

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 61/62 (1913)
Heft: 8

Artikel: Graph. Bestimmung der Kreuzlinienabschnitte kontinuierlicher Träger bei Streckenlasten
Autor: Lüscher, O.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-30681>

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: 04.04.2026

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

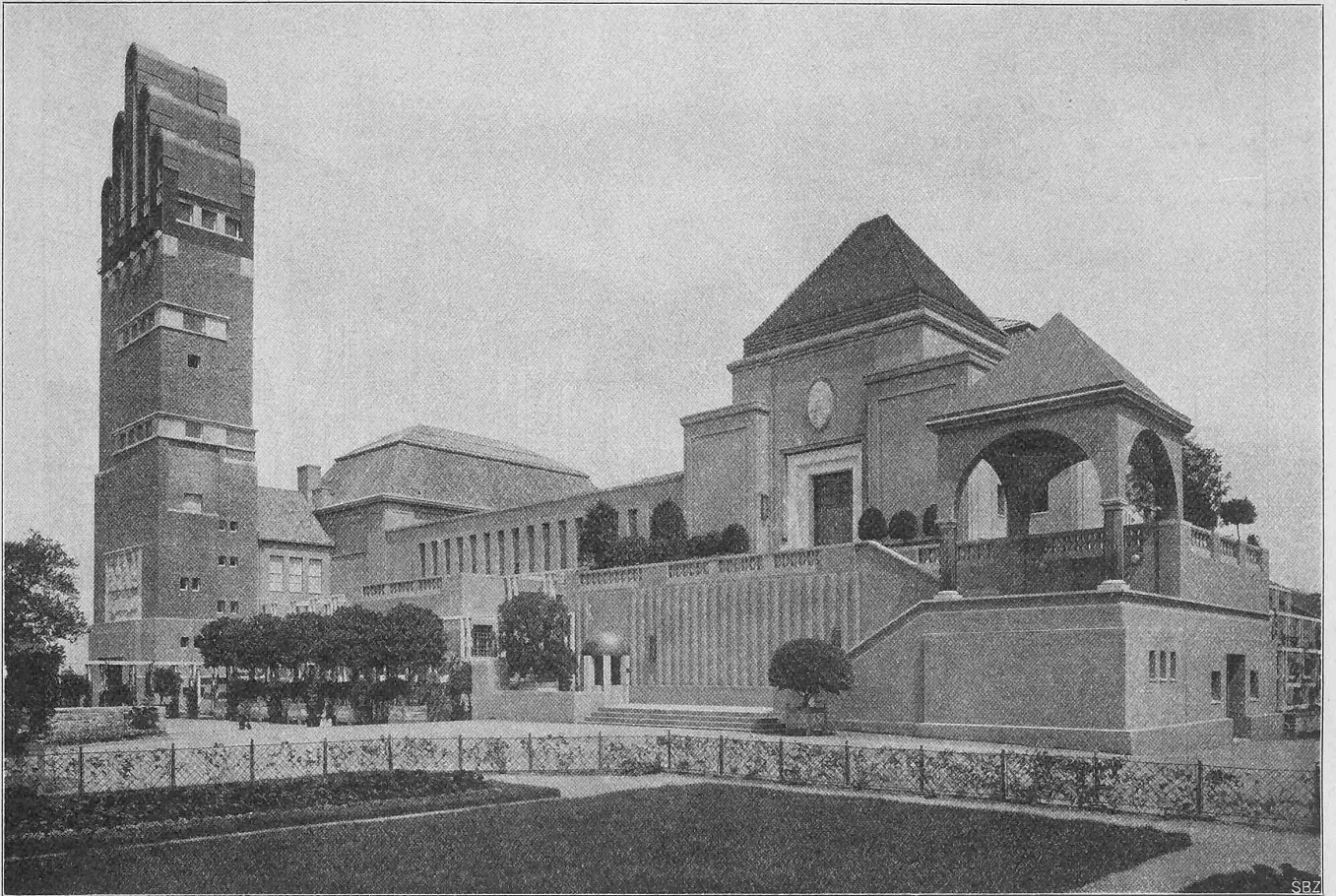


Abb. 1. Olbrichs Hochzeitsturm und Ausstellungsbau auf der Mathildenhöhe in Darmstadt. (Aus Band LIV, S. 335.)

noch weniger: Man hätte, wie mir scheint, hier mit den Vorgärten ganz aufräumen sollen; nur dann bekäme der Beschauer ein richtiges Bild des Ausstellungsgebäudes, wenn er sich an der Häuserfront der gegenüberliegenden Mietshäuser aufstellen könnte, und dann wäre auch der Platz geschlossen.

Sehr geschickt dagegen ist der Aufbau der einzelnen Häuser und der ganzen Front, die nach der Mittelaxe des Ausstellungsgebäudes symmetrisch durchgebildet ist. Während am Lukasweg, durch den man wie in einer hohlen Gasse zur Mathildenhöhe gelangt, die Häuser nur zwei Geschosse haben, sind sie gegenüber dem Ausstellungsgebäude drei- und in der Mittelaxe sogar viergeschossig, zudem noch mit einer Art von Pfeilerstellung in die Höhe getrieben. Nach oben klingt alles in ruhige Dachflächen harmonisch aus, und wir finden auch da wieder mehrfach das Dachmotiv der Eingangshalle zum Ausstellungshause verwendet. Im Grundriss nicht wohl begründet scheinen mir die turmartigen Eckbetonungen am Hause Nr. 4 (vgl. Abbildungen 4 und 5).

Noch werden Jahre vergehen, bis alle diese Bauten fertig sind, und erst dann wird man den vollen Genuss der Anlage haben können, was uns leider zur Zeit unseres Besuches nur zum Teil möglich war. Albin Müller, man darf das ruhig sagen, der reifste der bis jetzt in der Kolonie tätig gewesenen Künstler, wird wohl eine volle Harmonie herstellen zwischen dem Bestehenden und seinen eigenen Schöpfungen.

Anmerkung der Red. Ein gelegentlicher Besuch der Mathildenhöhe in Darmstadt, als einer ausserordentlich interessanten Veranschaulichung der Architektur-Entwicklung seit 1901, ist allen Architekten sehr zu empfehlen. Ueber die Olbrich-Bauten haben wir anlässlich der Darmstädter Ausstellungen 1901 und 1904 anhand von Plänen und Bildern einlässlich berichtet in Band XXXVIII, Seite 77 ff. und in Band XLV, Seite 17 ff.

Graph. Bestimmung der Kreuzlinienabschnitte kontinuierlicher Träger bei Streckenlasten.

Von Diplom-Ingenieur O. Lüscher

in Firma Lüscher, Thumb & Siegfried, Beratende Ingenieure, Stuttgart.

In seinen „Anwendungen der Graphischen Statik“ (III. Band, Seite 56) gibt Professor Dr. W. Ritter auch Formeln für die Berechnung der Kreuzlinienabschnitte kontinuierlicher Träger bei gleichmässig verteilter Streckenlast.

Ist $K_i = K_r = \frac{p \cdot l^2}{4}$ der Abschnitt der Kreuzlinien bei gleichmässiger Belastung der ganzen Oeffnung mit p , so ergeben sich darnach die Abschnitte für gleichmässige Streckenlast durch Multiplikation dieser Grösse mit folgenden Zahlen (Abbildung 1, Seite 103):

wenn die Belastung am Auflager ansteht $\beta^2 (2 - \beta^2)$,
wenn die Belastung vom Auflager absteht $\beta^2 (2 - \beta)^2$.

Professor Ritter gibt dann noch die Ausrechnung dieser Multiplikatoren für $\beta = \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}$.

Reicht die Streckenlast auf keiner Seite an ein Auflager heran, so sind die Differenzen der Multiplikatoren für die zwei verschiedenen β zu bilden. Dieser Uebergang zur rechnerischen Methode ist unerwünscht, da gerade bei solchen Zwischenrechnungen sich leicht Fehler einschleichen und zudem die Kette der graphischen Operationen einen Unterbruch erfährt. Im Nachfolgenden sei nun auf anderer Basis eine Formel für die Kreuzlinienabschnitte hergeleitet, die die Grundlage bildet zu einer einfachen graphischen Lösung, die sich enge an die Ritter'sche Konstruktion anlehnt und deshalb leicht zu behalten ist.

Ist m das Moment unter der Einzellast $R = p \cdot c$, der Resultierenden nach Lage und Grösse der vorhandenen gleichmässigen Streckenlast p , für den Fall des über den

Auflagern gestossenen Feldes, so beträgt nach Prof. Ritter der linke Kreuzlinienabschnitt (Abbildung 2):

$$AA' = m \cdot \frac{l+a}{l} = \frac{R(l-a)a(l+a)}{l \cdot l} = \frac{R \cdot a}{l^2} (l^2 - a^2)$$

Für die wirklich vorhandene Streckenlast dagegen ergibt mit

$$dR = p \cdot dx = \frac{R}{c} \cdot dx$$

der gesuchte Kreuzlinienabschnitt zu

$$AA'' = \frac{R}{c \cdot l^2} \int_{a-\frac{c}{2}}^{a+\frac{c}{2}} x(l^2 - x^2) dx = \frac{R \cdot a}{l^2} \left[l^2 - a^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2 \right]$$

Ein Vergleich der beiden Ausdrücke für AA' und AA'' zeigt, dass ihre Differenz gleich ist

$$AA' - AA'' = A'A'' = \frac{R \cdot a}{l^2} \cdot \left(\frac{c}{2}\right)^2$$

Um dieses Mass ist also der Kreuzlinienabschnitt der resultierenden Einzellast R zu vermindern, damit für die gleichmässige Streckenlast $p \cdot c$ der zugehörige Abschnitt erhalten wird, oder es ist der Abschnitt AA' im Verhältnis

$$\frac{\left(\frac{c}{2}\right)^2}{l^2 - a^2} = \frac{c/2}{l-a} \cdot \frac{c/2}{l+a}$$

zu verkleinern, um die Differenz $A'A''$ zu erhalten.

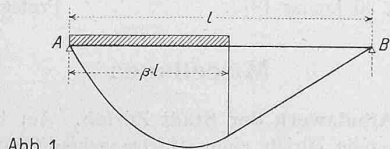


Abb. 1

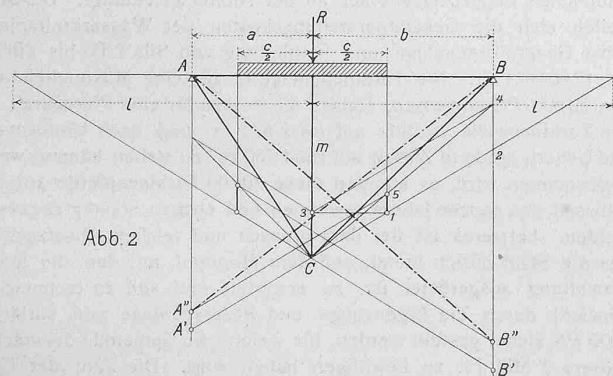


Abb. 2

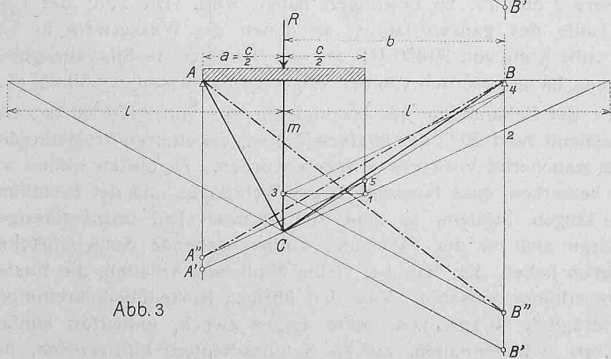


Abb. 3

Abbildung 2 zeigt die entsprechende graphische Lösung. In bekannter Weise wird der Kreuzlinienabschnitt AA' für die Einzellast R gebildet. Eine Horizontale durch Punkt 1, den Schnittpunkt der Vertikalen durch das Ende der Laststrecke mit dieser Kreuzlinie $A'C$ für Einzellast R , schneidet auf der Strecke m den Abschnitt $\overline{C_3}$ ab, wobei

$$\overline{C_3} = \frac{c/2}{l+a} \cdot AA'$$

Eine Parallele zur Linie $A'C$ durch Punkt 3 liefert Punkt 4 auf der Auflagervertikalen B . Nun schliessen die Geraden $\overline{C_2}$ und $\overline{C_4}$ den Reduktionswinkel $\frac{c/2}{l-a}$ ein, und

es ist $\overline{1_5}$ die gesuchte Differenz der Kreuzlinienabschnitte. Eine Parallele durch 5 zur Linie $A'C$ schneidet auf der Auflagervertikalen A den Punkt A'' ab, und es ist nun $A''B$ die eine Kreuzlinie für die gleichmässige Streckenlast $p \cdot c$. Die Konstruktion des Punktes B'' und damit der zweiten Kreuzlinie $B''A$ ist gegengleich, indem einfach anstelle von a die Strecke b tritt.

In dem Spezialfalle, wo die Streckenlast einerseits bis an ein Auflager A reicht (Abbildung 3), stellt der Abschnitt $\overline{C_3}$ direkt die Differenz $B'B''$ dar, während der Punkt A'' normal zu konstruieren ist.

Damit sind für alle Fälle von gleichmässigen Streckenlasten die Kreuzlinienabschnitte in einfacher Weise graphisch ermittelt.

Vom ersten Wettbewerb für den Entwurf zu einer Strassenbrücke über den Rhein in Cöln.

Das Ergebnis dieses Wettbewerbes, auf dessen Ausschreibung (Juli 1910) im Mai 1911 29 Entwürfe eingegangen waren, bietet ganz besonderes Interesse hinsichtlich der Entwicklung des Brückenbaues in Deutschland. Dass hierbei neue, bzw. bis jetzt noch nicht abgeklärte Gesichtspunkte in den Vordergrund getreten sind, beweist am besten der Umstand, dass, trotz der hervorragenden Leistungen der beteiligten Firmen, dieser erste Wettbewerb insofern ergebnislos geblieben ist, als im August 1912, nach langen Auseinandersetzungen in der Tages- und Fachpresse, durch Beschluss der Stadtverordnetenversammlung der Stadt Cöln die Ausschreibung eines zweiten, beschränkten Wettbewerbes beschlossen wurde, dessen Einreichungstermin am 31. Januar 1913 abgelaufen ist.

Die neue Brücke soll die Schiffsbrücke, die etwa $\frac{1}{2}$ km stromaufwärts von den erst 1911 fertiggestellten Hohenzollern- oder Nordbrücken¹⁾ liegt, ersetzen. Die Brücke soll drei Oeffnungen überspannen, wovon die mittlere, die Hauptschiffahrtsöffnung, eine Durchfahrtsweite von 170 bis 206 m erhalten soll. Die gesamte Lichtweite wird etwa 427 m, diejenige zwischen den Ufermauern 364 m betragen.

Während bei den Hohenzollernbrücken noch nach alter, jetzt nicht mehr begründeter Gewohnheit mächtige Steintürme der Eisenkonstruktion angegliedert worden sind, galt als Grundsatz für diesen Wettbewerb eine Brücke in Vorschlag zu bringen, die als reines Ingenieur-Bauwerk für sich allein in die Erscheinung tritt. Bereits im Ausschreiben wurde ein grösserer Aufwand von architektonischen Zutaten als nicht erwünscht bezeichnet. In Rücksicht auf die Bogenform der Hohenzollernbrücken und der, auch erst 1910 fertiggestellten, stromaufwärts liegenden Südbrücke wurde, um eine Gleichförmigkeit der Brückenbilder zu vermeiden, die Kettenform für die neue Brücke empfohlen.

Von den eingegangenen Entwürfen beziehen sich 20, wovon die fünf preisgekrönten, auf Hängebrücken, sieben auf Auslegerbrücken und zwei auf kontinuierliche Balken. Diese fünf mit Preisen ausgezeichneten Entwürfe sehen vor:

1. Kabelhängebrücke mit in Fahrbahnhöhe liegenden kontinuierlichen Versteifungsträgern und steinernen Pylonen.
2. desgleichen mit eisernen Pendelstützen.
3. Kabelhängebrücke mit in Fahrbahnhöhe liegenden kontinuierlichen, als Vierendeelträger ausgebildeten Versteifungsträgern und eisernen Pendelstützen. Gesamtgewicht 8127 t, worunter zum Teil hochwertiger Stahl.
4. Kettenhängebrücke mit in Fahrbahnhöhe liegenden, als Gerberträger ausgebildeten Versteifungsträgern. Gesamtgewicht 12875 t, worunter ebenfalls zum Teil hochwertiger Stahl.
5. Kettenhängebrücke mit in Fahrbahnhöhe liegenden, als einfache Balken ausgebildeten Versteifungsträgern. Gesamtgewicht 11202 t, wovon 3833 t Nickelstahl (Ketten). Die Ketten bestehen aus flach liegenden Blechplatten.

Ausserdem wurden vier Entwürfe angekauft, wovon drei Hängebrücken und einer eine Auslegerbrücke in Vorschlag bringen. Bei der letzteren ist der Auslegerbalken über der Mittelöffnung als Bogenfachwerk mit Zugband vorgesehen.

¹⁾ Vergleiche „Schweiz. Bauzeitung“, Band LVIII, Seite 308 und 366.