

Statische Berechnung der Versteifungsfachwerke der Hängebrücken

Autor(en): **Ritter, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **1/2 (1883)**

Heft 2

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-11014>

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.

den Chor des Münsters zum Einsturz brachte, hat auch an der Fassade, die mit den Thürmen nicht verbundenen Mittelschiff- und äusseren Seitenschiffmauern hinausgeschleudert. Aus diesen Verschiebungen von einzelnen Quadern und ganzen Mauern lässt sich nun aber zur Evidenz nachweisen, dass die ganze Fassade bis zur Verbindungsgallerie inclusive den äusseren Seitenschiffen, noch aus der Zeit vor dem Erdbeben datirt.

Sehr interessant ist auch die Entdeckung, dass das Hauptportal erst später, wahrscheinlich nach dem Erdbeben und zwar zur Verstärkung der dünnen Bogenpfeiler an seine jetzige Stelle versetzt wurde und dass dasselbe sich früher allem Anscheine nach in einer inneren Mauer befand, welche die Rückwand einer offenen, mit Kreuzgewölben überdeckten Eingangshalle bildete.

So mehren sich nach und nach die Daten über die allmähliche Entstehung unseres Münsters, so dass wir wohl zu der Hoffnung berechtigt sind, es werde nach dem Abschlusse der Restaurationsarbeiten, die Bauleitung im Verein mit einigen Archäologen im Stande sein, zugleich mit der Vorlage genauer Pläne auch das Wichtigste über die Baugeschichte des Münsters veröffentlichen zu können.

Im nächsten Jahre soll nun der unterste Theil der Fassade mit dem Portal und den verschiedenen Statuen restaurirt und bereits mit den Arbeiten am Chore begonnen werden. Wir behalten uns jedoch vor, über diese Arbeiten in einem späteren Aufsätze zu berichten und schliessen für einstweilen mit der für die Freunde unserer alten Baudenkmäler gewiss erfreulichen Bemerkung, dass die Beschaffung der zur gänzlichen Restauration unseres Münsters erforderlichen Mittel aller Voraussicht nach keine erheblichen Schwierigkeiten mehr bereiten dürften.

Basel, December 1882.

Statische Berechnung der Versteifungsfachwerke der Hängebrücken.

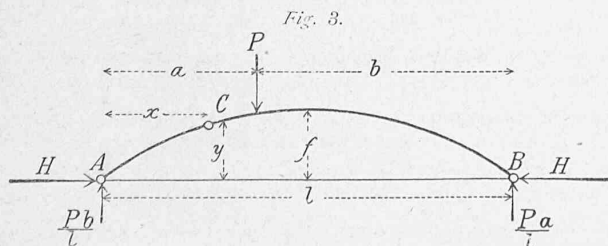
Von Professor W. Ritter in Zürich.

(Fortsetzung.)

IV. Einfluss einer Einzellast.

Nachdem im Vorigen die allgemeine Behandlung unserer Aufgabe gezeigt worden ist, soll nun der Einfluss einer Einzellast untersucht werden; es handelt sich hierbei ausschliesslich darum, den Horizontalschub zu bestimmen, der sich im Bogen unter der Wirkung einer Einzellast einstellt; denn daraus lassen sich dann die Reactionsbelastung und die Biegemomente für jeden einzelnen Punkt des Bogens mit Leichtigkeit ableiten.

Die Grösse des Horizontalschubs findet man nun aus der Bedingung, dass die infolge sämtlicher Kräfte entstehenden elastischen Deformationen keine Aenderung der Spannweite bewirken dürfen. Wie schon früher bemerkt wurde, ist die horizontale Verschiebung des Punktes A (Figur 2), welche von der Deformation im Punkte C herrührt, gleich $y \cdot \Delta \tau = \frac{y \cdot M \cdot \Delta s}{\epsilon' \cdot J}$, oder wenn man J sich dem $\Delta s : \Delta x$ proportional ändern lässt, gleich $\frac{y \cdot M \cdot \Delta x}{\epsilon' \cdot J'}$. Berechnet man diese Werthe für sämtliche Elemente des Bogens und addirt sie, so muss die erhaltene Summe gleich Null sein.



Zur Erleichterung dieser Rechnung behandeln wir (siehe Figur 3) die Kraft H besonders. Ihr Moment in Bezug auf C ist gleich $-H \cdot y$. Nimmt man eine parabolische Bogenaxe an, was im Hinblick auf unsern Endzweck ohne Weiteres gestattet ist, so wird $y = \frac{4x(l-x)f}{l^2}$ und die durch H bewirkte horizontale Verschiebung des Punktes A gleich

$$\begin{aligned} \Sigma y \cdot \Delta \tau &= \Sigma \frac{y M \Delta x}{\epsilon' J'} = \Sigma \frac{-H y^2 \Delta x}{\epsilon' J'} \\ &= \frac{-H}{\epsilon' J'} \Sigma \frac{16 x^2 (l-x)^2 f^2}{l^4} \Delta x \\ &= -\frac{8 H f^2 l}{15 \epsilon' J'}. \end{aligned} \quad (3)$$

Nun berechnen wir zweitens den Einfluss der verticalen Kräfte; dabei müssen wir zwischen den Punkten links und rechts von der Last einen Unterschied machen; liegt der Punkt C links von P, so ist das wirksame Moment $M = \frac{P b x}{l}$ und es wird

$$y \cdot \Delta \tau = \frac{y M \Delta x}{\epsilon' J'} = \frac{4 P f b x^2 (l-x) \Delta x}{l^3 \epsilon' J'}$$

Bildet man hiervon die Summe zwischen o und a, so bekommt man

$$\frac{P f a^3 b (4l-3a)}{3 l^3 \epsilon' J'}. \quad (4)$$

Vertauscht man hierin a mit b , so erhält man sofort den entsprechenden Werth für die rechts von P liegende Strecke, nämlich

$$\frac{P f a b^3 (4l-3b)}{3 l^3 \epsilon' J'}. \quad (5)$$

Die Addition der drei Werthe (3), (4) und (5) führt nach einigen Umrechnungen zu der gesuchten Gleichung für den Horizontalschub

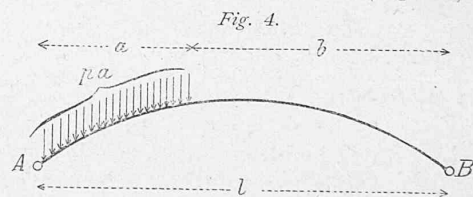
$$H = \frac{5 P a b (l^2 + a b)}{8 f l^3}. \quad (6)$$

Aus dieser Kraft H lässt sich nun leicht die Grösse der gleichförmig vertheilten Reactionsbelastung r' berechnen, welche der vollkommen biegsame Bogen zu tragen hat; denn da die Drucklinie nun vollständig mit der Bogenaxe zusammenfällt, ist $H = \frac{r' l^2}{8 f}$. Es wird somit

$$r' = \frac{5 P a b (l^2 + a b)}{l^5}. \quad (7)$$

V. Vertheilte Belastung.

Ruht auf der Construction eine gleichförmig vertheilte Belastung, die sich über die Strecke a (Figur 4) ausdehnt



und pro Längeneinheit p beträgt, so findet man den entsprechenden Werth r' , indem man in Gleichung (7) b durch $l-a$, a durch x und P durch $p \cdot dx$ ersetzt und dann den Ausdruck von o bis a integrirt. Diese Rechnung führt zu der Gleichung

$$r' = \frac{p a^2 (5 l^3 - 5 a^2 l + 2 a^3)}{2 l^5}. \quad (8)$$

Die beiden Ausdrücke (7) und (8) können nicht verwechselt werden, da der eine P , der andre p enthält, der erstere somit für Einzellasten, der letztere für vertheilte Belastungen gilt.

(Fortsetzung folgt.)