulisch; die dazu nötige Druckflüssigkeit liefert pro Flügel je eine Elektropumpe von 35 PS Leistungsbedarf.

Von besonderem Interesse ist die Maschinenanlage. Der wesentliche Unterschied gegenüber der «Normandie» besteht in der Energieübertragung von den Turbinen auf die Propellerwellen: Während sie beim älteren Schiff elektrisch erfolgt ist, wobei die Turbinen mit 2430 U/min und die Propeller mit 243 U/min umliefen und zu deren Antrieb 40polige Motoren mit 5 m Durchmesser erforderlich waren, erhielt die «France» Zahnradgetriebe mit einem Uebersetzungsverhältnis von 18, was eine Turbinendrehzahl von 2788 U/min und eine Propellerdrehzahl von 156 U/min und damit einen wesentlich besseren Propellerwirkungsgrad ermöglichte. Der Uebertragungswirkungsgrad von 96 % bei der «Normandie» konnte auf 98 % erhöht werden.

Sehr bedeutend ist die Einsparung an Gewicht um 25 % und an Raumbedarf der Maschinenanlage. Diese erlaubte eine schlankere Schale, was sich in geringerem Wasserwiderstand auswirkt. Zur Verringerung der Wasserverdrängung hat ausserdem die bereits erwähnte Verwendung von Leichtmetall für die Schiffsaufbauten beigetragen. Zur Leistungsübertragung mittels Zahnradgetrieben hat man sich im Hinblick auf die guten Erfahrungen entschlossen, die mit andern Passagierdampfern, so vor allem mit der «Flandre» gemacht wurden und zwar sowohl hinsichtlich Betriebssicherheit als auch bezüglich Wirkungsgrad und Verringerung von Vibrationen. Hinzu kamen Verbesserungen an den Turbinen, die ein grösseres Anfahrmoment sowohl bei Vorwärts- als auch bei Rückwärtsfahrt und damit eine Manövrierfähigkeit ergaben, die mit derjenigen der elektrischen Uebertragung vergleichbar ist.

Die Maschinenanlage umfasst vier Gruppen, von denen jede eine Propellerwelle antreibt und aus je einer viergehäusigen Turbine (ein Hochdruck-, zwei Mitteldruck- und ein Niederdruckgehäuse) für den Vorwärtsgang, einer Hochdruck- und einer Niederdruckturbine für den Rückwärtsgang und einem einfachen Reduktionsgetriebe besteht. Die Marschturbinen haben im Bereich von 29 000 bis 36 000 PS ihren besten Wirkungsgrad; ihre Maximalleistung von 40 000 PS erreichen sie bei 2970/165 U/min, wobei das Schiff mit etwa 34 Knoten fährt. Mit einem Betrieb von nur zwei Gruppen ist noch eine Geschwindigkeit von 23 Knoten möglich. Die Rückwärtsturbinen vermögen ein Drehmoment zu entwickeln, das rund 80 % desjenigen der Vorwärtsturbinen bei 35 000 PS beträgt. Die Turbinen sind vom Typ C. E. M. Parsons; sie wurden von der Compagnie de Construction de Gros Matériel Electro-Mécanique entworfen und von den Chantiers de l'Atlantique ausgeführt.

Die Getriebe und die Propellerwellen sind hauptsächlich mit Rücksicht auf tunlichste Verringerung der Vibrationen entworfen worden. Das grosse Zahnrad weist einen Aussendurchmesser von 4898 mm und eine Kranzbreite von 650 mm auf. Die Verzahnung führte die Compagnie de Construction de Gros Matériel Electrique in ihrem Werk in Le Bourget aus.