

# **Zugbeanspruchte Konstruktionen [Frei Otto und Rudolf Trostel] = Constructions tendues [Frei Otto et Rudolf Trostel] = Tensile constructions [Frei Otto and Rudolf Trostel]**

Autor(en): **Joedicke, Jürgen**

Objektyp: **BookReview**

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

Band (Jahr): **17 (1963)**

Heft 4

PDF erstellt am: **15.08.2024**

## **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.

## Zugbeanspruchte Konstruktionen

Constructions Tendues  
Tensile Constructions

Ullstein Fachverlag, Frankfurt/Berlin\*

Zu den wenigen, die den mühsamen und beschwerlichen Weg von der Idee zur Konkretisierung gehen, zählt Frei Otto, der sich in immer wieder neuem Anlauf mit den Problemen der zugbeanspruchten Konstruktionen auseinandersetzt. Zeugnis dieser Bemühungen ist sein soeben erschienen Buch »Zugbeanspruchte Konstruktionen« das er gemeinsam mit dem Ingenieur Rudolf Trostel bearbeitet hat. Es stellt nicht mehr und nicht weniger als die Erfüllung des Versprechens dar, das er mit seinem ersten, 1953 erschienenen Buch »Das hängende Dach« gegeben hatte. Es ist eines der interessantesten Bücher über die Anwendung neuer Konstruktionsformen in der Architektur.

Im ersten Abschnitt gibt Frei Otto eine Definition der pneumatischen Konstruktionen. Sie ist eindeutig und klar. Diskussionen kann dagegen seine Begründung für die Verwendung gerade dieser Konstruktionsform hervorrufen. Frei Otto stellt fest, daß pneumatische Konstruktionen der in letzter Zeit erhobenen Forderung nahekommen, »die Technik von der abstrakt anorganisch-mathematischen Konzeption näher an die Belange der organischen Welt heranzurücken«. Demgegenüber scheint es notwendig, darauf hinzuweisen, daß die Natur und die von Menschen geschaffenen Konstruktionen existentiell verschiedenen Bereichen angehören. Die Natur schafft Organismen, das heißt Gebilde, bei denen im Keim bereits das Gesetz der Entwicklung festgelegt ist. Veränderungen sind nicht möglich. Dagegen ist die von Menschen geschaffene Welt eine geplante und jederzeit veränderbar. Wenn auch heuteviel von organhaftem Bauen oder organischer Architektur gesprochen wird, so bleibt doch im Grundsatz immer eine Kluft zwischen dem geplanten menschlichen Werk und dem Organismus der Natur. Daß es aber trotzdem Entsprechungen geben kann, wie es die schönen Elektronenfotos Professor Helmskes von Diatomeen zeigen, bleibt Wunder und Geheimnis zugleich. Wir können es nur staunend zur Kenntnis nehmen – der von fixen Gestaltern unternommene Versuch, vorsätzlich Ähnlichkeiten zu erreichen, ist dagegen auf jeden Fall zum Scheitern verurteilt.

Eine solche Gefahr der Verkennung der Absichten des Autors ist freilich nur für den

gegeben, der das Buch flüchtig durchblättert. Wer es dagegen durcharbeitet, findet genaue Angaben über die Bildungsgesetze und die Statik zugbeanspruchter Konstruktionen.

Im ersten Hauptteil »Pneumatische Konstruktionen« gibt der Autor Hinweise auf die möglichen Formen dieser Konstruktionsart. Er behandelt die pneumatisch gespannte Kuppel und die durch Seile oder Seilnetze versteifte Kuppel. Interessant sind vor allem die näher behandelten Bildungsgesetze von Seifenblasen! Eingeflochten in den Text erläutert der Autor ausgeführte Bauten. Besonders eindrucksvoll die Entwürfe von Walter W. Bird und der Schjeldahl Co., die eine pneumatisch gespannte Kugelkalotte mit einer Spannweite von 60 m errichtet hat. Ein kritischer Hinweis ist allerdings angebracht: Es würde das Durcharbeiten des Buches wesentlich erleichtern, wenn der allgemeine Text und die speziellen Bildbeschreibungen nicht fortlaufend angeordnet, sondern getrennt wären. Jeder ausgeführte Bau kann nur eine besondere Form der Anwendung der allgemeinen Gesetze sein. Werden im Text Baubeschreibung und allgemeiner Text vermischt, kann nur durch sorgfältiges Vergleichen erfahren werden, was allgemeingültig und was nur im speziellen richtig ist.

Neben kreisrunden Kuppeln untersucht Otto Kuppeln über quadratischen und rechteckigen Grundrissen. Die beigegefügt Modell-aufnahmen sind instruktiv und können eigene Untersuchungen anregen.

Pneumatisch gespannte »Zylinder« sind allgemein als Autoreifen jedem bekannt. Otto macht darüber hinaus neue, im Bauen anwendbare Vorschläge und kann seine Gedanken durch Hinweise auf ausgeführte Bauten unterstützen. Er zeigt pneumatisch gespannte Gewächshäuser, Überdeckungen von Schwimmbädern und Baustellen.

Kegel und spindelförmige Körper bilden die Themen der nächsten Kapitel. Inwieweit sich die hier gemachten Vorschläge realisieren lassen, bleibt offen. Die schematischen Skizzen geben nur eine Andeutung der äußeren Form. Es verbleibt die Frage, ob Konstruktionen, die für kleinere Ausmaße denkbar sind, auch dann noch ihre Gültigkeit behalten, wenn die Ausmaße und damit die Belastungen um ein Mehrfaches vergrößert werden. Frei Otto ist das Gesetz, daß es für jede Konstruktion einen bestimmten Größenbereich gibt, in dem sie anwendbar ist, bekannt. Es wäre deshalb lehrreich gewesen, wenn er sich auch zur Frage geäußert hätte, für welche Abmessungen die von ihm vorgeschlagenen pneumatischen Konstruktionen anwendbar sind. Das A und O pneumatischer Konstruktionen ist die materialmäßige Ausbildung der gespannten Haut. Zur Klärung des heute Möglichen wäre deshalb eine umfassende Darlegung der vorhandenen Materialien notwendig gewesen. Um abzutesten, was morgen möglich sein könnte, müßten die Beanspruchungen dargelegt werden und die hierfür zu fordernden Festigkeiten des Materials. Eine so definierte Aufgabenstellung würde der Industrie die Möglichkeit geben, neue Versuchsreihen durchzuführen. Ein weites Anwendungsgebiet zur Überdachung von Ausstellungsbauten usw. bieten zweifelsohne Kissenkonstruktionen. Otto verweist auf das Boston Arts Center Theater, eine linsenförmige Konstruktion zwischen einem Stahldruckring. So eindrucksvoll der Rohbau auch ist, der fertige Bau und vor allem die Ausführung der Außenwände zeigt die enormen Schwierigkeiten, die sich der Einordnung dieser Konstruktionsform als Architekturform entgegenstellen.

Nach den pneumatisch gespannten Konstruktionen behandelt der Autor die unter dem Druck von Flüssigkeiten stehenden Formen. Flüssigkeitsbehälter sind das weithin bekannte Gebiet, unstarre und starre Staudämme das noch weithin unbekannte und in Zukunft mögliche Anwendungsgebiet.

Schließlich verweist Otto auf zusammengesetzte Konstruktionen von Stäben, Seilen und Membranen und Kombinationen von Membranen und Bögen. Das unerreichte Vorbild ist der Aufbau tierischer Körper, und man wird dem Autor uneingeschränkt zustimmen, wenn er ausführt: »Die Schönheit der uns in der Natur offenbarten Formen und der für uns noch unbegreiflich hochentwickelte innere Zusammenhang aller Teile vermag uns immer wieder in Erstaunen zu versetzen und in Ehrfurcht vor Kräften und Wirkungen, die der Mensch wohl nie ganz erklären können wird.«

Otto berührt im folgenden auch das bisher unerörterte Gebiet der Ästhetik. Sein Hinweis auf die Verschiedenartigkeit organischer Systeme und der vom Menschen erdachten und geplanten Konstruktionen kommt der vom Rezensenten zuvor erwähnten These der Nichtübertragbarkeit dieser beiden Bereiche nahe.

Den Abschluß des ersten Teiles bildet die Behandlung von Segelschalen und verteilten pneumatischen Konstruktionen. Vor allem die Modelluntersuchungen von Segelschalen – hierunter versteht Otto aufgehängte elastische Häute, die belastet und nach der Belastung eingefroren und umgekehrt werden – sind sehr geeignet für Architekten, um sich in das schwierige Gebiet der Verteilung von Kräften in Membranen einzufühlen.

Im zweiten Teil des Buches entwickelt Rudolf Trostel Berechnungsmethoden für pneumatische Konstruktionen. Die Beurteilung der tiefgründigen Untersuchungen muß dem Statiker überlassen bleiben. Im dritten Teil schließlich berichtet Frei Otto über das für zugbeanspruchte Konstruktionen außerordentlich wichtige Gebiet der Zugverankerungen im Baugrund.

Nur wer sich selbst der schwierigen und problematischen Arbeit des Bücherschreibens hingegeben hat, kann die Fülle der Arbeit ermessen, die beide Autoren aufgebracht haben. Obwohl manchmal nur Hinweise gebend, überragt dieses Buch durch die Leidenschaft der an das Thema gegebenen Arbeit und durch die Fülle des Wissens die meisten der heutigen Bücher über Konstruktion und Architektur. Das Buch erschließt sich nur dem, der sich die Zeit nimmt, es Seite für Seite durchzuarbeiten. Und es vermag auch dort, wo es zur Kritik herausfordert, Anregungen zu geben. Bescheiden drückt Frei Otto zum Schluß die Hoffnung aus, daß das Unvollständige vielleicht anregender sei als das Vollendete. Ein sympathisches, ein lesenswertes, ein gutes Buch! Jürgen Joedicke

\* 320 S., rd. 1700 Fotos, Pläne und Skizzen, 21 x 27 cm<sup>1</sup>. Lw. 140 DM.