Beispiel eines Schalenbauwerkes neueren Datums

Autor(en): **Scherer, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH Kongressbericht**

Band (Jahr): **3 (1948)**

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-4123

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

IVc2

Réalisation récente d'une construction voûtée

Beispiel eines Schalenbauwerkes neueren Datums

Example of a recent shell structure

H. SCHERER
Dipl. Ing. ETH, Luzern

Unter den Zylinderschalen haben in den letzten Jahren die Shedkonstruktionen aus Eisenbeton für grosse Fabrikationshallen wachsende Bedeutung erlangt. Sie können den Wettbewerb mit anderen Bauweisen im allgemeinen erfolgreich bestehen, da sie den Anforderungen, die an solche Objekte gestellt werden müssen, weitgehend gerecht werden : sie ermöglichen eine gute und gleichmässige Belichtung, lassen einen verhältnismässig grossen Stützenabstand zu und sind auch in wirtschaftlicher Hinsicht konkurrenzfähig.

Für die vorliegende Fabrikationshalle, 132 m lang und 42 m breit, war eine gute und gleichmässige Belichtung erwünscht, der Raum sollte von möglichst wenigen Stützen unterbrochen sein und mit Kranen von 5 t Nutzlast bestrichen werden können. Beim gezeigten Bau (Abb. 1, Modell) handelt es sich um einen ersten Ausbau. In jeder der 21 m breiten Hallen fährt ein Laufkran. Im Anbau im Vordergrund sind Kesselhaus und Wohlfahrtseinrichtungen untergebracht, in der Halle des Kopfbaus vorne rechts fährt ein Kran quer über die Längskrane der Shedhallen.

Bei den aus Zylindersektor und Randträger zusammengesetzten Shedschalen beträgt die grösste bis jetzt erreichte Breite (in Richtung des Gewölbes, senkrecht zur Erzeugenden gemessen) ca. 10 m. Werden grössere Stützenabstände verlangt, so können die in einer Ebene liegenden Endscheiben zu Fachwerkträgern zusammengefasst werden. Am bequemsten sind die als rautenförmige Fachwerkträger ausgebildeten einfachen Balken, da sich bei diesen gewisse Schwierigkeiten in der Ausbildung der Knotenpunkte und Stösse vermeiden lassen.

Im vorliegenden Fall (Abb. 2, Grundriss u. Schnitte) beträgt die Stützweite des Fachwerkträgers, bei zwei hintereinanderliegenden Schalen von je 10,5 m Breite, 21 m. Die Schalen selbst haben eine Spannweite von 24 m. Sowohl die Baugrundverhältnisse als auch das Interesse an einer mehrmaligen Verwendung der Schalung führten dazu, die Schale als einfachen Balken auszubilden. Die dadurch bei den Endscheiben entstehenden Doppelträger sind wohl etwas komplizierter, aber dennoch vorteilhaft. Das Prinzip der rautenförmigen Träger kam schon bei der bekannten Halle der Textilfabrik « Grafa » in Buenos Aires zur Anwendung; dort entfiel jedoch auf eine Stütze eine Grundfläche von 120 m², hier sind es 504 m².

Für die statische Berechnung wurden im Hallenquerschnitt bei Stützen und Fachwerkträgern die Einspannverhältnisse berücksichtigt. Bei der Schale bestand anfänglich die Absicht, zur Berechnung der Schnittkräfte eine Näherungslösung anzuwenden. Der Umstand jedoch, dass zwischen

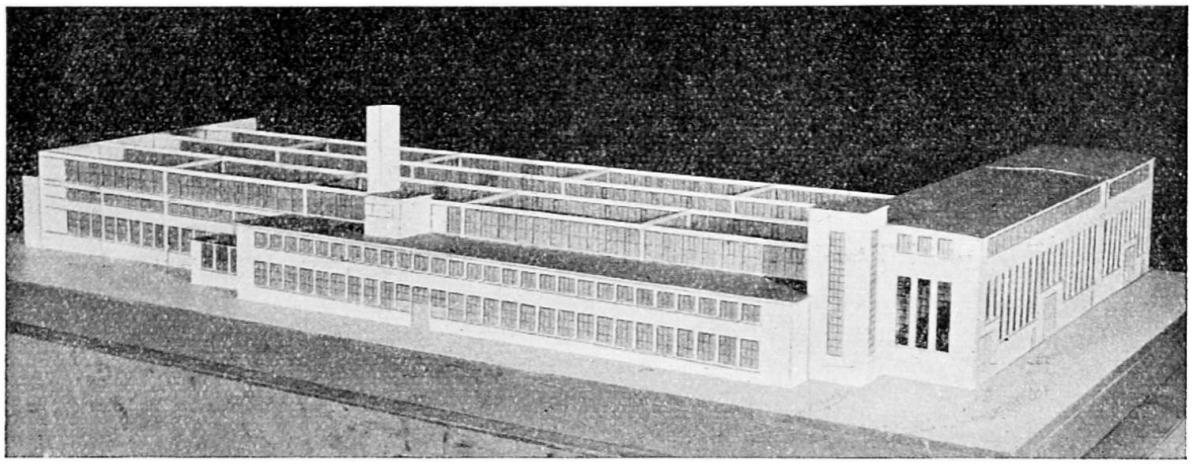

Abb. 1. Modell der ersten Ausbauetappe.

den Näherungslösungen, welche Finsterwalder, bezw. Jakobsen angegeben haben, für die Momente Differenzen bis zu 33 % für Schalen mit ähnlichen Kennziffern auftreten, liessen eine Lösung nach der genauen Theorie angezeigt erscheinen, dies umsomehr, als der untere Randträger wegen der Aufhängung der Kranbahn relativ steif ausgebildet werden musste. Der obere Randträger ist so nachgiebig, dass dort M_φ'' und $N_\varphi^\circ = 0$ angenommen werden durften. Die am oberen Rande der Shedschale entstehenden Zugspannungen lassen sich beim Ausrüsten gut beobachten. Man sieht, dass die Schale nicht nur in der Lotrechten durchgebogen wird, sondern dass auch eine wagerechte Verschiebung eintritt. Die Randstörungen beim Anschluss an den Fachwerkträger und die Torsionsbeanspruchungen des Randträgers müssen berücksichtigt werden.

Die Aufhängung der Kranbahnen am unteren Randträger der mittleren Stützenreihe erforderte besondere Beachtung. Dieser Randträger musste

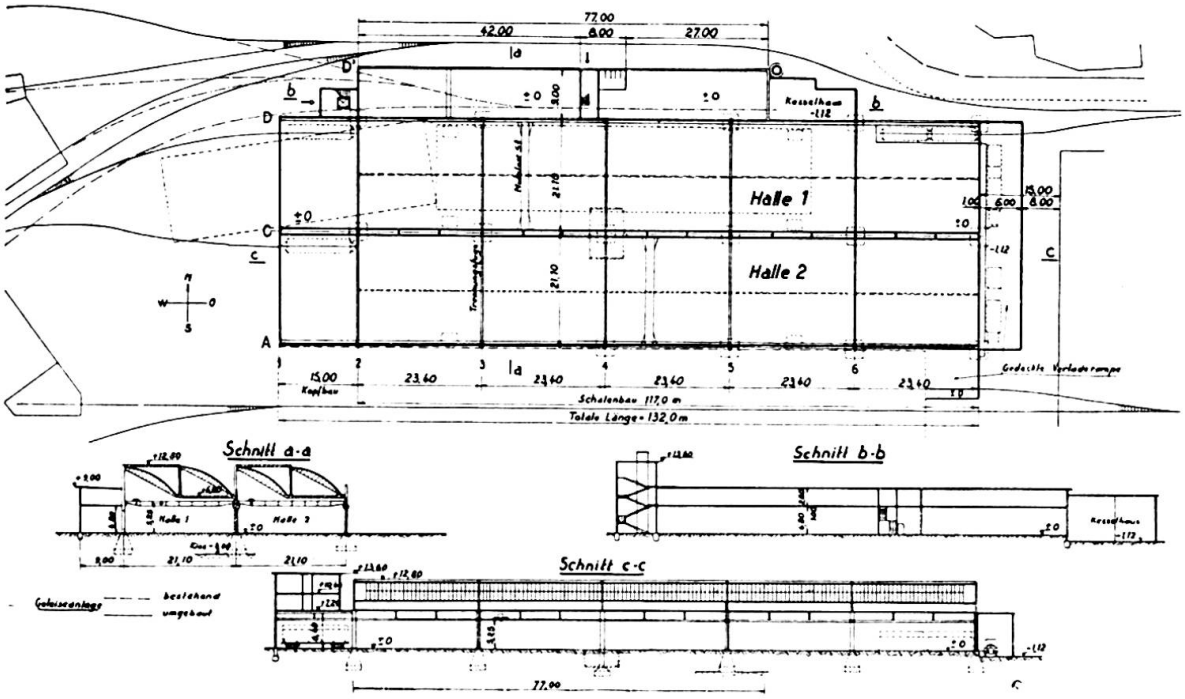

Abb. 2. Grundriss und Schnitte.

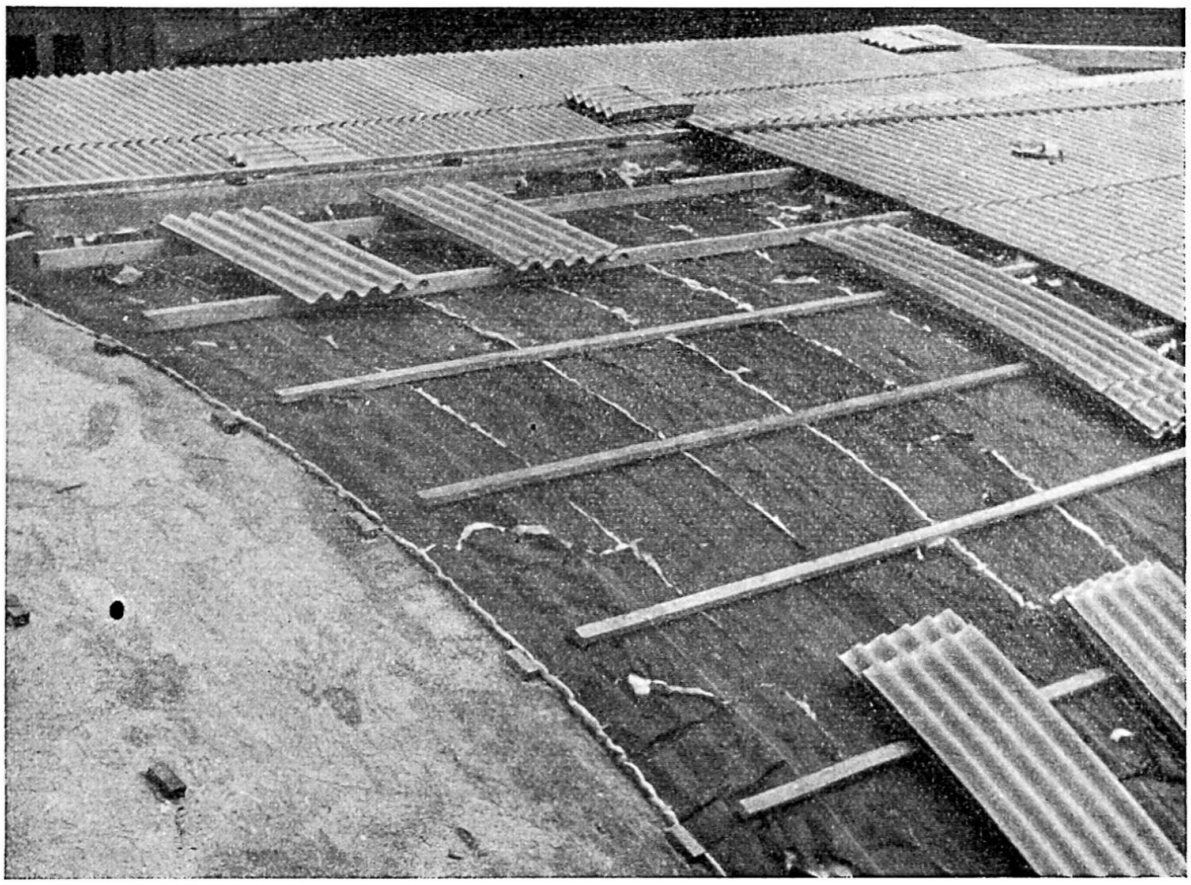

Abb. 3. Isolation und Eindeckung der Schalen.

kräftig ausgebildet werden, um eine gute Verteilung der Einzellasten auf die Schale zu ermöglichen. Es widerspricht dies allerdings etwas dem allgemeinen Prinzip, den Randträger möglichst schwach zu dimensionieren, und die Schale selbst zur Uebertragung ihres Schubes heranzuziehen. Durch die Kranlasten werden die Spannungen infolge Eigengewicht und Schnee an der ungünstigsten Stelle um ungefähr 25 % erhöht.

Durch die Fensterpfosten sind die beiden übereinanderliegenden Randträger zweier benachbarter Scheiben gelenkig miteinander verbunden, sodass vom oberen Randträger nur vertikale Verschiebungen auf den unteren übertragen werden.

Für die Arbeitsplätze in der Halle wurden die bestmöglichen Belichtungsverhältnisse verlangt. Nun erfordern zwar senkrecht angeordnete Fensterpfosten gegenüber solchen mit einer Neigung von 60° etwas mehr Dachfläche samt deren Isolation und Eindeckung. Durch Versuche der A. E. G. Zürich ([1]) wurde jedoch nachgewiesen, dass bei lotrechten Shedfenstern im Zusammenhang mit der Reflexion der Schale eine gleichmässigere Raumbelichtung möglich ist, als bei geneigten Fenstern. (Wird das so reflektierte Licht in eine vertikale, eine linke und eine rechte horizontale Komponente zerlegt, so weichen die Grössen der beiden horizontalen Komponenten am wenigsten von der Grösse der vertikalen Komponente ab.) Ein weiterer Grund, die Shedfenster vertikal anzuordnen, bestand darin, dass statt dem teureren Drahtglas gewöhnliches, lichtdurchlässigeres

([1]) A. Staub, *Das Schalensheddach aus Eisenbeton der Schweiz. Bindfadenfabrik Schaffhausen* (SBZ, B. 115 v. 6-1-40).

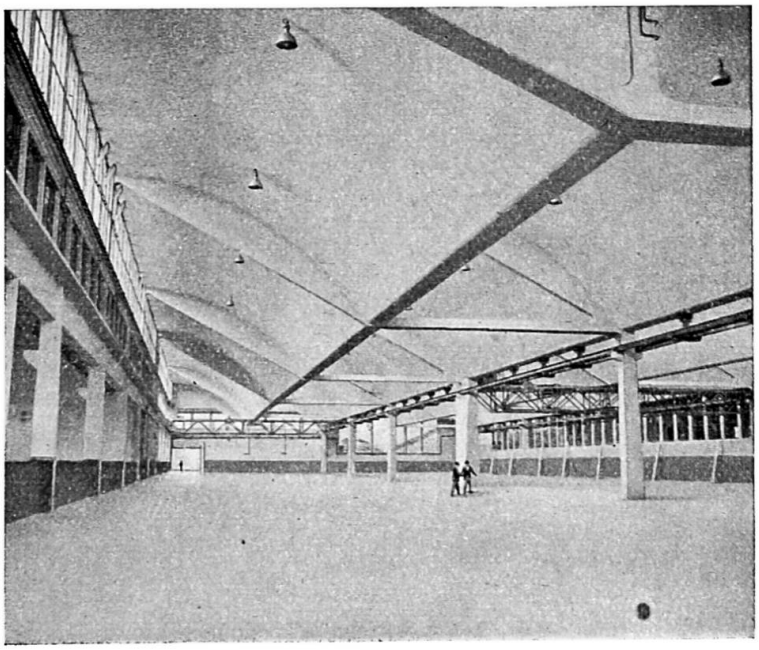

Abb. 4. Innenansicht der Halle.

Fensterglas eingesetzt werden konnte. Dieses wird, da senkrecht, in der stark von Russ und Staub durchsetzten Luft, weniger verschmutzt, und ist zudem von den Rinnen aus leichter zu reinigen.

Zur Isolation der 7 cm starken Schale wurden Glaswollmatten verwendet. In gewissen Abständen wurden zuerst Holzklötzchen für die Auflagerung der Pfetten mit einem auch auf die Dauer als geeignet befundenen Leim auf die Schale versetzt. Alsdann erfolgte das Verlegen der Glaswollmatten, wobei die Auflagerstellen der Pfetten sorgfältig ausgeschnitten und abgedichtet wurden, um Kältebrücken zu vermeiden (Abb. 3). Hierauf wurden die Pfetten und schliesslich die Welleternitplatten verlegt. Diese wurden für den unteren Teil der Schale im Herstellungswerk gebogen. Die Glaswolle wird also durch die Eindeckung nicht zusammengedrückt und bildet eine hochwertige Wärmeisolierung.

Das Dachwasser aus der ersten und dritten Rinne (siehe Abb. 2, Schnitt *a-a*) wird längs dem Fachwerkuntergurtstab zur nächsten Stütze geleitet. Von dort aus können auch die Lüftungsflügel der Shedfenster durch ein Gestänge serienweise bedient werden. Abbildung 4 zeigt eine Innenansicht der Halle, aus welcher die sehr gleichmässige Belichtung ersichtlich ist.

Résumé

Ce mémoire donne la description, pour une construction voûtée récente, des principes de base, des calculs statiques, des détails d'exécution ainsi que des conditions d'isolation et d'éclairage.

Zusammenfassung

An einem Schalenbau neueren Datums werden die baulichen Grundlagen, die statischen Verhältnisse, konstruktive Einzelheiten, sowie Isolation und Belichtungsverhältnisse beschrieben.

Summary

A description is given of the structural rudiments, statical conditions, constructive details, as well as isolation and lighting conditions, of a shell structure recently built.