

Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH
Kongressbericht

Band: 2 (1936)

Artikel: Über Brückenprobleme in Albanien

Autor: Giadri, G.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-2830>

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: 26.01.2026

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

IVb 8

Über Brückenprobleme in Albanien.

Le calcul des ponts en Albanie.

Bridge Problems in Albania.

G. Giadri, Ingenieur,

Generalsekretär des Arbeitsministeriums Tirana.

Die Aufgabe, die hier behandelt wird, betrifft die statische Sonderuntersuchung einer 55 m weitgespannten gelenklosen Eisenbetonbogenbrücke, die in dem Orte Gomsice in Nordalbanien gebaut und im Jahre 1935 dem öffentlichen Verkehr übergeben wurde (Fig. 10). Die wichtigsten Bauwerke in Albanien werden von Ingenieuren des Arbeitsministeriums projektiert, aber in diesem Falle hatte das statische Büro die von der ausführenden italienisch-albanischen Firma vorgelegten Pläne zu kontrollieren und den Festigkeitsnachweis der Konstruktion, aus prinzipiellen Gründen, selbst zu erbringen.

Anschließend soll darüber berichtet werden, wie das statische Büro die Aufgabe zum Teil auf eigene Weise löste.

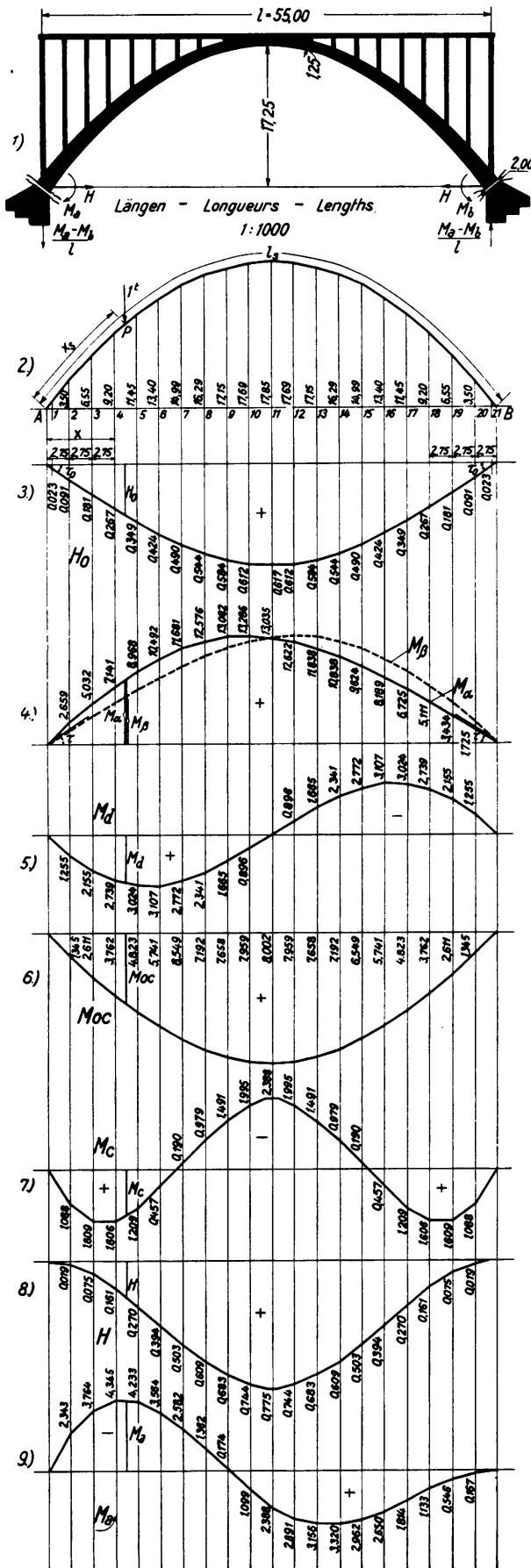
Zur Ermittlung der drei überzähligen Größen des eingespannten Bogens wurden gleichzeitig zwei statisch unbestimmte Grundsysteme benützt. Und zwar wurde einerseits der eingespannte Balken, anderseits der Zweigelenkbogen als Grundsystem verwendet.

Durch die Kenntnis der Einflußlinien der Momente M_{oa} und M_{ob} des eingespannten Balkens und des Horizontalschubes H_o des Zweigelenkbogens war man in der Lage, die Einflußlinien der Kämpfermomente M_a und M_b und des Horizontalschubes H des eingespannten Bogens ohne weiteres, ohne Benützung des Schwerpunktes der elastischen Gewichte, eindeutig festzulegen.

Den ersten Schritt zur Bestimmung von M_{oa} und M_{ob} bildete die Ermittlung des Momentes M_β eines einerseits frei aufliegenden, anderseits eingespannten Trägers, in der Weise, daß man nach dem bekannten Schema die Einspannstelle freimachte, dann aus den infolge des Hilfsangriffes $M_\beta = 1$ entstandenen Belastungsordinaten $\frac{x_s}{l_s} \cdot \frac{1}{J}$ die Maxwell-Mohrsche Biegelinie ausrechnete und durch den elastischen Auflagerdruck an der freigemachten Einspannstelle dividierte (Fig. 4).

Dabei entsprach x_s dem Bogenstück über den vom linken Auflager bis zur Lastordinate eingezeichneten Abstandes x (Fig. 2). Aus M_α , dem Spiegelbilde von M_β , und aus M_β selbst konstruierte nun das statische Büro auf einfache Art die Einflußlinien für M_{oa} und M_{ob} des eingespannten Balkens.

Maßgebend dafür waren die Anlaufwinkel τ der Einflußlinien von M_α und M_β

Fig. 1–9. Einflußlinien der Überzähligen H , M_a und M_b .

(Fig. 4). Durch Belastung der Einflußwinkel τ mit den Momenten M_{oa} und M_{ob} des eingespannten Balkens, kamen M_{oa} und M_{ob} an den Einspannstellen rechts und links zur Auswirkung.

Die Aufstellung der Gleichgewichtsbedingung $\Sigma M = 0$, lieferte rechts die Beziehung $M_{ob} = M_{\beta} - M_{oa} \cdot \tau$ und links die Beziehung $M_{oa} = M_{\alpha} - M_{ob} \cdot \tau$. Durch Auflösung der zwei Gleichungen nach M_{oa} und M_{ob} und durch Einführung der Bezeichnungen $M_{oc} = \frac{M_{oa} + M_{ob}}{2}$

und $M_{od} = \frac{M_{oa} - M_{ob}}{2}$, erhielt man

$$M_{oc} = \frac{M_{\alpha} + M_{\beta}}{2(1 + \tau)} \text{ und } M_{od} = \frac{M_{\alpha} - M_{\beta}}{2(1 - \tau)}.$$

Mit diesen einfachen Ausdrücken errechnete man die Einflußlinien von M_a und M_b des eingespannten Bogens, ohne Benützung von weiteren Belastungsflächen außer der, die nötig war zur Bestimmung der Balkenmomente des Horizontalschubes H_o des Zweigelenkbogens. Der Ausdruck $M_{od} = M_d$ diente schon als fertiges Resultat, aus dem der Einfluß der einseitigen Belastung des eingespannten Bogens berücksichtigt werden konnte.

$M_d = \frac{M_a - M_b}{2}$ wirkt für sich allein und ruft, bei der Belastung z. B. der Gelenkstellen eines Zweigelenkbogens, keinen Horizontalschub hervor. M_d konnte daher von $M_c = \frac{M_a + M_b}{2}$, das einen Horizontalschub erzeugt, getrennt werden (Fig. 5).

Die weitere Aufgabe wurde damit auf die Untersuchung eines zweifach statisch unbestimmten Systems beschränkt. Zur Verfügung stand der Zweigelenkbogen als

Grundsystem. Dabei spielte der Anlaufwinkel τ_o der Einflußlinie des Horizontalschubes H_o eine analoge Rolle wie der Anlaufwinkel τ der Einflußlinie von M_β (Fig. 3). Durch Belastung der Gelenkstellen des Zweigelenkbogens mit den Überzähligen H und M_c und durch Ausgleich der horizontalen Kräfte an einem Gelenk, bekam man die Beziehung $H = H_o - M_c \cdot 2\tau_o$, aus der die Ermittlung der Einflußlinie des Horizontalschubes H erfolgte. Die Einflußlinie von M_c wurde hierbei schnell erledigt. Mit der Bezeichnung $X_c = M_a + M_b$ und mit der Besetzung der Gelenkstellen, rechts und links, mit $M_c = -1/2$ infolge des Hilfsangriffes

$$X_c = -1, \text{ bekam man vorerst die Gleichung } M_c = +\frac{1}{2} \cdot \frac{\int \left(\frac{1}{2} - \tau_o \cdot y\right) \frac{M_o ds}{J}}{\int \left(\frac{1}{2} - \tau_o \cdot y\right)^2 \frac{ds}{J}},$$

wobei mit $\int \left(\frac{1}{2} - \tau_o \cdot y\right)^2 \frac{ds}{J}$ der konstante Wert δ_{cc} identifiziert wurde.

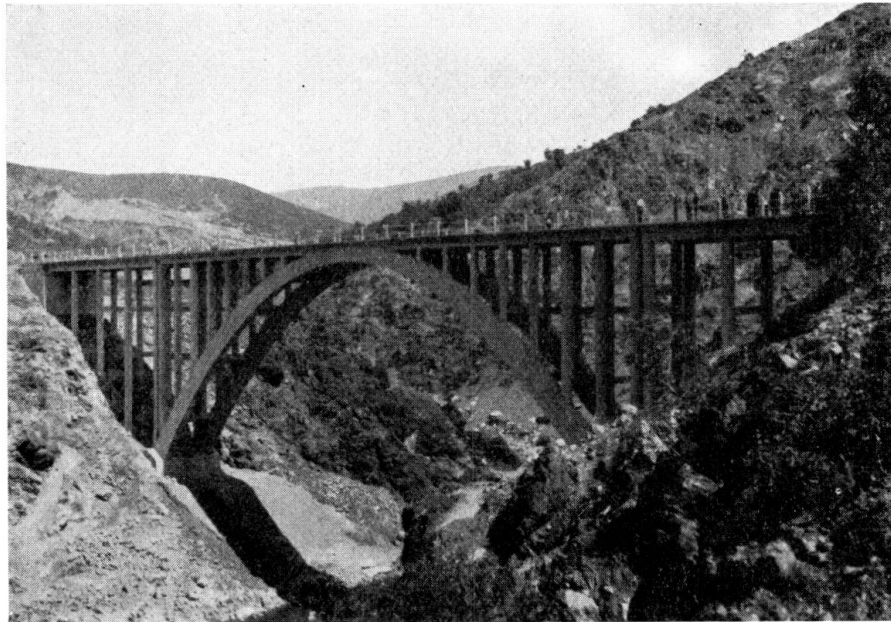


Fig. 10.

Gomsice-Brücke.

Durch Trennung des Zählergliedes in zwei Faktoren, dann mit Einführung von $M_{oc} \cdot \delta_{zz} = \int \frac{M_o \cdot ds}{J}$ und $H_o \cdot \delta_{hh} = \int \frac{y \cdot M_o \cdot ds}{J}$, resultierte M_c als Funktion von bekannten Größen. Man erhielt $M_c = \frac{M_{oc} \cdot \delta_{zz}}{4 \delta_{cc}} - \frac{H_o \cdot \tau_o \cdot \delta_{hh}}{2 \delta_{cc}}$, wobei man die konstanten Größen δ_{zz} und δ_{hh} aus $\int \frac{ds}{J}$ bzw. aus $\int y^2 \frac{ds}{J} + \int \frac{ds}{F}$ zusammensetzte (Fig. 7). Mit dem Wert $\int \frac{ds}{F}$ berücksichtigte man den Einfluß der Normalkräfte. In den Zählergliedern der Überzähligen wurde der Einfluß der Normalkräfte vernachlässigt, weil die Brücke eine 17,85 m große Pfeilhöhe be-

sitzt. Aus $M_c + M_d$ konnte zum Schluß die Einflußlinie des überzähligen Momentes M_a bestimmt werden. Die Einflußlinie der Überzähligen M_b ergab sich aus dem Spiegelbild zu M_a (Fig. 9).

Eine Temperaturwirkung von $t = \pm 20^\circ$ ließ sich aus δ_{hh} , δ_{cc} und $E\omega t l$ leicht herausrechnen.

Auf Grund der dargelegten Ausführungen wollte das statische Büro ein unmittelbares Urteil über das statische Verhalten des Bogens gewinnen. Die Berechnung des eingespannten Bogens nach der üblichen Methode ist wohl einfach, verlangt aber die Ausrechnung von Balkenmomenten für drei Belastungsflächen. Die Behandlung der drei überzähligen Größen unabhängig voneinander, ist zudem an die Bedingung des Verschwindens der Verschiebungen mit verschiedenen Vorzeichen geknüpft, die noch die Aufstellung einer vierten Operation, nämlich der Auffindung des Schwerpunktes der elastischen Gewichte, notwendig macht. Die Überzähligen selbst müssen aus allgemeinen Gleichungen entstanden gedacht werden, die keine unmittelbare Ableitung gestatten. Durch Einschränkung der Ausrechnung der Balkenmomente auf bloß zwei Belastungsflächen und durch Ausschaltung des Schwerpunktes der elastischen Gewichte glaubt das statische Büro des albanischen Ministerium für öffentliche Arbeiten einen vereinfachten Vorgang für die Berechnung der Einflußlinien der Überzähligen des eingespannten Bogens gefunden zu haben.

Zum Schluß soll noch mitgeteilt werden, daß das statische Büro über den kontinuierlichen Träger ebenfalls eigene Formeln aufgestellt hat. Nach diesen Formeln lassen sich die Einflußlinien der Stützenmomente beim durchlaufenden Dreifeld- und Vierfeldträger sehr einfach ermitteln, sobald man die Einflußlinie des Stützenmomentes eines durchlaufenden Zweifeldträgers kennt. Das Verfahren ist bei der Lösung verschiedener Aufgaben in Eisenbeton angewandt worden. Die Methode erwies sich von Vorteil, weil dadurch die Änderung der Trägheitsmomente sehr leicht berücksichtigt werden konnte und weil sie die Verwendung der sonst nützlichen aber wenig lehrreichen Tabellen entbehrlich machte.