

**Zeitschrift:** Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

**Herausgeber:** Bauen + Wohnen

**Band:** 16 (1962)

**Heft:** 9

**Artikel:** Freilichttheater Ötigheim

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-331289>

### **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:** 18.03.2025

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

sehen, da – wie oben ausgeführt – ein Freihandschalter notwendig ist, der in räumlicher Verbindung zur Leihstelle stehen sollte. Die Leihstelle mit ihrem großen Publikumschalter wird bei uns immer getrennt vom Lesesaal als Raum mit eigenem Publikumsteil angeordnet werden. Sie behält somit ihre zentrale Lage zwischen Lesesaal – den sie mit Büchern, die aus dem Magazin bestellt werden, bedienen muß – und Magazin selber bei. Hinzu kommt noch als weitere Raumgruppe die Freihand. Die ideale Raumverbindung wäre dann folgende:

1. Publikumsteil vor den Schaltern,
2. Magazin,
3. Freihandabteilung in Verbindung mit
4. Lesesaal.

Die Raummöblierung könnte innerhalb der Freihandbibliothek so erfolgen, daß die Regale in doppelter Achsweite der Magazine, also etwa 2,60 bis 2,80 m, aufgestellt werden, wobei zwischen zwei Regalen jeweils hohe, schmale Tische angeordnet werden könnten, die dem Ablegen von Büchern dienen. Dabei ergäbe sich eine Flächenrelation von etwa 80 Bänden pro Quadratmeter Grundfläche, wobei die erforderlichen Verkehrszuschläge enthalten sind, ebenso der Platz für Arbeitstische im Verhältnis 1 Platz pro 1000 Bände. Durch die Addition von erhöhten Nutz- und Verkehrsflächen ergibt sich dabei eine Deckenbemessung für 750 kg/m<sup>2</sup>.

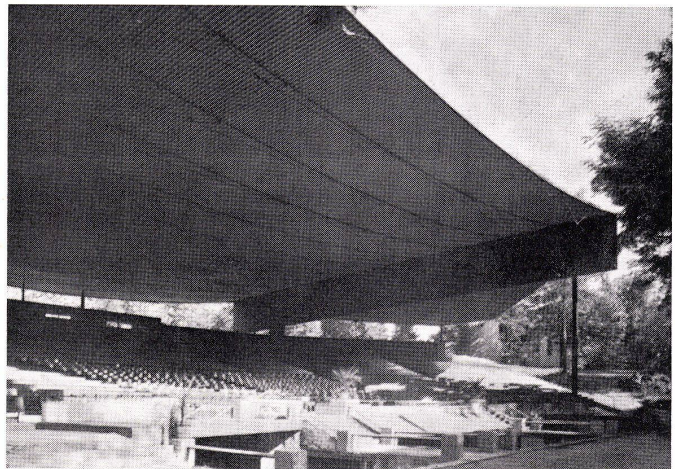
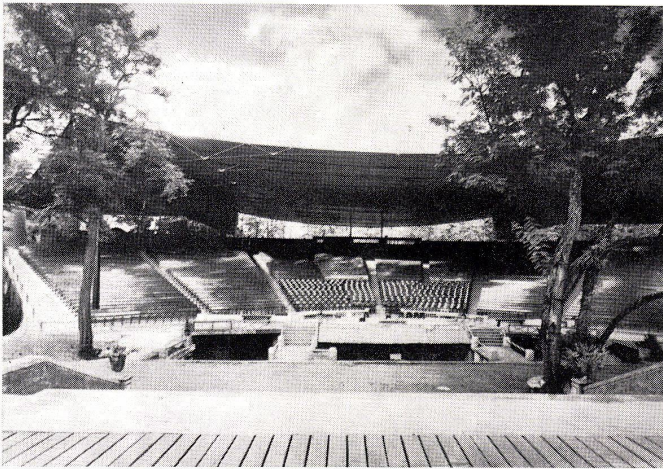
Die Baukosten für eine Freihandbibliothek sind durch die lockere Aufstellung größer als für eine Magazinbibliothek. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß durch

die Herausnahme der «aktiven Bestände» aus den Magazinen gewichtige Einsparungen bei den Transportmitteln entstehen.

Wertet man abschließend die aufgeführten Gesichtspunkte, so bleibt festzuhalten, daß die Freihandbibliothek wohl einen höheren Personalaufwand und einen höheren baulichen Aufwand bedeutet. Andererseits ist sie ein wichtiges Hilfsmittel für eine der wesentlichen Aufgaben der heutigen Bibliothek: den Studenten verstärkt an das Buch heranzuführen. Sie kann die Bibliothek zu einem wirkungsvolleren Werkzeug des Geistes machen, ohne die Gefahr einer einseitigen Fachausbildung heraufzubeschwören, wenn es gelingt, die Bestände der Freihand auf eine Größe zu beschränken, die für den Leser übersichtlich bleibt. Dann ist es möglich,

daß der Benutzer auch in fremde Fachgebiete eindringt, dann hat er die Möglichkeit, sich über seinen speziellen Sektor hinaus zu orientieren.

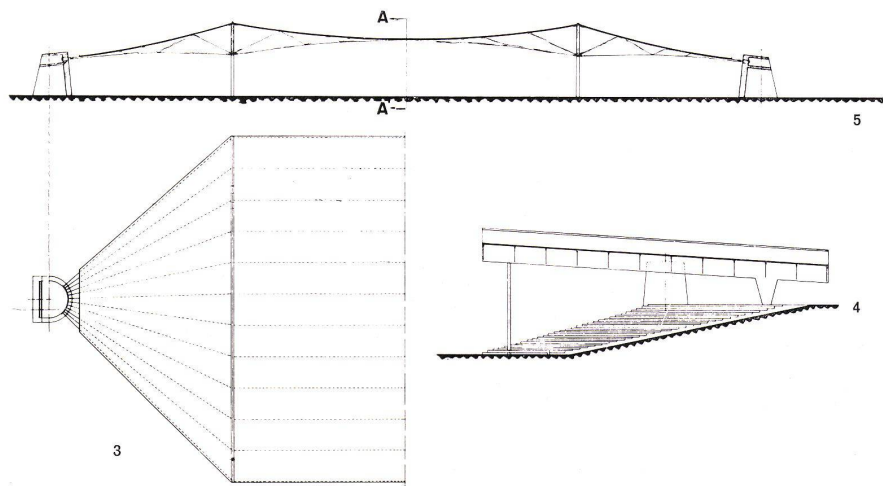
Eine noch weitere Ausdehnung des Freihandprinzips, etwa auf die Gesamtbestände einer Bibliothek, bringt zwangsläufig eine Aufteilung in verschiedene Fachbibliotheken mit sich. Dabei werden die Herstellungs-, Betriebs- und Personalkosten erheblich gesteigert. Wohl entfällt die Gefahr einer unvollständigen Auswahl für die Freihand, wenn nahezu alles Vorhandene aufgestellt wird. Doch die Aufspaltung in abgeschlossene Fachdisziplinen ist perfekt. Eine elementare Aufgabe der Freihandbibliothek kann nicht mehr erfüllt werden – die Hinführung vom Fachbuch zum Buch. Insofern bleibt der Versuch Kramers in Frankfurt ein Experiment.



## Freilichttheater Ötigheim

Architekt: Emil Heid, Ötigheim bei Rastatt.

Seilkonstruktion: David Jawerth, Ingenieur, Stockholm. Übrige Konstruktion: Gerhard Lehr, Ingenieur, Freiburg im Breisgau.



Die Dachkonstruktion besteht aus zwei Verankerungstürmen aus Spannbeton, die in einem gegenseitigen Abstand von 80 m aufgestellt sind. Zwischen diesen Türmen stehen rechtwinklig zur Verbindungslinie 3,60 m hohe Spannbetonbalken in einem gegenseitigen Abstand von 40 m.

Die Seilkonstruktion ist zwischen den Verankerungstürmen gespannt. Die Betonbalken haben in ihrer Längsrichtung eine Pendelstütze und einen momentsteifen Stiel. Dagegen besitzen sie überhaupt keine eigene Seitensteifigkeit. Sie wird völlig von der Seilkonstruktion gesteuert. Die Seile sind verschlossene Stahlkabel

mit einer Dicke von 24 mm in der mittleren Spanne. Die von den Verankerungstürmen ausgehenden Seile haben eine Dicke von 23, 34 und 38 mm.

Der gegenseitige Abstand der Seilfachwerke in der mittleren Spanne ist 3,40 m.

Die flächenschließenden Dachelemente bestehen aus galvanisierten Stahlblechprofilen, 1,5 cm Dämmschichtauflage und doppelschichtiger Dachpappe.

Die Gesamtbauzeit der Dachfläche von 2200 m<sup>2</sup> betrug 4 1/2 Monate, wovon rund 1 Monat auf die Seilkonstruktion entfällt.

Das vorgespannte Hängedach ist für eine Schneelast von 75 kg/m<sup>2</sup> ge-

rechnet. Die Vorspannung mit nur dem Eigengewicht zusammen entspricht einer fiktiven Gleichstreckenlast von 80 kg/m. Untervoller Schneelast sinkt diese Vorspannung auf 18 kg/m.

Volle Schneelast und eine Senkung der Temperatur, von der Montage-temperatur +10°C auf -30°C, verursacht gegenüber dem Belastungsfall «nur Eigengewicht und Schnee» eine 10prozentige Erhöhung der Verankerungskräfte.

Die maximale Durchbiegung tritt in der Mitte der Spannweite von 40 m auf und beträgt für volle Schneelast ohne Temperaturänderung 20 cm. Bei halbseitiger Schneelast treten an den Seilschellen die größten

1 Blick von der Bühne über den Orchestergraben auf die amphitheatralisch aufgebauten Zuschauerplätze. Darüber das Hängedach.

2 Die Unterseite des Hängedaches. Man erkennt deutlich die Tragkabel, auf denen profilierte Stahlblechplatten montiert sind. Im Hintergrund ein Betonbalken als Pylon, dahinter ein Verankerungsturm.

3 Grundriß des statischen Systems.

4 Querschnitt A-A.

5 Längsschnitt.

durch Verschiebung hervorgerufenen Kräfte auf. Die größte überhaupt auftretende berechnete Seilschellenkraft tritt an der mittleren Seilschelle auf und beträgt 7,1 t. Die Seilschellen sind mit  $2\frac{1}{2}$ facher Gleitsicherheit dimensioniert. Die größte Beanspruchung der unteren Stahlseile, 60 kg/mm<sup>2</sup>, tritt bei einer nach oben gerichteten Windbelastung auf. Belastung durch Eigengewicht, Vorspannung und Schnee bedeuten eine Beanspruchung von 55 kg/mm<sup>2</sup> der oberen Trageiseile. Bei der Montage und dem Vorspannungsvorgang war man gezwungen, die Stabilität des Betonbalkens genau zu überwachen und die Vorspannung so aufzubringen, daß der Balken unter der Vorspannung durch seitliche Ausbiegung keine größeren Extraspannungen als 50 kg/cm<sup>2</sup> erhielt.

## Ausbau und Überdachung des Eisstadions Stockholm-Johanneshov

Architekt: Prof. P. Hedquist, Stockholm; Ingenieur: David Jawerth, Stockholm.

### Bauprogramm

Das Bauprogramm umfaßte den Ausbau einer vorhandenen Anlage und die Überdachung der Gesamtanlage. Die vorhandene Anlage war ohne eine geplante Überdachung projektiert worden. Deshalb konnten die vorhandenen Baukonstruktionen, die bereits erstellt waren, nicht für den Neubau Verwendung finden. Mit Ausnahme einiger provisorischer Bauwerkselemente lag die gesamte vorhandene Anlage tiefer als die umgebende Erdoberfläche. Die Anlage bestand aus einer ellipsenähnlichen Form, die aber keiner genauen mathematischen Figur entsprach. Da die vorhandene Konstruktion nicht für die Überdachung herangezogen werden konnte, entschloß sich der Architekt, Professor Paul Hedquist, die Zuschauerplätze ellipsenförmig unter einer sechseckigen Überdachung anzuordnen. An die Überdachung schloß sich entlang der ganzen Rundung ein einstöckiger Foyerbau an. Der Grundriß des Überbaus wurde so gewählt, daß seine Fläche stereometrisch mit der für den Wasserabfluß und dergleichen wünschenswerten Dachneigung übereinstimmte.

### Baukonstruktion

Die Konstruktion des Bauwerkes besteht aus 21 vorgespannten Seilfachwerken aus verschlossenen Stahlkabeln nach einem patentierten System. Das obere Kabel hat bei einem Durchmesser von 58 mm eine rechnerische Bruchlast von 341 000 kg und das untere bei 48 mm Durchmesser eine rechnerische Bruchlast von 230 000 kg. Die Diagonalstäbe bestehen aus Rundeißen St 80 Durchmesser 19 Millimeter mit gewalzten Gewinden. Auch die von der Dachkonstruktion schräg nach unten laufenden Verankerungsseile sind aus massiven Rundstahl St 80. Jede der Verankerungen besteht aus 15 Rundeißen mit je 26 mm Durchmesser, die in einem vorgefertigten Schwerkraftanker aus Beton enden. Aus der dynamischen Berechnung ging die Gefahr hervor, daß bei diesen Rundeißen Resonanzschwingungen auftreten könnten. Aus diesem Grund mußten die Stäbegruppen untereinander mit zwei Kabelschellen verankert werden.

Die Montagezeit für jeden Verankerungskörper betrug 1 Stunde. Der Untergrund besteht aus Geröll und Kies. Die Auffüllung wurde durch eine Behandlung mit Hochfrequenzrüttlern verdichtet. Da entsprechend große Erdverankerungen in der zugänglichen Literatur nicht ausreichend behandelt waren, führte der Prüflingenieur der Anlage, Professor Hjalmar Grandholm aus Göteborg, eine Probelastung eines Verankerungskörpers durch. Diese Probelastung, die ich in einem andern Zusammenhang behandeln werde, ergab günstige Ergebnisse der Sicherheit sowohl der Verformungen wie des Tragvermögens. Jede Verankerung wird bei voller Schneelast und einer gewissen Temperaturveränderung durch eine Zugkraft von 280 t belastet. Durch die Probelastung wurde ein Tragvermögen von mehr als 440 t festgestellt. Auf Grund des besonderen Lastspiels der Seilkonstruktion nach der Theorie zweiter Ordnung entspricht dies einer realen Bruchsicherheit von mehr als 2,8.

Die Außenwände des Überbaus bestehen aus zwei Schichten galvanisiertem und kunststoffbeklebtem Profilblech und dazwischenliegenden mit Kunststoff gebundenen Mineralwollscheiben mit einem Raumgewicht von 70 kg/m<sup>3</sup>. Die innere Blechschicht ist durch in den Fugen befindliches Dichtungsmaterial diffusionsdicht ausgebildet. Das Dach besteht von außen nach innen aus zwei Schichten Dachpappe, mit Bitumen imprägnierter Holzfaserplatte, galvanisiertem trapezförmigem Wellblech, 8 cm Mineralwolle und imprägnierter Pappe mit aufgeklebter Aluminiumfolie. Die Pappe und die Mineralwollmatte werden von einem galvanisiertem Bewehrungsnetz, Durchmesser 5 ± 150 Millimeter, das in die Flansche von [-Eisen eingelegt ist, getragen. Diese Eisen sind zusammen mit dem Bewehrungsnetz, der Pappe und der Mineralwollisolierung als Fertigteile 100 x 25 cm ausgebildet. Die Pappe ist diffusionsdicht an die Stege der [-Eisen angeklebt. Bei der Montage wurden die Spalten gegenseitig anschließender [-Eisen der Fertigteile diffusionsdicht gemacht. Die Windkräfte, die entweder von den Giebelwänden oder der Windreibung in der Dachfläche herrühren, werden durch einen Windverband an jedem der Giebel aufgenommen. Diese beiden Windverbände befinden sich in der Ebene des Daches und sind einerseits auf den längsgehenden Wänden

des Bauwerkes und andererseits auf den in der Mitte der Giebel befindlichen Wasserschart in der Betonkonstruktion aufgelagert.

### Statische Berechnungen

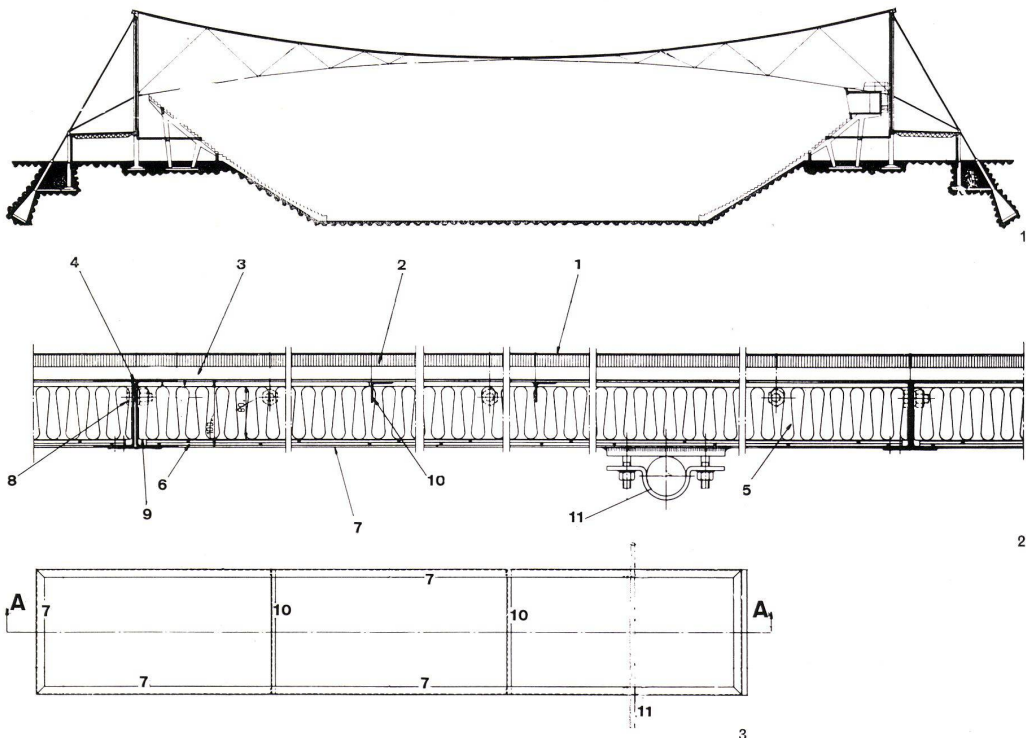
Die statischen Berechnungen sind nach der Theorie zweiter Ordnung nach dem von mir früher beschriebenen Berechnungsprinzip ausgeführt. Da es sich um eine völlig neuartige Baumethode handelt, wünschten die prüfenden Behörden die Untersuchung einer großen Anzahl Belastungsfälle. Außerdem gehen in das Bauwerk elf verschiedene Spannweiten ein. Die hierzu gehörenden Montagevorspannungen, Seilführungen der Montagezustände, Seillängen, Diagonalstablängen und dergleichen konnten nur schwierig durch Extrapolation gelöst werden, und es erwies sich daher als wirtschaftlich günstig, die Berechnungen auf einer elektronischen Rechenmaschine auszuführen. Die Windkräfte werden mit folgenden Rechengrößen ermittelt:

$$p = c - q, \text{ worin } q = 80 \text{ kg/m}^2 \text{ und } c = 0,5.$$

Außerdem wurde die Sicherheit des Seilsystems für  $c = -0,8$  und die Sicherheit des Dachrandes und der Verbindungen für  $c = -1,6$  nachgewiesen. Für die Beachtung der normalen zulässigen Spannungen wurden mehrere Belastungsfälle und daraus folgende Kombination zugrunde gelegt:

Belastung	Temperatur °C in den Seilen			Vorspannung in fiktiver Belastung kg/m
	Oberes Seil	Unteres Seil	Verankerung	
Vorspannung (Montage)	+ 12	+ 12	+ 12	288
Eigengewicht . . . . .	+ 12	+ 12	+ 12	207
Eigengewicht plus Schnee	+ 10	+ 25	+ 10	47
Eigengewicht plus Schnee	+ 12	± 12	+ 0	72
Eigengewicht plus Schnee	+ 5	- 5	= 15	86

In der Montagelage neigen die Hauptpfeiler 54 mm nach außen, während sie unter Eigengewicht und Vorspannung senkrecht stehen; unter Eigengewicht, Vorspannung und Schnee dagegen neigen die Pfeiler 31 mm nach innen. D.J.



- 1 Querschnitt
- 2 Schnitt A-A durch Dachelement 1:10
  - 1 Dachpappe
  - 2 Holzfaserplatte 12 mm
  - 3 Provan-Blech
  - 4 Comriband 10/10 mm
  - 5 Steinwolle-Isolierung 80 mm für Wärmedämmung und Schallschutz
  - 6 Bewehrungsmatte 150 x 150 x 4 x 4
  - 7 Dachelement aus Rahmen [100 x 60 x 2,5
  - 8 Bolzen mit Federring
  - 9 Mit Aluminiumfolie beklebtes Papier C 130 - 0,009 Al
  - 10 L 30 x 30 x 2
  - 11 Drahtseile ø 58 mm
- 3 Grundriß eines Dachelementes von 528/94 cm. Größe 1:50.