Holztragwerk für die Überdachung der Kunsteisbahn Zug

Autor(en): **Vogel, Hans**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **94 (1976)**

Heft 45

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-73192

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

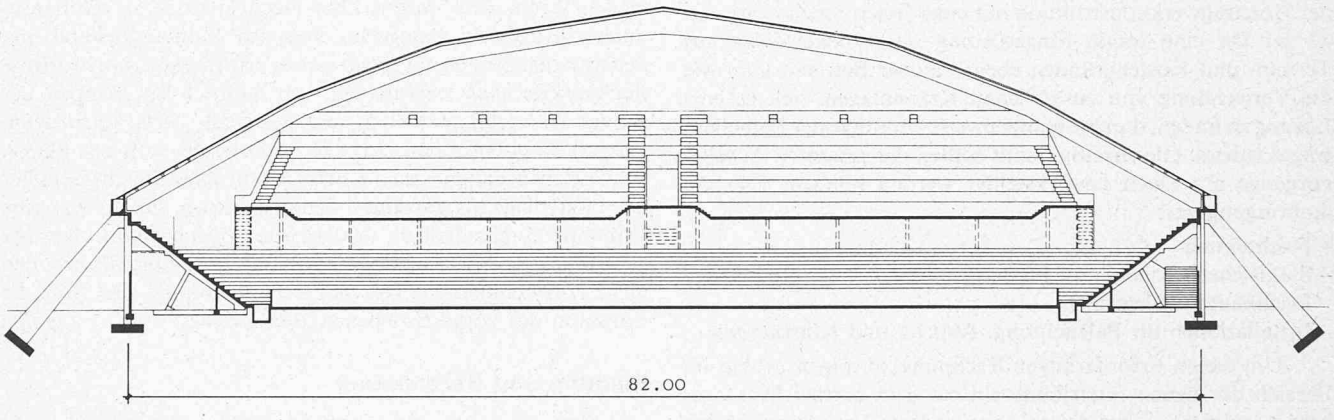
Holztragwerk für die Überdachung der Kunsteisbahn Zug

DK 694.4

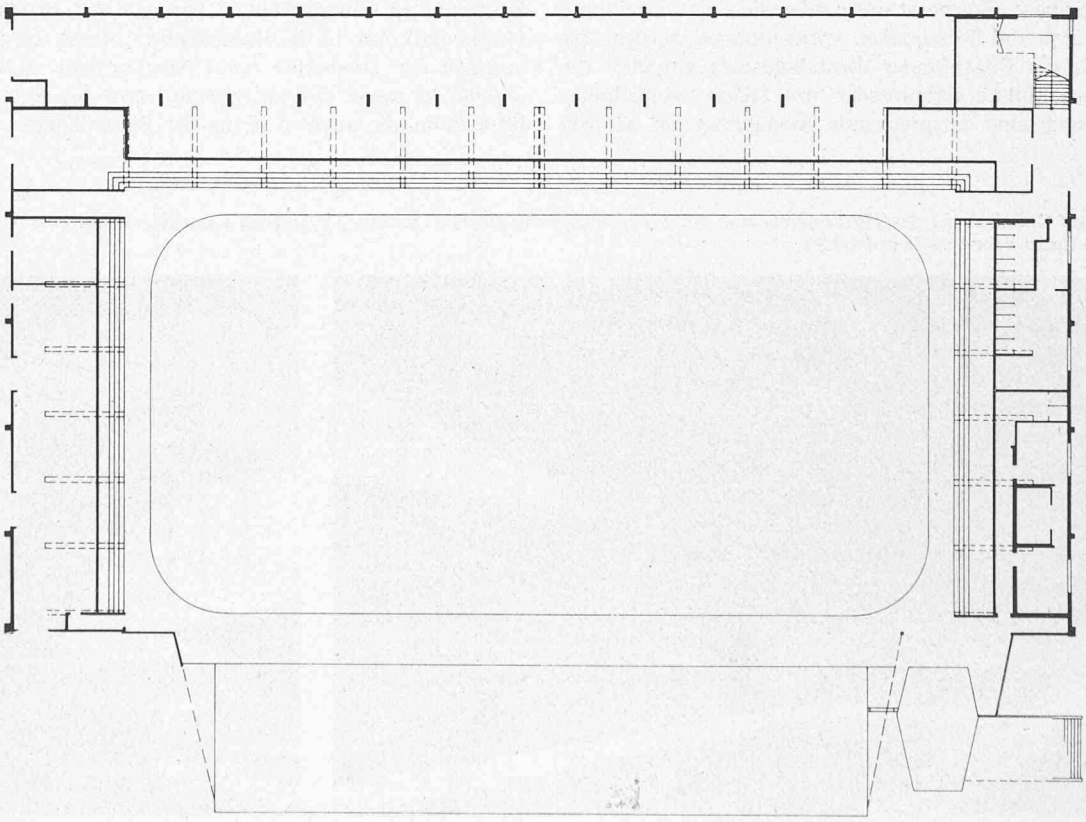
Überzeugt von der Dringlichkeit einer *grösseren regionalen Sporthalle,* die sich auch für die Abhaltung von Ausstellungen und Kongressen eignet, haben sich die Kunsteisbahn AG Zug und der Eishockey-Club EV Zug dazu entschlossen, die bisher offene Kunsteisbahnanlage zu überdachen. Die projektierte Überdachung hat sich rückblickend für die Verantwortlichen auch deshalb aufgezwungen, weil die Anlage bei winterlichen Schlechtwetterperioden pro Saison während mehrerer Tage für den Sport- und Trainingsbetrieb geschlossen werden musste. Zudem besteht seitens des Schweizerischen Eishockey-Verbandes die Forderung, dass die in die Nationalliga A aufsteigenden Vereine, wie im Falle des EV Zug, über ein gedecktes Eishockeyfeld verfügen müssen.

Aufgabenstellung

Bei der Projektierung der Kunsteisbahnüberdachung musste von vorgegebenen baulichen Kriterien sowie Wünschen der Bauherrschaft ausgegangen werden. Die bisherige, aus *Hockeyfeld, dreiseitig angelegten Stehrampen* und *Sitztribüne mit Kragdach* bestehende Anlage ist durch die unmittelbare Nähe eines Tennisplatzes, eines Fussfallfeldes sowie die südlich verlaufende Hauptverkehrsstrasse flächenmässig abgegrenzt. Ausgehend davon, war eine bauliche Ausdehnung ausgeschlossen, wodurch sich aus konstruktiver Sicht eine in Spielfeldlänge orientierte Überdachung angeboten hat. Der Spiel- und Trainingsbetrieb auf den benachbarten Anlagen durfte daher während der Bauarbeiten im Sommer ebensowenig gestört werden wie der auf dem Hockeyfeld ausgeübte Tennissport. Gleichzeitig mit der Überdachung der bestehenden Eissportanlage war seitens der Bauherrschaft die *Erhöhung des Fassungsvermögens* (bisher 6000) auf ca. 9000 Zuschauer gewünscht. Aus dieser Sicht mussten auch die *Erweiterung der beiden Stehplatzrampen* (im Norden und Süden) sowie die *Umbauarbeiten für eine zweite Sitzplatztribüne* (im Osten) im gesamten Überdachungsprojekt miteinbezogen werden.



Kunsteisbahn Zug: Längsschnitt (oben), Grundriss (unten)



Bauchronik – Montage

Nach Prüfung von *sieben* eingereichten Überdachungsvorschlägen haben sich die verantwortlichen Instanzen für die Verwirklichung des Projektes «Arcus» entschieden, eines Gemeinschaftswerks der Ingenieurbüros Emch + Berger (Bern) und H. Vogel (Bern) sowie der Holzbaufirmen Häring & Co. AG (Pratteln) und E. Roth AG (Burgdorf). Nach der Eingabe des Kostenvoranschlages (Gesamtsumme: 2,5 Mio Fr.) für das Projekt «Arcus», bedurfte es gegen Ende Februar 1976 noch der Zustimmung des Souveräns, der sich recht deutlich für ein Ja entschied. Ausschlaggebend dafür war die Gewähr, vermehrt das *regionale* Baugewerbe mit der Bauausführung zu beauftragen. Die Baumeisterarbeiten wurden anfangs April aufgenommen. Der weitere Ablauf des Baugeschehens ist durch folgende Daten charakterisiert:

Montage (Dach):	26. Juli bis 12. August 1976.
Dacheindeckung:	Mitte August abgeschlossen.
Eisaufbereitung:	24. August.
Sportbetrieb:	4. September (Eröffnungsspiel).

Die eingeräumte, knapp bemessene Bauzeit von einem halben Jahr konnte sogar um einen vollen Monat unterboten werden. Einen besonders *raschen* Fortschritt nahm die Montage der Holztragwerkkonstruktion mit einer freien Spannweite von 82 m. Da eine totale Eingerüstung des Hockeyfeldes aus Termin- und Kostengründen ebenso ausser Betracht kam wie die Verwendung von zusätzlichen Krananlagen, galt es eine Lösung zu finden, die eine etappenweise Montage der Lamellenträger zuliess. Gleichzeitig damit sollten die gesamten Arbeitsvorgänge am Dach bewerkstelligt werden können, also die Anbringung von

- Dachpfetten
- Stahlsicherheitsnetz (auf Pfetten genagelt)
- Dachhaut (Welleternit)
- Installationen für Beleuchtung, Akustik und Klimaanlage.

Um diesen Erfordernissen Rechnung zu tragen, wurde im Bereich der neuen Sitztribüne ein ca. 8 m breites Montagegerüst errichtet. Über dieser Arbeitsbühne konnten zunächst die beiden äusseren Bogenelemente abgestützt, anschliessend das dritte Segment eingepasst und schliesslich die Verleimung der Bogenstösse und Stosslaschen vorgenommen werden. Als Auflager für die Bogenbinder dient beidseitig ein über die gesamte Stadionbreite verlaufendes, mit Teflon beschichtetes Rohr, das auch eine entsprechende Ausbildung der Binderschuhe verlangte. Die auftretenden Horizontalkräfte (ca. 50 t/Binderschuh) werden über diese mit Beton injizierten Rohre in die Betonfundamente abgeleitet. Sobald ein aus zwei Bindern bestehendes Feld fertig montiert war, konnte der Verschub mittels Habegger-Zügen um die Arbeitsbreite von 8 m vorgenommen werden. Dank dieser Montagemethode war es möglich, das gesamte Dach von 4500 m² Fläche innerhalb von nur drei Wochen aufzurichten, einzudecken und auszurüsten.

Holztragwerk

Die Tragkonstruktion des Daches besteht im einzelnen aus

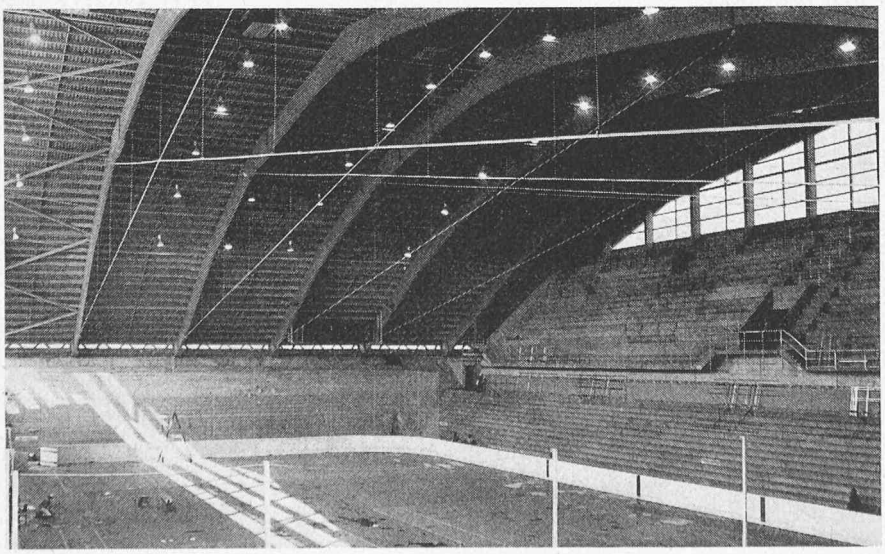
- 5 Bogenbindern mit abgewinkeltem Querprofil
- 2 mehrfach abgestützten Randbindern
- Koppelpfetten
- Windverbänden.

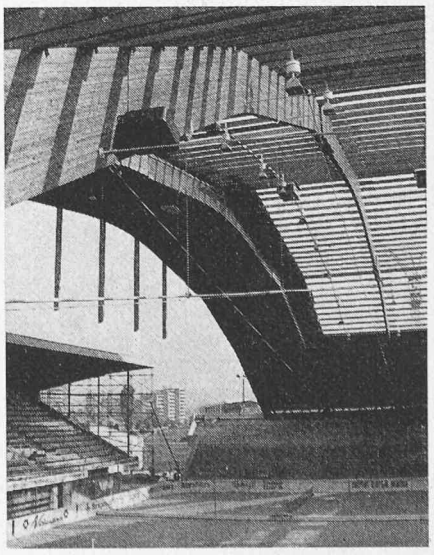
Die *brettschichtverleimten Träger* wurden in Einzelelementen von ca. 33 m Länge auf die Baustelle geliefert und erst im Verlaufe des beschriebenen Montageprozesses zu einem Gesamtbinder (Gewicht: 10 t) verleimt. Der *Knickstabilisation* der schlanken Binder (Querschnitt: 125×20) wird durch Zugstäbe aus Stahl St 70 (⌀ 32 mm) Rechnung getragen. Die im Rahmen von Norm SIA Nr. 161 angenommenen Windkräfte werden über Dachverbände an die Betonunterkonstruktion abgegeben. Für den Montagezustand und den anschliessenden *Verschub* war es erforderlich, *provisorische Fachwerkverbände* einzubauen, um dadurch ein Kippen der Binder zu verhindern. Um den gestellten *Sicherheitsbestimmungen* zu entsprechen, hat sich anstelle des von der SUVA empfohlenen Fangnetzes die Befestigung eines *Stahlnetzes* über der Pfettenlage als günstige Lösung erwiesen. Damit war eine risikolose Zugänglichkeit des gesamten Daches von oben her gewährleistet, was auch für zukünftige Unterhaltsarbeiten nicht unbedeutend ist. Des weiteren übernimmt das Netz die Funktion des vorgeschriebenen *Blitzschutzes*. *Lignum*

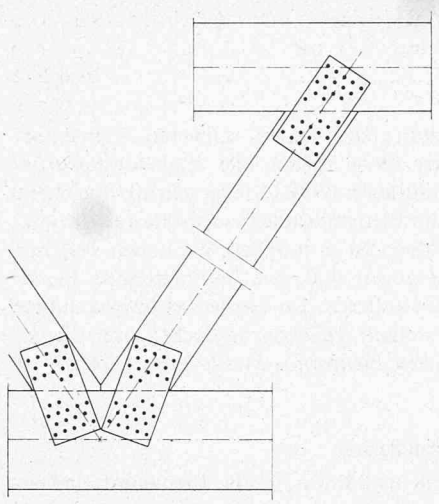
Planung und Berechnung

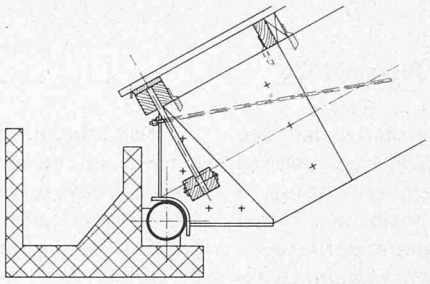
Dem Wunsche des Auftraggebers entsprechend, eine *Binderkonstruktion ohne Zugbänder* zu erhalten, ergab das Konzept von schräggestellten Betonstützen, durch welche die Horizontalkräfte in die Fundamente geleitet werden. Die *Ermittlung der Drucklinie bei Vollast* erfolgte durch die *graphische Methode*. Die polygonale Form der Binder folgt der Drucklinie, die auch in bezug der Plattenlängen der Eternit-

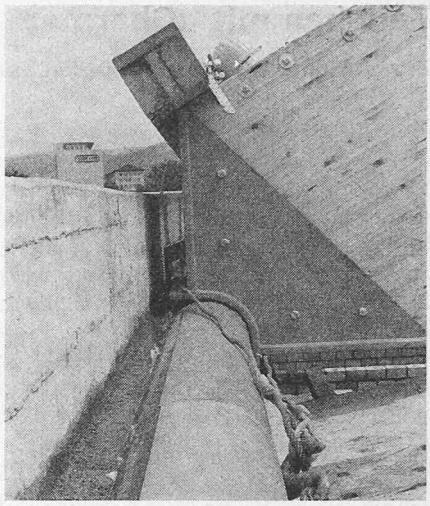
Längsorientierte Überdachung des Hockeyfeldes und der neuen Sitztribüne (links). Das aus polygonalen Lamellenbindern bestehende Holztragwerk hat eine Spannweite von 82 m (rechts)











Links: Der Anschluss der Windverbände an die Lamellenträger erfolgt über HVV-Lochplattenstreifen und Ankernägel. Mitte: Auflager mit Binderschuh, teflonbeschichtetem Rohr, Verankerung der Zugstangen, Pfettenanker und Stahllaschen zur Befestigung von Holzfachwerkträgern. Rechts: Auflager mit Binderschuh. Das Rohr diente auch als Gleitbahn für den Verschub der Binderfelder

eindeckung als wirtschaftliche Lösung betrachtet werden kann. Die Stabilität des preisgünstigen Binders konnte erreicht werden durch den Einbau von zwei vorgespannten Diagonalzugstangen, die vom Viertelspunkt der Bogenlänge zum gegenüberliegenden Binderfuss verlaufen.

Durch elf Verspannungen quer zur Binderebene wird das seitliche Auskippen der Binder verhindert. Diese Verspannungen sind als *Gewindestangen* ausgebildet und sind im untersten Querschnitt durch die Binder geführt.

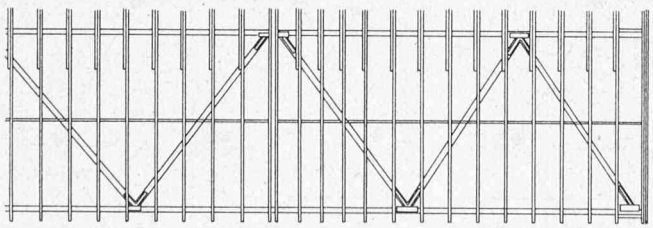
Konstruktion

Binder:	Zweigelenkbogen aus Brettschichtholz
Anzahl Binder:	6
Binderquerschnitt:	20/125 cm
Binderabstand:	Endfelder 7 m, Mittelfelder 8,20 m
Verleimung:	Aerodux
Holzbedarf:	ca. 25 m³ pro Binder
Gewicht:	ca. 15 t inkl. Zugband und Binderschuhe
Oberflächenbehandlung:	2maliger Anstrich mit Holzschutzmittel

Die Anlieferung der Binder geschah in drei Teilen von je 33 m Länge. Auf dem Hilfsgerüst erfolgte die Verleimung der Binderteile, wobei sie an den Betonstützen der Ostwand gerichtet, fixiert und geleimt wurden. Eine Anzahl Bauschrauben, in die Binder eingebaut, sowie zusätzliche Leimzwingen erzeugten den nötigen Pressdruck.

Dachpfetten

Das *System Koppelpfetten* ermöglichte den relativ grossen Binderabstand mit normalen Kanthölzern zu überbrücken. Der verkleinerte Binderabstand in den Endfeldern erlaubte den gleichen Pfettenquerschnitt pro Dachfläche beibehalten werden. Die Überstände der Koppelpfetten wurden mit Ringdübeln an die anliegenden Pfettenteile angeschlossen. Jede Koppelpfette ist mit dem Windverband verschraubt



Dank der verkleinerten Binderabstände in den Endfeldern (7,00 m) konnte der gleiche Pfettenquerschnitt pro Dachfläche beibehalten werden. Die Überstände der Koppelpfetten wurden mit Ringdübeln an die anliegenden Pfettenteile angeschlossen. Jede Koppelpfette ist mit dem Windverband verschraubt

gleichen Pfettenquerschnitt pro Dachfläche. Die Pfetten werden auf schiefe Biegung beansprucht. *Querschnitte:* 10/22 cm im untersten Teil, 9/22 cm im mittleren Teil, 8/22 cm im obersten Teil.

Windverbände

Der Einbau eines Windverbandes erfolgte im ersten Binderfeld unter die Pfetten. Dieser Verband dient der Aussteifung der Binder während der Montage und dem Verschieben. In der endgültigen Lage übernimmt er die Windkräfte, die auf die Westwand wirken. Der Windverband ist mittels Flach- und Winkelstahl, kombiniert durch Bolzen- und Bulldogg-Verbinder, an die Binder angeschlossen. Die maximalen Stabkräfte im Windverband betragen 14 Tonnen. Ein leichter Windverband übernimmt die Windkräfte zwischen den Betonstützen der Ostwand.

Giebel- und Seitenwände

Die Haupttragwerke der östlichen Giebelwand sowie der Seitenwände bestehen aus *Betonpfeilern*. Die Unterkonstruktion für die Befestigung der Welleternit- und transparenten Kunststoffplatten ist in Riegelkonstruktion ausgeführt.

Die westliche Giebelwand ist zum Teil am äussersten Dachbinder aufgehängt, um damit das vorhandene Tribünendach nicht zu belasten. Die Pfosten der Giebelwände bestehen zum Teil aus Brettschichtholz.

Holzbedarf. Brettschichtholz: 159 m³. Kantholz: 156 m³.

Hans Vogel, Ing. SIA, Bern

Projekt und Generalplanung:	Ingenieurunternehmung Emch + Berger Bern AG (Projektleiter: E. Sutter, Bern)
Ingenieurarbeiten	
Eisenbeton:	Emch + Berger, Zug
Holzkonstruktion:	Hs. Vogel, Ing. SIA, Bern
Installation:	Scherler AG, Luzern
Akustik:	Telefyc, Sempach
Ausführende Firmen (Holzkonstruktion)	
Lieferung der Holzleimbinder:	Häring + Co. AG, Pratteln
Lieferung verleimter Holzbauteile:	E. Roth AG, Burgdorf
Montage, Zimmereiarbeiten:	E. Roth AG, Burgdorf Arbeitsgemeinschaft zugerischer Zimmereibetriebe