

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 87/88 (1926)
Heft: 13

Artikel: Mechano-statische Untersuchungen hochgradig statisch unbestimmter Tragsysteme
Autor: Hofacker, Karl
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-40869>

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: 01.12.2025

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

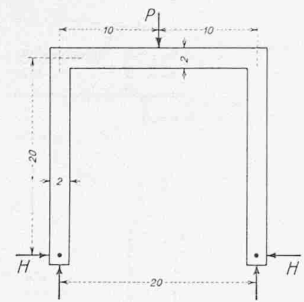
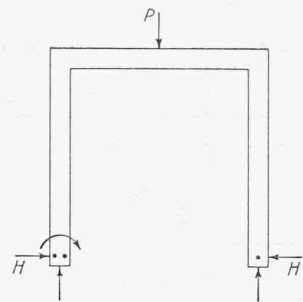
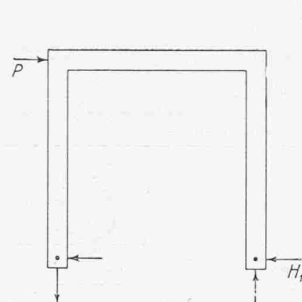
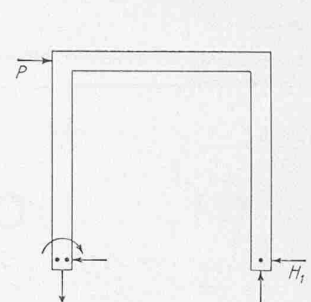
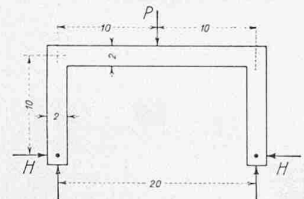
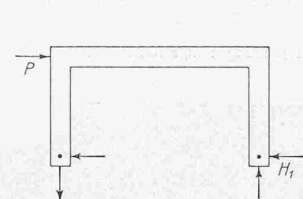
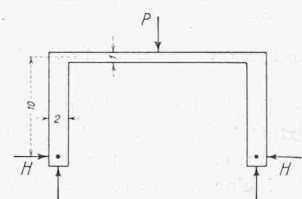
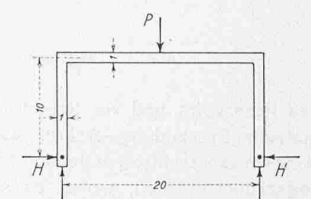
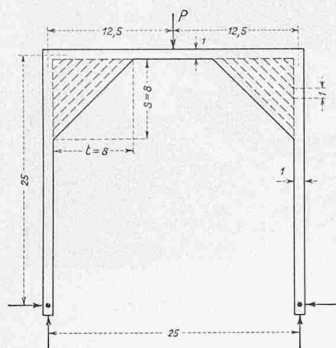
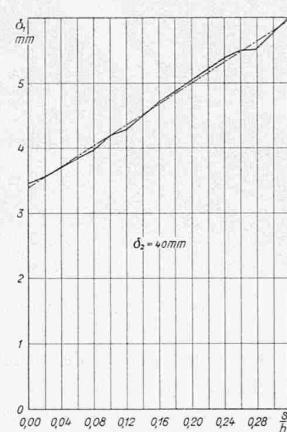
H gemessen 0,085 P, berechnet 0,075 P
Abb. 17H gemessen 0,0875 P, berechnet 0,085 P
Abb. 18.H₁ gemessen 0,525 P, berechnet 0,50 P
Abb. 19.H₁ gemessen 0,258 P, berechnet 0,227 P
Abb. 20.H gemessen 0,190 P, berechnet 0,187 P
Abb. 21.H₁ gemessen 0,475 P, berechnet 50 P
Abb. 22.H gemessen 0,245 P, berechnet 0,240 P
Abb. 23.H gemessen 0,197 P, berechnet 0,187 P
Abb. 24.

Abb. 25 und 26.



Mechano-statische Untersuchungen hochgradig statisch unbestimmter Tragsysteme.

Von Ing. KARL HOFACKER, Luzern.

(Fortsetzung von Seite 157.)

II. Das Verfahren von Dr. Ing. F. Kann.

Unter dem Titel „Beitrag zur Lösung statisch unbestimmter Systeme durch Messung“ veröffentlicht die Zeitschrift „Beton und Eisen“ vom 20. Oktober 1924 eine Abhandlung von Dr. Ing. F. Kann, Dozent am Städtischen Polytechnikum in Wismar i. Mecklenburg. Die angestellten Versuche beziehen sich hauptsächlich auf Rahmenkonstruktionen und durchlaufende Balken mit veränderlichem Trägheitsmoment und bezwecken einerseits eine Vergleichung zwischen Messung und Rechnung; andererseits sollen sie in Fällen, für die eine geschlossene Formel zur Berechnung der statisch Unbekannten nicht aufgestellt werden kann, eine Lösung auf einfache Weise ermöglichen. In Abweichung der Anordnung der Beggs'schen Versuche, die die Messung der Deformationen mit Mikroskopen auf horizontalen Versuchsebenen durchführte, sieht Dr. Kann vertikale Stellung der Pappmodelle vor. Die Verschiebungen der zu beobachtenden Punkte werden mit Hilfe eines Präzisions-Nivellierinstrumentes mit etwa 30facher Vergrößerung gemessen. Der anzuweisende Punkt wird auf Millimeterpapier durch einen horizontalen Strich besonders hervorgehoben.

Die Abbildungen 17 bis 24 zeigen die Ergebnisse einiger Versuche an einfachen Rahmen mit konstantem Trägheitsmoment wieder. An weiteren Modellen mit Vouten wurde festgestellt, dass die funktionale Abhängigkeit der

Durchbiegung δ_1 der Riegelmitte vom Quotienten $\frac{t}{l} = \frac{s}{h}$ d. h. Voutenstärke durch Spannweite gleich Voutenhöhe durch Rahmenhöhe für verschiedene Tragwerke eine lineare ist. Bei diesen Versuchen wurden zuerst die Modelle mit den grössten Vouten beobachtet. Nachher wurden die Vouten verkleinert, entsprechend den punktierten Linien in Abbildung 25, und anschliessend jedesmal das Modell deformiert und beobachtet. Die Abweichungen der Werte δ_1 von der Geraden in der graphischen Darstellung (Abb. 26), sind auf die unvermeidlichen Beobachtungsfehler zurückgeführt. Mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate wurden die Resultate ausgeglichen. Die Gleichung für δ_1 (in mm) wurde berechnet (vergl. Abbildung 26) zu:

$$\delta_1 = 7,782 \left(\frac{s}{h} \right) + 3,439$$

$$H = 0,195 \left(\frac{s}{h} \right) + 0,086$$

Die Zunahme des Horizontalschubes vom Grenzfall $s = 0$ (d. h. Rahmen ohne Vouten) bis zum Fall $\frac{s}{h} = \frac{1}{3}$ beträgt 76 %.

Der mittlere Fehler einer Ablesung berechnet sich nach der Methode der kleinsten Quadrate zu $\pm 0,060$ mm.

Dr. Ing. Kann kommt zu folgenden Schlussfolgerungen als Ergebnis der Untersuchung verschiedener Modelle mit Vouten verschiedener Grösse:

Die Zunahme des Horizontalschubes und des Einspannungsgrades von rechteckigen Zweigelenrahmen mit Vouten ist direkt proportional dem Verhältnis von Voutenlänge zur Spannweite. Die relative Grösse dieser Zunahme in Prozenten des Anfangswertes (Rahmen ohne Vouten) ist je nach dem Ansteigungsverhältnis der Vouten verschieden. Für die hier gewählte Voute $\frac{s}{h} = \frac{t}{l}$ gilt für mittlere Verhältnisse $\frac{d}{l} \left(\frac{1}{12} \text{ bis } \frac{1}{25} \right)$ als Mittelwert der Zunahme

für den Grenzfall von $\frac{s}{h} = \frac{t}{l} = \frac{1}{3}$ 80 bis 85 %.

(Forts. folgt.)

Miscellanea.

Automat. Entsandungs-Anlage des Kraftwerkes Liro-inferiore. Das im Bau befindliche Kraftwerk Liro-inferiore der Società Elettrica Interregionale Cisalpina in Mailand, dürfte mit 15 m³/sek Wassermenge, 750 m Gefälle und einer installierten Turbinenleistung von 210 000 PS eine der grössten Wasserkraftanlagen in Mitteleuropa werden. Infolge der besonders örtlichen Verhältnisse musste die zur Vermeidung oder wenigstens Hintanhaltung der Verschlämmung

¹⁾ Vergl. Beschreibung in „L'Energia Elettrica“, 1925, Nr. 9.