

# Stahlrohrbau

Autor(en): **Damm, Hartwig**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **10 (1956)**

Heft 9

PDF erstellt am: **05.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-329303>

## **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.

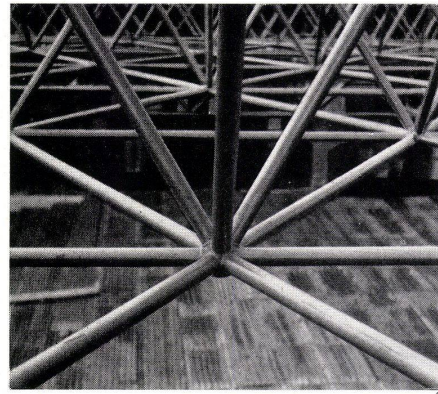
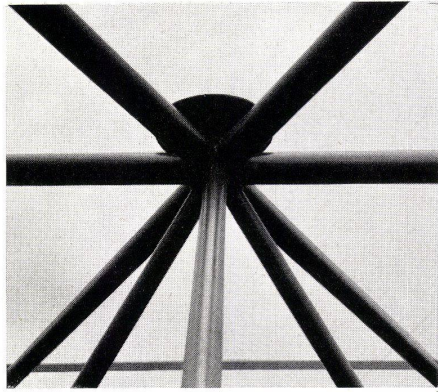
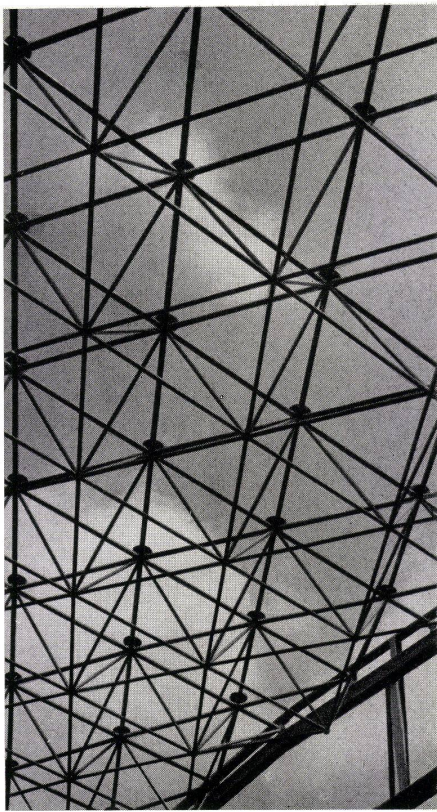
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen 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.





Sprachunganges liegt. Solange man Ausdruck in einer bestimmten Sprache und nur in dieser Sprache sucht, muß man in ihr denken können. Vielleicht braucht man — um im Bilde zu bleiben — nicht ein Fachphilologe zu sein. Das Denkvermögen muß aber so stark sein, daß es sich dem Fachmann an die Seite stellen kann; daß es erkennt, welche Frage der Fachmann braucht, um die Antwort zu finden.

Das bleibt der archimedische Punkt für alle unsere spezialisierten technischen Verfahren, für die neuen und reichen Baumethoden und insbesondere für den Stahlbau. Die grundlegende Frage wird also lauten: Welches sind die Kategorien dieses Stahlbaus? Kann man sie begrifflich eingrenzen?

Es scheint, als ob das nicht möglich ist. »Materialgerechtigkeit?« Zweifellos; nur in welcher Sparte des Bauens wäre sie nicht zu fordern. »Einfachheit?« Wo wäre ein Gegenteil sinnvoll. »Wahrhaftigkeit?« »Sauberkeit?« Alles Moralgesetze der Architektur — und nicht nur der Architektur. Gemeinplätze heute schon, und gut, daß es heute schon Gemeinplätze sind. Das Wesensmerkmal also?

Stahlbau ist die Bauweise mit einer Größtzahl der Möglichkeiten, die jedoch alle einer strengen technologischen Bindung unterliegen. Es ist in Stahl nichts unmöglich — wie auch in den anderen Bauweisen. Nur: alle Bauweisen, auch die des Stahlbetons, sind spezifisch kombinatorisch, der Stahlbau spezifisch infinitesimal. Das Ganze eines Stahlbaus bildet sein Detail, und das Detail bestimmt den ganzen Bau — mehr als in irgendeiner anderen Bauweise.

In Stahl zu bauen bedeutet Genauigkeit bis auf den Millimeter. Es heißt, ein Material, das wenig entgegenkommend ist, nicht formen zu wollen, sondern es integrierend in den Zusammenhang zu fügen. Es verlangt, die latenten Möglichkeiten des Profils zu wissen und zu erfüllen, sie da wirksam zu machen, wo es sinnvoll, richtig und allein richtig ist. Jedes Untertanen, in Stahl Architektur zu »machen«, scheidet immer und mit Sicherheit am Stahl. Er sagt sofort und unmittelbar aus, wo Sinnwidrigkeiten und Verfälschungen begangen wurden. Mit Stahl zu fügen, ist absurd. Das eigentliche Wesen des Stahlbaus aber zu erfahren, ist Arbeit und Versuch; Zusammenwirken vieler sehr disziplinierter Techniken; Sache sauberster Koordination und gewissenhafter Definition. Ist Gegnerschaft gegen alle verwachsene Verallgemeinerung. Ist schließlich eine Frage der Muße. Stahlbau wird nie eine Angelegenheit hastiger Routine werden. Es ist und war immer harte und nüchterne geistige Arbeit; ihm eignet Strenge und Akribie. Er fordert Verständesschärfe und Intuition.

Wenn man die Dinge so sehen will, möchte man den Stahlbau als eine der höchsten Stufen heutiger Architektur bezeichnen.

Hartmut G. Rebitzki

## Stahlrohrbau

In der ersten Zeit des Stahlhochbaues bediente man sich ausschließlich der statisch bestimmten Fachwerkstrukturen, die aus Profilstäben, und zwar aus Zug- und Druckstäben, zusammengefügt wurden. Hierbei waren dem Konstrukteur bei der Bemessung der Druckstäbe vorzeitig Grenzen gesetzt durch die bald eintretende Knickung, die vom Schlankheitsgrad und damit vom Stabprofil abhängig ist. Man konnte zwar auch damals schon sehr kühne Bauwerke errichten, aber man war doch an die beschränkten statischen Möglichkeiten der Profilstäbe gebunden.

Demgegenüber ist das Rohr mit seiner im Querschnitt gleichmäßigen Materialverteilung das ideale Bauelement, das sich auszeichnet durch seine hohe Elastizität und ein nach allen Seiten gleich stark entwickeltes Widerstandsmoment.

Freilich konnte sich die Rohrkonstruktion zunächst nur in begrenztem Umfang durchsetzen, solange es noch nicht gelungen war, Rohre wirtschaftlich und kraftschlüssig miteinander zu verbinden.

Erst durch den Fortschritt der Schweißtechnik war es möglich, beanspruchungsmäßig günstige und billige Rohrverbindungen mit einwandfreiem Kraftfluß zu erzielen. Nicht zuletzt hat zu dieser sprunghaften Aufwärtsentwicklung die Einführung eines gut schweißbaren Sonderstahls mit hoher Festigkeit (55 kg/mm<sup>2</sup>) beigetragen, dessen Eignung im Laufe der Jahre hinreichend erprobt worden ist.

Durch folgerichtig konstruktive Ausbildung der Knotenpunkte und durch Ausnutzung der mit dem runden Querschnitt gegebenen Möglichkeiten, wobei Nietens und Knotenbleche fortfallen, gelang es schließlich, bei Verwendung eines hochwertigen Werkstoffes Dachbinder zu entwickeln, die eine Gewichtsersparnis bis zu 50 Prozent gegenüber genieteten Normalbauwerken in Profilstahl erreichen.

Hierdurch wird trotz Verwendung des hochwertigen Bauelementes Rohr und trotz der relativ kostspieligen Elektroschweißung die Wirtschaftlichkeit bei großen Spannweiten gewährleistet und etwa ab 15 m Spannweite sogar ein Preisvorteil erzielt. Erfahrungsgemäß stellt sich der Rohrbinder preismäßig um so günstiger, je größer die Spannweite ist.

Auf wissenschaftlicher Grundlage angestellte Versuche beweisen, daß sich Schweißverbindungen ohne Zwischenschaltung von Knotenblechen besonders günstig auswirken. Das Rohr nimmt die Beanspruchungen elastisch auf und ist damit in der Lage, unter Umständen auftretende örtliche Spannungsspitzen in den Schweißnähten abzubauen.

Das niedrige Gewicht der Rohrkonstruktionen hat außerdem noch andere Vorzüge zur Folge, die nicht selten wesentlich zur Verringerung der Gesamtbaukosten beitragen. Es setzt die Transportkosten der einzelnen Bauteile erheblich herab und ermöglicht eine schnelle und einfache Montage mit Hilfe von leichten Geräten. Durch die runde Form der Rohre und die Art ihrer Verbindung wird das Ansammeln von Feuchtigkeit und Schmutz vermieden und die Korrosionsgefahr verringert. Die durch Anstrich zu schützende Oberfläche ist im Verhältnis zum Materialgewicht gering, da Rohre nur außen geschützt zu werden brauchen. Sämtliche Rohrkonstruktionen sind luftdicht verschweißt, so daß im Innern keine Korrosion entstehen kann. Durch den nur einseitig möglichen Korrosionsangriff wird die Rostgefahr gegenüber offenen Profilkonstruktionen um die Hälfte verringert.

Da die Verhältnisse dazu zwingen, mit Stahl so sparsam wie irgend möglich zu wirtschaften, ist der Leichtbau heute von ganz besonderer Bedeutung. Er sollte infolgedessen überall da angewandt werden, wo konstruktiv gute und einwandfreie Lösungen möglich sind.

Der große Vorteil gegenüber Konstruktionen aus Stahlprofilen liegt in der erheblichen Gewichtseinsparung. Ein Vergleich mag dies zeigen: Zwei einfache Pendelstützen von etwa 5 m Höhe, die eine ein Rohr 133 x 4, die andere ein Profil INP 28, beide unter einheitlicher Belastung von 10 t. Die Profilstütze, die bei dieser Belastung erforderlich ist, wiegt, berechnet auf die Gesamtlänge, 3,8mal soviel wie die Rohrstütze. Das nahtlose Stahlrohr ist dem Profil überlegen, auch wenn man die unterschiedliche Preislage beider Walzerzeugnisse berücksichtigt.

Okta-Stahlrohr-Tragwerk / Charpente Octa en tubes d'acier / Octa Steel Tubular Framework

1

Dachstuhl.

Charpente de toiture.

Roof framework.

2

Oberer Knotenpunkt.

Point de jonction supérieur.

Upper intersection.

3

Unterer Knotenpunkt.

Point de jonction inférieur.

Lower intersection.

Augenfällig wird die Überlegenheit, wenn man geschweißte Stahlrohrfachwerke und ähnliche Profilstahlkonstruktionen verwickelter Natur miteinander vergleicht. Schon bei dem gebräuchlichsten Spannweitenbereich zwischen 15 und 25 m erreicht der Profilstabträger das 2- bis 2½fache Gewicht des Rohrbinders. Bei 60 m Spannweite hat sich das Gewicht bereits verdreifacht.

Die Überlegenheit einer Rohrkonstruktion wächst mit der Spannweite. Durch ihre zweckdienliche Anwendung ist es heute möglich, große freitragende Hallendächer für Fabrikations- und Lagerräume mit wirtschaftlich vertretbaren Kosten zu erstellen. Die Vorteile solcher freien Räume gegenüber anderen, in denen der Arbeitsfluß der Fabrikation immer wieder durch hindernde Stützen unterbrochen wird, sind bekannt. Der etwa noch verbleibende Mehraufwand für die Anlage macht sich gegenüber den laufenden Betriebskosten für weniger räumliche Raum-Anlagen bezahlt.

## Das Okta-Tragwerk

Es gibt nicht vieles, was sich so in vollendeter Weise fügt und zu einem Ganzen wird — wie das Ineinandergreifen von Tetraedern und Oktaedern, jene beiden regelmäßigen Raumkörper, deren einer mit nur vier Flächen den Raum durch gleichseitige Dreiecke umgrenzt und deren anderer mit acht solchen Flächen einen vierfach so großen Raum entstehen läßt. Jener Körper, der mit der geringsten Zahl von Flächen den größten Raum bildet, ist der Tetraeder. Stellt man die Kanten in Rohren und die Ecken in Kugeln dar, so ist ein vollendetes Tragwerk entstanden. Es läßt sich als Ebene genauso gut bilden wie als Mit- und Zueinander von Ebenen. Es kann als Zylinder gekrümmt werden, wie ebenfalls als Mit- und Zueinander von Zylinderflächen. Es kann aber auch über die Vielflächner hinweg zur Kuppel werden.

Das Okta-Tragwerk stellt ein echtes Grundelement dar für einen großen und gut begründeten Bauwillen.

Das Okta-Tragwerk wurde zur Überdachung eines Drehherdfens in einem Werk der Mannesmannröhren-Werke AG, Düsseldorf, ausgeführt. Die Untersicht der Dachkonstruktion ist beim Okta-Tragwerk zu einer ästhetisch einwandfreien Lösung geworden. Die Möglichkeiten der Verwendung deuten sich an, nachdem Anfragen und Aufträge für Kirchenbauten, Sporthallen, Versammlungsbauten und Industriebauten erfolgten.

Das ausgeführte Beispiel zeigt eine schwach geneigte Satteldachkonstruktion für einen Hallenbau in der Größe von 34 x 35 m. Der dargestellte Bauzustand ist kurz vor Beendigung der Montage. Die Dacheindeckung aus Spannbetonplatten ist zum Teil aufgelegt.

Die zum Aufbau der Oktaplatte benutzten Tetraeder und Oktaeder sind Körper gleicher Kantenlänge. Hieraus ergibt sich die fertigungstechnisch außerordentlich wichtige Vereinfachung, daß sämtliche verwendeten Rohre in dieser Konstruktion gleiche Länge haben. In den Knotenpunkten der Platte wurden zur Vereinfachung der Fertigung Hohlkugeln vorgesehen, wodurch es ermöglicht wird, alle Rohre rechtwinklig und auf gleiche Länge zuzuschneiden. Beim Zusammenbau der Konstruktion werden die einzelnen Rohrstäbe mittels Rundnähte an die Kugeln verschweißt. Die Kugel dient also nicht nur der ästhetisch guten Lösung, sondern sie ist auch aus technischen und wirtschaftlichen Gründen notwendig.

Vom Standpunkt der Statik aus gesehen, stellt die Oktaplatte ein statisch vielfach unbestimmtes System dar. Sie ergibt stets eine gewichtlich außerordentlich leichte Konstruktion und eignet sich vornehmlich für Bauteile großer Spannweite.

Hartmut Damm