Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 21/22 (1893)
Heft: 25

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

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

INHALT: Die Beschädigungen der Mönchensteiner Brücke beim Hochwasser vom Jahre 1881. (Schluss.) — Miscellanea: Ein neues elektrisches Schweissverfahren. Ein neues elektrisches Tramway-System mit unterirdischer Stromzuführung. Neues Post- und Telegraphen-Gebäude in Zürich. Die Sektionen Bern und Vierwaldstätte des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins. Elektrische Bahn mit Luftleituug in Brüssel. Bayerisches Nationalmuseum in München. — Litteratur: Der tunnelartige Kanalbau in Hannover 1892. Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungs-Anlagen.

Die Beschädigungen der Mönchensteiner Brücke beim Hochwasser vom Jahre 1881.

Von Professor *W. Ritter.*

(Schluss.)

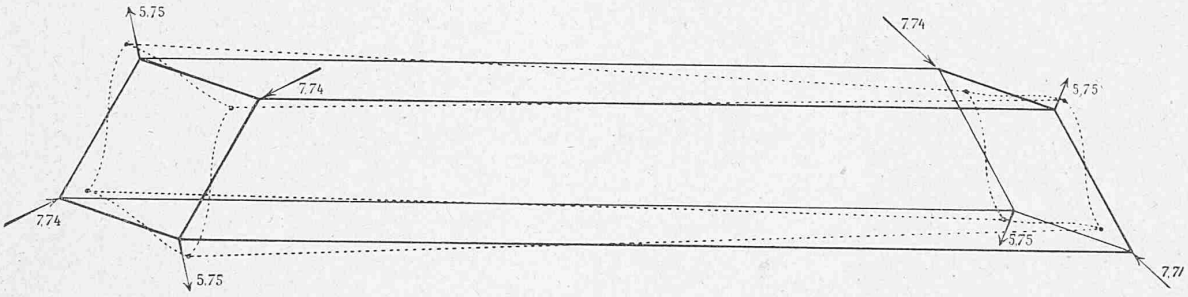
3. Entfernung der Streben der Endrahmen.

Wir haben jetzt zu untersuchen, wie sich die Form des Fachwerks verändert, wenn die Strebenkreuze in den Endrahmen entfernt werden.

Lässt man die Endstreben weg, so ist die Brücke kein starres, räumliches Fachwerk mehr. Wären die Knotenpunkte gelenkförmig, so müsste das Bauwerk einstürzen. Nur der starren Vernietung der Knotenpunkte ist es zu danken, wenn es noch stehen bleibt. Dafür aber erleiden zahlreiche Stäbe erhebliche Verbiegungen.

Entfernt man die beiden Strebenkreuze, so muss man, damit das Gleichgewicht nicht gestört wird, an deren Stelle äussere Kräfte treten lassen, die denen gleich sind, die sich bei obiger Rechnung für die Streben ergeben haben.

Fig. 6.

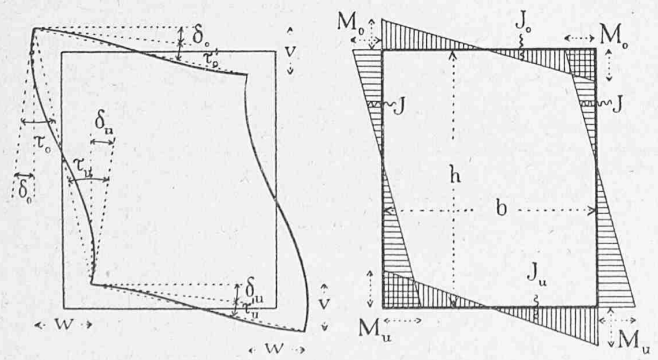


Unter der Wirkung dieser Kräfte nimmt das Fachwerk die in beistehender Figur 6 punktiert gezeichnete Form an. Die ursprünglich rechteckigen Querschnitte der Brücke gehen in Parallelogramme über, wobei die vier Seiten sich S-förmig verbiegen. Sämtliche vier Wände werden windschief.

Wir denken uns zunächst, die Brücke besitze an jedem Knotenpunkte einen starken Pfosten, und diese Pfosten bilden zusammen mit den Querträgern und oberen Querriegeln eine Reihe von steifen Querrahmen.

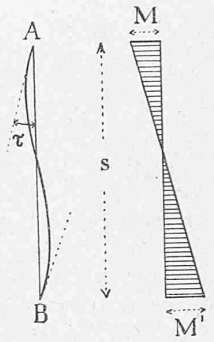
Nachstehende Figuren stellen einen dieser Querrahmen dar. Links ist die Form gezeichnet, in die der Rahmen

Fig. 7.



übergeht; rechts sind die Biegungsmomente dargestellt, die von den vier Stäben des Rahmens aufgenommen werden. Wir denken uns, die beiden Pfosten seien gleich stark, die beiden wagrechten Stäbe dagegen ungleich stark. Das Trägheitsmoment des Pfostenquerschnittes sei J, das des oberen Querriegels J_o und das des Querträgers J_u. Die Biegungsmomente, die an den Enden dieser Stäbe wirken, seien M_o und M_u.

Fig. 8.



Um die Formänderung des Querrahmens zu finden, wenden wir folgende, allgemein gültige Beziehung an:

Der Stab $A\,B$ (Fig. 8) werde am oberen Ende von dem Momente M, am unteren von dem Momente M' in Anspruch genommen; seine Länge sei s, das Trägheitsmoment seines Querschnittes J. Dann ist der Winkel, um den die Achse des Stabes in A von der Sehne $A\,B$ abweicht,*)

$$\tau = \frac{2\,M - M'}{6\,E\,J}\,s.$$

Hiernach ergeben sich für unseren Fall und in Bezug auf Figur 7 folgende Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} \tau_o &= \frac{2\,M_o - M_u}{6\,E\,J}\,b & \tau_u &= \frac{2\,M_u - M_o}{6\,E\,J}\,b \\ \tau_o' &= \frac{M_o}{6\,E\,J_o}\,b & \tau_u' &= \frac{M_u}{6\,E\,J_u}\,b \end{aligned}\right\} \quad . \quad (1)$$

Bei der Formänderung des Querrahmens vollziehen die vier Ecken kleine Drehungen nach rechts; der Drehungswinkel der oberen Ecken sei δ_o, der der untern δ_u. (S. Fig. 7.) Die lotrechte Verschiebung der rechten Ecken gegenüber den linken sei v, die wagrechte Verschiebung der oberen Ecken gegenüber den untern w. Dann lässt sich schreiben:

$$\left.\begin{aligned} v &= (\delta_o + \tau_o')\,b & v &= (\delta_u + \tau_u')\,b \\ w &= (\tau_o - \delta_o)\,b & w &= (\tau_u - \delta_u)\,b \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

Die Verschiebungen v und w können nur dadurch entstehen, dass die vier Wände windschief werden und sich ausserdem in ihren eigenen Ebenen je um ihren Mittelpunkt drehen. Da hierbei die Gurtungen, weil sie je zwei Wänden gemeinschaftlich angehören, sich in ihrer Längsrichtung um dieselbe Strecke bewegen müssen, so folgt, dass sich verhält

$$v : w = b : h \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Führt man die Werte τ aus den Gleichungen (1) in die Gleichungen (2) ein und eliminiert δ_o und δ_u, so folgt

$$M_o : M_u = (b\,J + 3\,h\,J_u)\,J_o : (b\,J + 3\,h\,J_o)\,J_u \quad . \quad (4)$$

Ferner ergiebt sich unter Benützung von (3)

$$v = \frac{b}{12\,E}\left(\frac{M_o\,b}{J_o} + \frac{2\,M_o\,h}{J} - \frac{M_u\,h}{J}\right) \quad . \quad . \quad (5)$$

Die Verbiegungen der Querriegel und Querträger entstehen dadurch, dass in deren Mitten schief gerichtete Kräfte angreifen. Die lotrechten Komponenten dieser Kräfte seien Q_o und Q_u; dann ist (Fig. 9)

$$M_o = {}^1/_2\,Q_o\,b \text{ und } M_u = {}^1/_2\,Q_u\,b. \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

*) Vergl. des Verf. Anwendungen der Graph. Statik, II. Teil, S. 180—181.