

Objektyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **125/126 (1945)**

Heft 12

PDF erstellt am: **20.09.2024**

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: Diagramme und Verfahren zur Berechnung beliebig belasteter, elastisch gestützter Balken. — Spaltschieber-Regelung bei Kreiselpumpen. — Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz. — Zwei Projekte des Fryburger Architekten Denis Honegger. — Mitteilungen: Geschichtliche Entwicklung der Schweissverfahren. Die neue Maschinenanlage des M. S. «Säntis». Individual-Heizung. Ufersicher-

ung an der Seestrasse Goldbach-Küsnacht (Zürich). Von der Entwicklung der Grossgasturbine. Der Schweiz. Verband für die Materialprüfungen der Technik (SVMT). Persönliches. Der Schweiz. Energiekonsumentenverband. Der Verband Schweiz. Maschinen- und Werkzeughändler. Technikum Winterthur. — Nekrologe: Karl Imhof. — Wettbewerbe. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Vortragskalender.

Band 125 Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet Nr. 12

Diagramme und Verfahren zur Berechnung beliebig belasteter, elastisch gestützter Balken

Von Ing. Dr. A. MANGER, in Firma Ed. Züblin & Cie., A.-G., Zürich

Fortsetzung von Seite 128

4. Querkräfte, Momente in Zwischenschnitten, Tangenten der μ -Linien

Für die Querkraft in einem Schnitt S eines Balkenfeldes $L - R$ setzen wir analog Gl. (2):

$$Q_S = \eta_s P \dots \dots \dots (6)$$

Für die Einfluss-Ordinate η_s folgt, laut Definition der Querkraft:

$$\eta_s = c_a + c_b + \dots + c_l - (1) = \sum_a^l c_n - (1) \dots (7)$$

Das eingeklammerte Glied (1) fällt für die Ordinaten rechts des Schnittes S weg¹⁾.

Die Einflusslinie der Querkraft Q_s ist also identisch mit der Summenlinie der c -Ordinaten der Stützdrücke links des Schnittes S , die aber links von S um -1 , d. h. um 1 nach oben zu verschieben ist. Abb. 3 zeigt z. B. wie die Q_s -Linie im zweiten Balkenfeld aus der Summe der $c_a + c_b$ -Linien entsteht.

Für das Moment M_s in Schnitt S eines Feldes $n = L - R$ (Abb. 4a) setzen wir, analog Gl. (3):

$$M_s = \mu_s P l \dots \dots \dots (8)$$

Nach Abb. 4a wird $M_s = M'_s + M_{os}$, also

$$\mu_s = \mu'_s + \mu_{os} \dots \dots \dots (9)$$

Da nun M'_s auf der Geraden $M_l - M_n$ liegt, unterteilt die Ordinate μ'_s die Differenz der Ordinaten μ_l und μ_n linear, d. h. im Verhältnis der Abstände d, d' von S zu L bzw. zur Feldmitte n . Die Ordinate μ_{os} ist ferner die Einflussordinate des Momentes M_{os} im einfachen Balken $L - n = l/2$, die durch das Dreieck Abb. 4b dargestellt ist. Es wird, wenn P über S steht:

$$M_{os \max} = \frac{d d'}{d + d'} P = \frac{2 d d'}{l} P$$

Somit

$$\mu_{os \max} = \frac{M_{os \max}}{P l} = \frac{2 d d'}{l^2} \dots \dots \dots (10)$$

Steht dagegen P in Abb. 4a ausserhalb $L - n$, so fällt in Gl. (9) das Glied μ_{os} weg. Hieraus folgt (Abb. 4c): Die Einflusslinie μ_s liegt beidseits von $L - n$ überall zwischen der μ_l - und der μ_n -Linie und unterteilt ihre Abstände im Verhältnis d/d' .

Es ist also in Abb. 4c an beliebiger Stelle links von L oder rechts von n :

$$\frac{a'}{a} = \frac{d'}{d}$$

und es liegt die μ_s -Linie näher an μ_n , wenn $d' < d$.

Zwischen L und n gilt dieses Verhältnis ebenso für die gestrichelte μ'_s -Linie, zu der endlich die Ordinaten des Einfluss-Dreieckes Abb. 4b zu addieren sind, mit dem Maximalwert $\mu_{os \max}$ nach Gl. (10).

¹⁾ l ist hier als Abkürzung für «links» nicht mit der Spannweite l zu verwechseln.

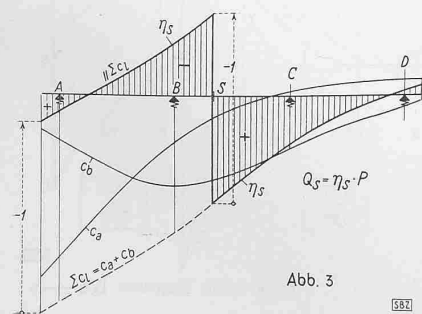


Abb. 3

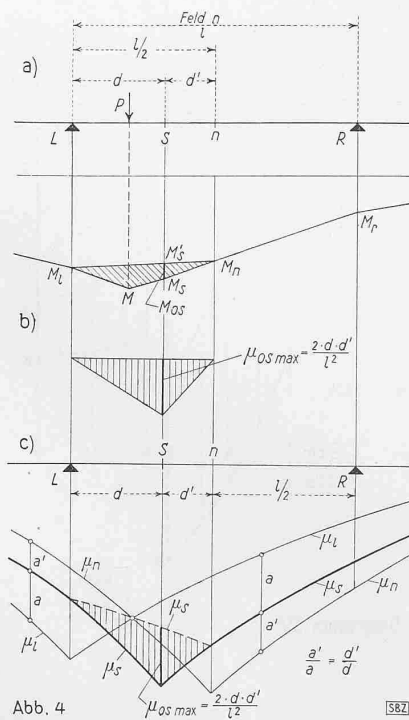


Abb. 4

Zur schärferen Zeichnung der μ -Einflusslinien können noch gewisse Tangenten wie folgt bestimmt werden:

Für M_s in irgend einem Schnitt S wird, wie aus Abb. 5a leicht folgt, die Einfluss-Ordinate μ_{sx} an der Stelle x :

$$\mu_{sx} = c_a \left(2 + \frac{d}{l}\right) + c_b \left(1 + \frac{d}{l}\right) + c_c \left(0 + \frac{d}{l}\right) - (1) \left(2 + \frac{d}{l} - \frac{x}{l}\right) \dots \dots \dots (11)$$

Das Einklammern des Wertes (1) im letzten Glied deutet wieder an, dass es wegfällt, wenn P rechts von S steht. Aus Gl. (11) folgt für den Neigungswinkel α der Tangente t an der μ_s -Linie bei x :

$$\text{tg } \alpha = \frac{d c_a}{d x} \left(2 + \frac{d}{l}\right) + \frac{d c_b}{d x} \left(1 + \frac{d}{l}\right) + \frac{d c_c}{d x} \left(0 + \frac{d}{l}\right) + (1) \frac{1}{l}$$

Nennt man allgemein

$$\frac{d c_a}{d x} = \text{tg } a, \quad \frac{d c_b}{d x} = \text{tg } b, \text{ usw.},$$

und multipliziert beidseits mit l , so folgt mit den weiteren Bezeichnungen

$$T = \text{tg } \alpha \frac{l}{2} \dots \dots \dots (12a)$$

$$T_a = \text{tg } a \left(2 + \frac{d}{l}\right) l, \quad T_b = \text{tg } b \left(1 + \frac{d}{l}\right) l$$

$$T_c = \text{tg } c \left(0 + \frac{d}{l}\right) l \dots \dots \dots (12b)$$

endlich:

$$T = \frac{T_a + T_b + T_c + (1)}{2} \dots \dots \dots (13)$$

Die Längen $T_a, T_b \dots$ Gl. (12b) erhält man nach Abb. 5b einfach, indem bei x die Tangenten t_a, t_b, t_c an den c_a, c_b, c_c -Linien gelegt und Parallelen dazu durch die Auflager A, B, C , gezogen werden. Die Abschnitte dieser letzten auf der Senkrechten durch S ergeben T_a, T_b, T_c (positiv nach unten). Man greift diese Werte am einfachsten einzeln ab, berechnet dann T nach Gl. (13) und trägt es (gemäss Gl. (12a)) im Massstabe der μ in Abb. 5a im Abstände $l/2$ rechts von x auf, womit die gesuchte Tangente an der μ_s -Linie bestimmt ist.

Besonders wertvoll und einfach wird diese Konstruktion für die Tangenten im Schnitt S selbst, d. h. beidseits der Spitze der μ_s -Linie: Die Tangenten an den c_a, c_b, c_c -Linien werden dann in S gelegt und daraus T_a, T_b, \dots wie vor bestimmt (Abb. 5c). Nach Gl. (13) folgt nun für die Tangenten t_l, t_r beidseits S (Abb. 5d):

$$T_r = \frac{T_a + T_b + T_c}{2} = \frac{\sum T_{a, b, c}}{2} \dots \dots \dots (14)$$

$$T_l = -T_r - 0,5 \dots \dots \dots (15)$$

Daraus folgt in Abb. 5d der Mittelwert $T_m = -0,25$

und also für die Konstruktion der Tangenten t_l, t_r :

Nach Berechnung von T_r aus Gl. (14) mit den Werten T_a, T_b, T_c aus Abb. 5c trägt man es auf der Waagrechten durch die μ_s -Spitze im Abstand $l/2$ rechts davon auf (Punkt 2), ferner den Punkt 3 im Abstand $-0,25$ über Punkt 1 und erhält

⁵⁾ Minuszeichen, weil in Abb. 5d T_l in $l/2$ links der Spitze aufgetragen ist.