Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **61/62 (1913)**

Heft 20

PDF erstellt am: **27.04.2024**

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: Der biegungsfeste Rahmen mit Flächenlagerung. — Die Wasserkraftanlage Augst-Wyhlen. — Villengruppe „Uf und by alle Winde" in Zürich. — Doppelwohnhaus an der Mittelbergstrasse in Zürich. — Miscellanea: Ueber Anlagekapital der Eisenbahnen. Neue Jungfraubahn-Lokomobile. Hauenstein-Basistunnel. XCVI. Jahresversammlung der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft. Simplon-Tunnel II. Grenchenbergtunnel. Der Kuppelbau der Jahrhundertausstellung in Breslau. Internationale Baufachausstellung in Leipzig. Berninabahn, Winterbetrieb. Badische Jubiläumsausstellung in Karlsruhe 1915. Der Boulevard Haussmann in Paris. Eidgenössische Technische Hochschule. — Konkurrenzen: Neue Thermalwasserleitung in Bad Gastein. — Nekrologie: P. Moritz. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung. Submissions-Anzeiger.
Tafel 56: Villengruppe „Uf und by alle Winde" in Zürich.
Tafel 57: Doppelwohnhaus an der Mittelbergstrasse.

Band 61. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 20.

Der biegungsfeste Rahmen mit Flächenlagerung.

Von Dr.-Ing. *Max Ritter* in Zürich.

Im Eisenbetonbau kommen nicht selten biegungsfeste Rahmen zur Anwendung, deren Kämpfer fussartig verbreitert auf dem mehr oder minder nachgiebigen Baugrunde aufruhen (Abbildung 1). Eine solche *Flächenlagerung* bedingt eine gewisse teilweise Einspannung der Kämpferquerschnitte; der *Einspannungsgrad* hängt ab von der Elastizität des Erdreiches und von den Abmessungen der Rahmenfüsse. Die Besonderheit der Lagerung bereitet einer einwandfreien, statischen Untersuchung Schwierigkeiten.

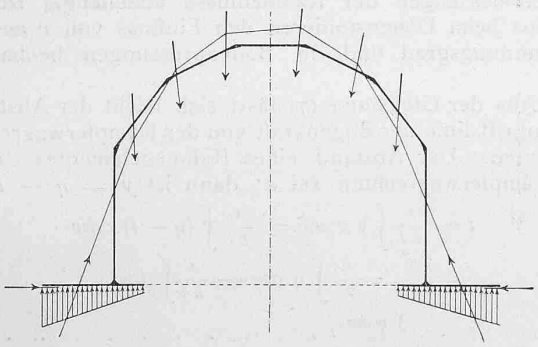

Abbildung 1.

Man hat diese bisher in der Praxis häufig so überwunden, dass man die statische Berechnung doppelt durchführte und dabei das eine Mal vollständige Einspannung, das andere Mal gelenkige Auflagerung der Kämpfer voraussetzte. Indem man dann zur Dimensionierung jeweilen die ungünstigern Werte der Schnittmomente benützte, ging man unbedingt sicher. Das ist jedoch ein Notbehelf, der zu Materialverschwendung führt; eine rationelle Berechnungsweise mit Berücksichtigung der Elastizität des Baugrundes wird im folgenden mitgeteilt. Wir beschränken die Betrachtung auf den symmetrischen Rahmen, dessen Füsse im Verhältnis zum Stabzug als starr angenommen werden dürfen.

1. *Die Drehung der Kämpfer.*

Die Nachgiebigkeit des Baugrundes werde wie in der Theorie des Eisenbahnoberbaues in die Rechnung einbezogen. Darnach ist die Einsenkung δ irgend eines Punktes der Fundamentsohle proportional dem spezifischen Bodendruck σ an dieser Stelle,

$$\delta = \frac{\sigma}{C}, \quad . \quad . \quad (1)$$

wo C einen von der Beschaffenheit der Fundamentsohle abhängigen Koeffizienten, die „Bettungsziffer", darstellt. Die lotrechte Komponente A der linken Kämpferkraft R_a verursacht eine Drehung α des linken Kämpfers. Ist $M_a = A r_a$ das Kämpfermoment bezüglich eines Punktes A, r die Entfernung des Schwerpunktes S der Fundamentsohle vom Punkte A, so ergibt sich mit den in Abb. 2 eingetragenen Bezeichnungen

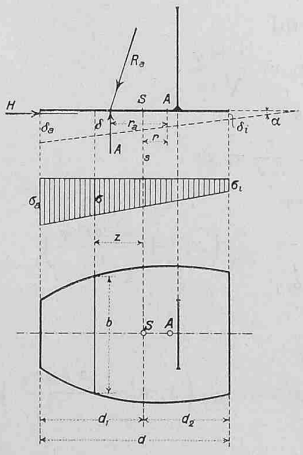

Abbildung 2.

$$\sigma = \sigma_a \frac{d_2 + z}{d} + \sigma_i \frac{d_1 - z}{d},$$

$$M_a - A r = \int_F \sigma\, b\, z\, d z$$

$$= \frac{\sigma_a - \sigma_i}{d} \int_F b\, z^2\, d z,$$

$$\alpha = \frac{\delta_a - \delta_i}{d} = \frac{\sigma_a - \sigma_i}{d \cdot C}$$

$$\alpha = \frac{M_a - A r}{C\, J_F}, \quad J_F = \int_F b z^2\, d z. \quad . \quad (2\,a)$$

J_F bezeichnet das Trägheitsmoment der Fundamentsohle bezüglich der Schwerpunktsaxe s. In analoger Weise findet man die Drehung des rechten Kämpferfusses zu

$$\beta = \frac{M_b - B r}{C\, J_F} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2\,b)$$

2. *Die Elastizitätsgleichungen.*

Der biegungsfeste Rahmen ohne Gelenke ist dreifach statisch unbestimmt, erfordert also zur Berechnung die Aufstellung dreier Elastizitätsgleichungen. Wir wählen als statisch bestimmtes Hauptsystem den einfachen Balken mit den Auflagern A und B, vergl. Abbildung 3; statisch unbestimmte Grössen sind die an den Kämpfern angreifenden Momente M_1 und M_2, sowie eine Bogenkraft H, die in einer wagrechten Angrifflinie in der Höhe t über den Kämpferwagrechten wirkt. Man denke sich etwa an den Kämpfern starre Scheiben angebracht, an deren Endpunkten O_1 und O_2 die Bogenkraft angreift. Unter dem Einflusse der Kräfte P und der statisch unbestimmten Grössen M_1, M_2 und H entsteht in irgend einem Schnitte im Abstande x vom linken Auflager das Biegungsmoment

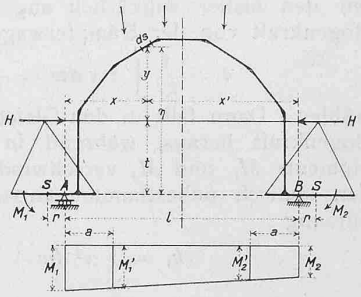

Abbildung 3.

$$M_x = M_o + M_1 \frac{x'}{l} + M_2 \frac{x}{l} - H y, \quad . \quad . \quad (3)$$

wo M_o das Moment des einfachen Balkens bezeichnet. An den Kämpfern entstehen die Momente

$$M_a = M_1 + H t,$$
$$M_b = M_2 + H t,$$

und die lotrechten Auflagerkräfte

$$A = A_o + \frac{M_2 - M_1}{l},$$
$$B = B_o + \frac{M_1 - M_2}{l};$$

darin bedeuten A_o und B_o die Auflagerkräfte für den einfachen Balken. Die Formeln (2) gehen jetzt mit der Abkürzung

$$k = \frac{1}{C\, J_F}$$

über in

$$\left.\begin{aligned} \alpha &= k\left[M_1\left(1 + \frac{r}{l}\right) - M_2 \frac{r}{l} + H t - A_o r\right], \\ \beta &= k\left[M_2\left(1 + \frac{r}{l}\right) - M_1 \frac{r}{l} + H t - B_o r\right]. \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

Die Winkel α und β lassen sich nun leicht auch mit der Formänderung des Rahmens in Beziehung setzen. Beschränkt man sich, was mit seltener Ausnahme zulässig ist, auf den Einfluss der Biegungsmomente, so ist nach bekannten Formeln der Festigkeitslehre

$$\alpha = -\int M_x \frac{x'}{l}\, dw, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5\,a)$$

$$\beta = -\int M_x \frac{x}{l}\, dw, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5\,b)$$