Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **17/18 (1891)**

Heft 16

PDF erstellt am: **07.05.2024**

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.

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

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Ueber das Flechtwerk. — Wettbewerb für eine reform. Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge bei Zürich. V. — Preisbewerbung zur Erlangung von Entwürfen für eine neue Kirche auf der Bürgliterrasse in Enge. — Geschwindigkeitsmesser für Locomotiven. — Correspondenz. — Preisausschreiben: Studie über die Entwickelung des preussischen Eisenbahnwesens. — Concurrenzen: Kirche in Giessen. — Nekrologie: † Hans Müller. — Miscellanea: Der Eiffelthurm im Dienste der Wissenschaft. Schweizerisches Landesmuseum. Neues Bundesrathhaus in Bern. Für ein neues Zolldirectionsgebäude in Basel. Versuche über den Zugswiderstand von Schmalspurbahnen. Neues Postgebäude in Zürich. — Vereinsnachrichten: Stellenvermittelung.

Ueber das Flechtwerk.

Von Dr. *A. Föppl*, Ingenieur in Leipzig.

In fernerer Verfolgung der in meiner Abhandlung in No. 13 dieser Zeitschrift dargelegten Untersuchungen gelangte ich zu einigen weiteren Resultaten, welche mir wichtig genug zu sein scheinen, um ein Zurückkommen auf diesen Gegenstand in so kurzer Frist zu rechtfertigen. Um die Geduld der Leser nicht zu sehr auf die Probe zu stellen, werde ich indessen nur die wichtigeren Punkte in gedrängter Form hervorheben und über die minder wichtigen mit einigen flüchtigen Andeutungen hinweggehen. Für später behalte ich mir eine Darstellung des Gegenstandes in grösserer Ausführlichkeit vor.

§ 1. Für die Behandlung des räumlichen Fachwerkes erweist sich ein engerer Anschluss an die bereits vollständig durchgearbeitete Theorie des ebenen Fachwerks als sehr fruchtbar. Zunächst kann jedes ebene Fachwerk ohne Weiteres als ein räumliches Fachwerk angesehen werden, wenn man sich jedem Knotenpunkte desselben eine Auflagerbedingung (nämlich den Zwang in der betr. Ebene zu bleiben) vorgeschrieben denkt.

§ 2. Wie ich es schon in meiner „Theorie des Fachwerks, Leipzig 1880“ gethan habe, werde ich hier sorgfältig zwischen Fachwerk und Fachwerkträger unterscheiden. Das in § 1 erwähnte ebene Fachwerk kann dann als ein schon theilweise festgehaltenes räumliches Fachwerk bezeichnet werden, das zu einem Träger wird, wenn man ihm noch drei weitere unabhängige Auflagerbedingungen vorschreibt.

§ 3. Aus den gewöhnlichen ebenen Fachwerken lassen sich andere räumliche Gebilde dadurch ableiten, dass man einzelne Auflagerbedingungen durch geeignet geführte Stäbe ersetzt. So erhält man z. B. ein stabiles statisch bestimmtes Fachwerk, wenn man ein eben solches ebenes aus einem ausserhalb der betr. Ebene liegenden Knotenpunkte projicirt, d. h. alle Knotenpunkte des ebenen Fachwerks durch Stäbe mit dem neu hinzugekommenen Knotenpunkte verbindet. Entfernt man dafür alle Auflagerbedingungen, so ist das neue Gebilde nicht mehr wie das ursprüngliche theilweise festgehalten, da von den Verbindungsstäben drei zur Befestigung des neuen Knotenpunktes dienen und nur die übrigen die früher bestehenden Auflagerbedingungen ersetzen.

§ 4. Als einfachste Stufe des Fachwerks ist das lineare Fachwerk anzusehen, d. h. ein durch Stäbe vereinigtes System von Knotenpunkten, die alle gezwungen sind, auf einer geraden oder auch auf einer krummen Linie zu bleiben, bezw. das nur dann steif ist, wenn die genannte Bedingung erfüllt wird. Eine gewöhnliche Gelenkkette gibt ein Beispiel für ein statisch bestimmtes, lineares Fachwerk.

Die ebenen (oder allgemeiner gesagt die zweidimensionalen) Fachwerke lassen sich leicht aus solchen Gelenkketten ableiten und zwar auf zweifache Art. Man erhält nämlich z. B. ein ebenes Fachwerk, wenn man in dem oben angegebenen Sinne eine Gelenkkette aus einem ausserhalb liegenden Punkte projicirt oder indem man zwei Gelenkketten durch „Füllungsstäbe“ mit einander vereinigt. Der andere Weg besteht darin, dass man ein lineares Fachwerk mit einer gerade hinreichenden Zahl überzähliger Stäbe construirt, dessen Knotenpunkte gezwungen sind, auf irgend einer geschlossenen Linie (in einem eindimensionalen Raume) zu bleiben. Wenn die Zahl der überzähligen Stäbe passend gewählt ist, erhält man durch Ersatz jeder zweifachen Auflagerbedingung durch eine einfache sofort ein statisch bestimmtes zweidimensionales (ebenes) Fachwerk.

Dieselben beiden Wege führen auch zur Ableitung räumlicher Fachwerke aus den zweidimensionalen. Bisher ist vorwiegend nur der erste Weg (wie in § 3) beschritten worden, d. h. man hat räumliche Träger mit Hülfe von ebenen Bindern zusammengesetzt. Hier werde ich den zweiten vorwiegend befolgen, d. h. räumliche Fachwerke aus übergeschlossenen zweidimensionalen Fachwerken herleiten.

§ 5. Von den leicht abzuleitenden Sätzen über die Verbindung von zwei ebenen Fachwerken oder von einem ebenen mit einem räumlichen oder schliesslich von zwei räumlichen zu einem neuen räumlich (d. h. ohne Auflagerbedingungen) stabilen Gebilde führe ich den folgenden an, der sich mir für Betrachtungen über Bildung räumlicher Fachwerkträger von grossem Nutzen erwies:

„Wenn von zwei räumlichen, statisch bestimmten Fachwerken jedes ein ebenes, statisch bestimmtes Fachwerk als Bestandtheil enthält und diese letzteren unter sich congruent sind, erhält man durch Aufeinanderlegen der räumlichen Fachwerke, so dass sich die congruenten ebenen Bestandtheile decken, ein neues statisch bestimmtes räumliches Fachwerk, sobald man die zur Deckung gebrachten Füllungsstäbe aus demselben entfernt.“

§ 6. Bei der Behandlung ebener Fachwerke spielt die Eintheilung in Gurtung und Füllung eine grosse Rolle. Aus § 4 folgt leicht, was beim räumlichen Fachwerk an die Stelle der Gurtung zu setzen ist. Entsteht es aus der Vereinigung von zwei ebenen Fachwerken durch Füllungsstäbe, so sind es die ebenen Fachwerke, die ich die Mäntel nennen will. Man kann hiernach von einem zweimanteligen räumlichen Parallelträger reden, ohne ein Missverständniss befürchten zu müssen.

So wie indessen die Gliederkette, welche die Gurtung eines ebenen Fachwerkes bildet, nicht nothwendig geradlinig zu sein braucht, kann auch der Mantel eines räumlichen Fachwerkes ein nicht ebenes zweidimensionales Gebilde sein, wenn nur die Zufügung einer im Allgemeinen beliebigen Auflagerbedingung zu jedem Knotenpunkte den Mantel zu einem räumlich starren Gebilde macht. So wie man ferner obere und untere Gurtung des ebenen Fachwerks zu einem einzigen Linienzuge zusammen fassen kann, ist dies auch häufig bei den Mänteln möglich. Man gelangt damit zum Begriffe des einmanteligen Fachwerks.

§ 7. Eine in sich geschlossene Gliederkette (oder ein eindimensionales statisch bestimmtes Fachwerk) wird erst durch Zufügung von Füllungsstäben zu einem ebenen Fachwerke. Ein übergeschlossenes eindimensionales Fachwerk kann dagegen nach § 4 ohne solche Zuthaten in ein ebenes Fachwerk verwandelt werden. So kann man auch räumliche Fachwerke angeben, welche nur einen geschlossenen Mantel und gar keine als Füllungsstäbe anzusehenden Theile besitzen, dabei aber stabil und statisch bestimmt sind. Der kürzeren Ausdrucksweise wegen werde ich dieselben in der Folge als *„Flechtwerke“* bezeichnen.

Fasst man ein Flechtwerk als ein zweidimensionales Fachwerk auf, indem man z. B. jedem Knotenpunkte die Bedingung auferlegt, auf dem Mantel zu bleiben, so ist dieses natürlich statisch unbestimmt.

§ 8. Es erscheint von Interesse, zunächst die einfachsten Formen der Flechtwerke kennen zu lernen. Von den regelmässigen Körpern sind das Tetraeder, das Octaeder und das Ikosaeder Flechtwerke; die Berechnung der in den beiden letzten auftretenden Stabspannungen ist allerdings nicht immer von einfacher Art, aber stets ohne Zuhülfenahme der Elasticitätstheorie durchführbar. Das Hexaeder und das Dodekaeder lassen sich in Flechtwerke umwandeln, wenn man bei jenem auf jeder Seitenfläche eine, bei diesem je zwei Diagonalen einschaltet. Selbstverständlich kann man die beiden letztgenannten Polyeder auch dadurch zu statisch bestimmten Fachwerken machen, dass man Verbindungsstäbe durch den inneren Raum hindurch führt. Diese sind aber dann keine Flechtwerke mehr, sondern einmantelige Fachwerke mit Füllungsstäben.