

Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **71/72 (1918)**

Heft 12

PDF erstellt am: **12.07.2024**

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: Die Berechnung des durchlaufenden Brückengewölbes auf elastischen Pfeilern. — Schweizerische Werkbund-Ausstellung in Zürich. — Friedhofkapelle in Herisau. — Von der 45. Jahresversammlung des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. — Schifffahrt auf dem Oberrhein. — Nekrologie; Th. Schlatter. — Miscellanea: Simplon-Tunnel II. Die Kautschukgewinnung der Welt. Neuer Hafen

bei Trollhättan. Verein deutscher Ingenieure. — Konkurrenzen: Schulhausbauten und öffentliche Anlagen auf dem Milchbuck in Zürich. Ueberbauung des Obmannamt-Areals in Zürich. Alkoholfreie Gemeindestuben und Gemeindehäuser. — Literatur. — Vereinsnachrichten; Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Band 72.

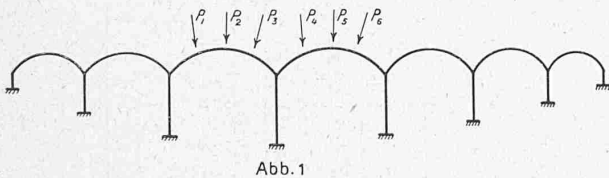
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 12.

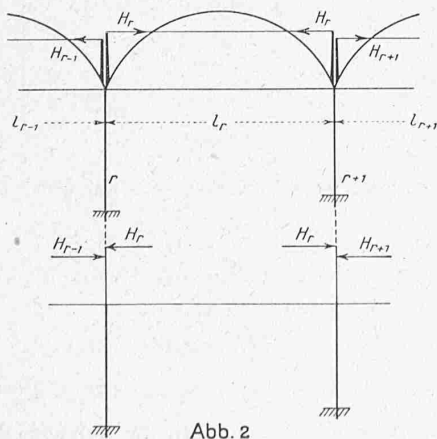
Die Berechnung des durchlaufenden Brückengewölbes auf elastischen Pfeilern.

Von Ingenieur A. Strassner, Frankfurt a. Main.

Die Berechnung des durchlaufenden Brückengewölbes in Eisenbeton auf elastischen massiven Pfeilern ist, seitdem der Eisenbetonbau das Gebiet des Brückenbaues sich erang und namentlich zum Bau von Talbrücken Eingang fand, eine Aufgabe, die für den Praktiker aus wirtschaftlichen Gründen und wegen der Frage der Standsicherheit Bedeutung erlangt hat. Vom rein theoretischen Standpunkt aus, ist die Aufgabe als gelöst zu betrachten. Die Durchführung der genauen Berechnung in der Praxis ist jedoch, schon bei wenigen Pfeilern, derart umständlich und zeitraubend, dass sie meist nicht in Betracht kommt: in der Regel fasst man näherungsweise die Pfeiler als starr auf, und begnügt sich mit der Anwendung des bekannten Berechnungsverfahrens für das fest eingespannte einfache Brückengewölbe.



In folgendem erläutern wir ein Verfahren, um den Einfluss der Pfeilerelastizität für sich festzustellen und zusätzlich zu berücksichtigen. Dabei gehen wir von den allgemeinen Elastizitätsgleichungen für das durchlaufende Brückengewölbe aus — die in der angeschriebenen Form auch zur scharfen Berechnung angewandt werden können — und lösen diese unter einer vereinfachenden Annahme auf. Es wird in dieser Weise eine überaus einfache und übersichtliche Lösung erzielt, die umso wichtiger ist, da die Genauigkeit, der vereinfachenden Annahme zufolge — wie noch nachgewiesen wird — nur äusserst wenig leidet und das Verfahren daher in jedem Falle als zulässig angesehen werden kann.



1. Entwicklung der Elastizitätsgleichungen.

Die Elastizitätsgleichungen werden unter Bezug auf die Bewegungen (Verschiebungen und Verdrehungen) der Gewölbekämpfer und Pfeilerköpfe erhalten. Wir ziehen ausschliesslich elastische Bewegungen in Betracht, d. h.

solche, die zu ihrer Erzeugungskraft in einem festen Verhältnis stehen. Ausserdem fassen wir nur wagrechte Verschiebungen und Verdrehungen ins Auge — lotrechte Verschiebungen (elastische Senkungen) schliessen wir wegen dem verschwindend geringen Einfluss auf die Schnittkräfte aus.

Es bedeute (s. Abb. 2) für die Oeffnung l:

- H_r die Bogenkraft infolge der Belastung
- s_r ihr Abstand von der Kämpferwagrechten¹⁾
- $M_{a,r}$ das Kämpfermoment links infolge der Belastung
- $M_{b,r}$ " " rechts " "
- $\alpha_{a,r}$ die Kämpferverdrehung links infolge $M_{a,r} = 1$
- $\alpha_{b,r}$ " " rechts " " $M_{b,r} = 1$
- β_r " " links " " $M_{b,r} = 1$
- β_r " " rechts " " $M_{a,r} = 1$
- δ_r' die Verschiebung der Angriffspunkte von $H_r = 1$
- $\delta_{h,r}$ die Einsenkung der Gewölbepunkte infolge $H_r = 1$
- $\delta_{a,r}$ " " " " " $M_{a,r} = 1$
- $\delta_{b,r}$ " " " " " $M_{b,r} = 1$

für den Pfeiler r

- $\Delta_{l,r}$ die wagrechte Verschiebung infolge der Belastung
- α_r die Verdrehung infolge der Belastung
- λ_r die wagrechte Verschiebung infolge $H_r = 1$
- λ_r' die $\left\{ \begin{array}{l} \text{wagrechte Verschiebung infolge } M = 1 \\ \text{Verdrehung infolge } H = 1 \end{array} \right.$
- ϵ die Verdrehung infolge $M = 1$.

Für die Oeffnung l_{r-1} ist r durch den Index $r-1$ zu ersetzen " " l_{r+1} " r " " " $r+1$ " " " den Pfeiler $r+1$ " r " " " $r+1$ " usw. Sonst gelten die gleichen Bezeichnungen wie vor.

Bewegung der Bogenkämpfer.

$$\left. \begin{aligned} \Delta_{l,r} + \Delta_{l,r+1} + (\alpha_r + \alpha_{r+1}) \cdot s_r &= \sum P \delta_{h,r} + H \cdot \delta_r' \\ \alpha_r &= \sum P \delta_{a,r} + M_{a,r} \cdot \alpha_{a,r} + M_{b,r} \cdot \beta_r \\ \alpha_{r+1} &= \sum P \delta_{b,r} + M_{b,r} \cdot \alpha_{b,r} + M_{a,r} \cdot \beta_r \end{aligned} \right\} (1)$$

Die erste Gleichung entsteht durch Gleichsetzen der Verschiebung der mit den Kämpfern bezw. den Pfeilern starr verbunden gedachten Angriffspunkten von H_r dar. Die Verschiebung rechnen wir positiv, wenn die Spannweite des betreffenden Gewölbes sich verringert.

Bewegung der Pfeilerköpfe.

$$\left. \begin{aligned} \Delta_{l,r} &= \lambda_r \cdot (H_{r-1} - H_r) + \\ &\quad + \lambda_r' \cdot (M_{b,r-1} + H_{r-1} \cdot s_{r-1} - M_{a,r} - H_r \cdot s_r) \\ \Delta_{l,r+1} &= \lambda_{r+1} \cdot (H_{r+1} - H_r) + \\ &\quad + \lambda_{r+1}' \cdot (M_{a,r+1} + H_{r+1} \cdot s_{r+1} - M_{b,r} - H_r \cdot s_r) \\ \alpha_r &= \lambda_r \cdot (H_{r-1} - H_r) + \\ &\quad + \epsilon_r \cdot (M_{b,r-1} + H_{r-1} \cdot s_{r-1} - M_{a,r} - H_r \cdot s_r) \\ \alpha_{r+1} &= \lambda_{r+1} \cdot (H_{r+1} - H_r) + \\ &\quad + \epsilon_{r+1} \cdot (M_{a,r+1} + H_{r+1} \cdot s_{r+1} - M_{b,r} - H_r \cdot s_r) \end{aligned} \right\} (2)$$

Um die Elastizitätsgleichungen zu erhalten, sind die vorstehenden Ausdrücke (Gl. 1 u. 2) zu verbinden. Es folgt dann ein Gleichungssystem, das aus drei Gleichungen besteht, die man für jede Oeffnung anschreibt, worauf man die jeweiligen Unbekannten (H, M_a, M_b) ermitteln kann. Mithin ist die Aufgabe gelöst.

2. Die Auflösung der Elastizitätsgleichungen.

Die Pfeiler der durchlaufenden Brückengewölbe sind in der Regel durch äussere Kräfte schwer aus ihrer Form zu bringen, sodass sie gegenüber den biegsamen Gewölben stets als verhältnismässig steif angesehen werden können.

¹⁾ Ist wie beim fest eingespannten Gewölbe zu bestimmen. Unter «Bogenkraft» ist die sonst mit «Horizontalschub» bezeichnete Kraft zu verstehen. Vgl. das Werk des Verfassers «Neuere Methoden zur Statik der Rahmentragwerke und der elastischen Bogenträger», Berlin 1916, Verlag von W. Ernst & Sohn, Seite 148.