Die Beziehungen Mst(P) und Mf(P) beim durchlaufenden Balken mit drei Öffnungen, belastet durch P im Mittelfeld

Autor(en): **Maier-Leibnitz, H.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **2 (1936)**

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-2767

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

I 6

Die Beziehungen M_{st} (P) und M_F (P) beim durchlaufenden Balken mit drei Öffnungen, belastet durch P im Mittelfeld (siehe Vorbericht Seite 126—128).[1])

Les expressions M_{st} (P) et M_F (P) dans la poutre continue à trois ouvertures, soumise à une charge P agissant dans la travée médiane (voir la Publication Préliminaire, pages 121—126).[1])

The Relations M_{st} (P) and M_F (P) in Girders Continuous over Three Spans Carrying a Load P in the Central Span (see Preliminary Report, pages 121—126).[1])

Dr. Ing. H. Maier-Leibnitz,
Professor an der Technischen Hochschule, Stuttgart.

Belastet man den Träger der Fig. 1 mit einer von 0 anwachsenden Last P, so entsteht zunächst eine nach rein elastischen Gesetzen zu berechnende Momenten-

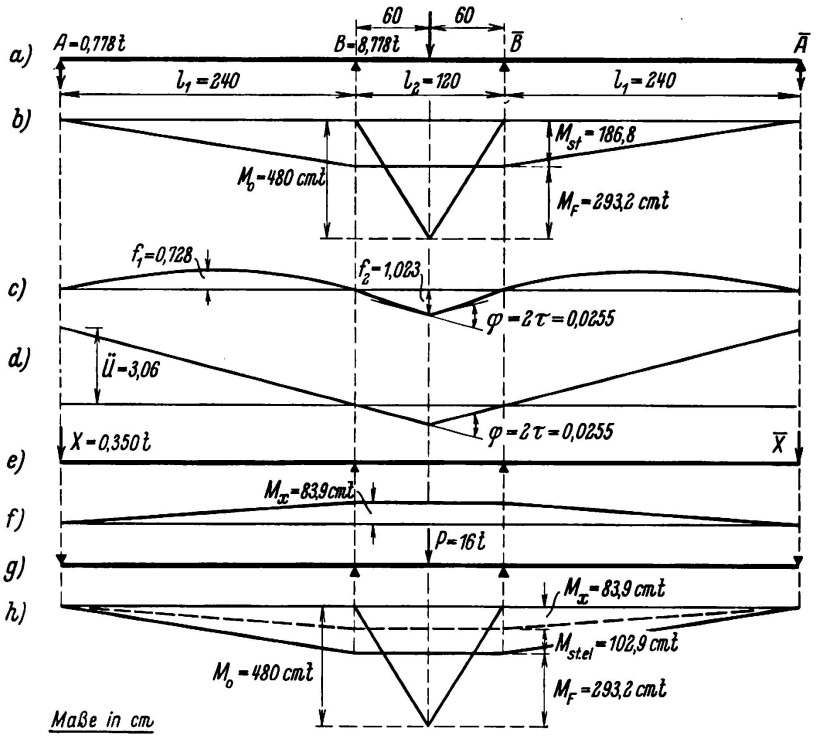

Fig. 1.
Verhalten des Trägers unter einer Belastung P = 16 t.

[1] siehe auch Zeitschrift „Der Stahlbau" 1936, H. 20, S. 153 ff.

fläche charakterisiert durch M_o, M_{st}, M_F. Unter $P = P_s$ ($= \sim 11$ t) wird in der äußersten Faser der Feldmitte die Streckgrenze σ_s erreicht.

Wenn $P > P_s$ wird, z. B. bei $P = 16$ t, kann M_F nicht wesentlich über $M_s = W \cdot \sigma_s$ anwachsen. Mit Hilfe des Mohrschen Satzes kann man aus der Momentenlinie (Fig. 1b) von A über B einen Ausdruck für den Winkel φ der Durchbiegungslinie in Balkenmitte ableiten, die dort einen Knick aufweist. Im dargestellten Fall ist

$$EJ\varphi = 6600\ P - 280\ M_F.$$

Wird der Balken entlastet, so zeigt sich die Balkenform der Fig. 1 d mit der Aufbiegung ü. Vor der Wiederbelastung muß zunächst ü rückgängig gemacht

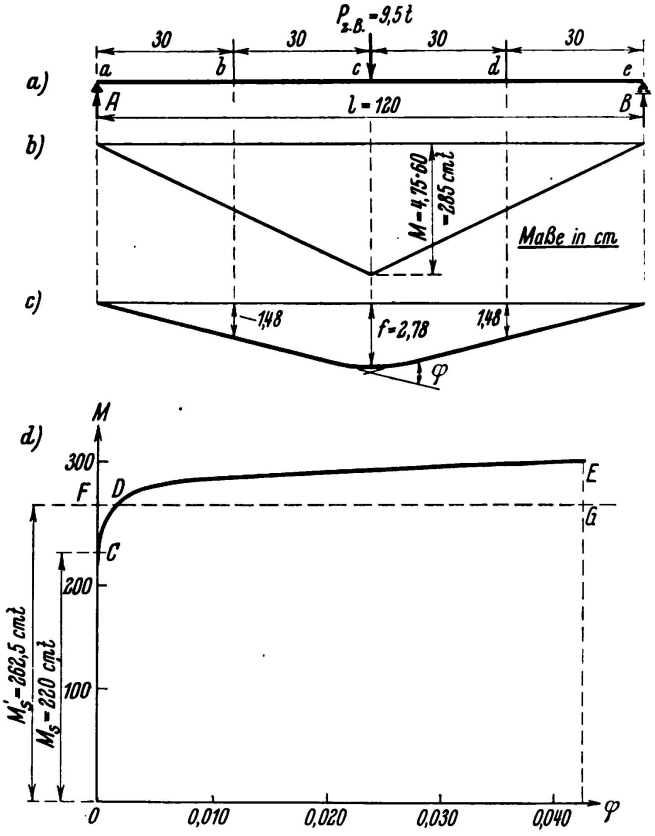

Fig. 2.
Abhängigkeit φ (M) des einfachen Balkens.

werden durch die beiden Kräfte X und $\overline{X}$, denen die Stützenmomente M_x entsprechen. Bei der Wiederbelastung mit $P = 16$ t tritt zu M_x das rein elastische Stützenmoment $M_{st\,el}$ hinzu (Momentenlinie entsprechend Fig. 1h).

Wie groß ist M_F und damit das Stützenmoment $M_{st} = M_o - M_F$, sowie φ, ü, X?

Beim einfachen Balken (Vergleichsbalken $l = 120$ cm $= l_2$) kann man rein experimentell die Beziehung φ (M), wie Fig. 2 zeigt, bestimmen, wobei M das Moment in Balkenmitte ist. Um das tatsächliche Verhalten des durchlaufenden Balkens zu deuten, kann man dieses Ergebnis auf den durchlaufenden Balken übertragen, d. h. auf die Beziehung M_F (φ), für die andererseits die oben angegebene Beziehung

$$EJ\varphi = 6600\ P - 280\ M_F$$

gilt.

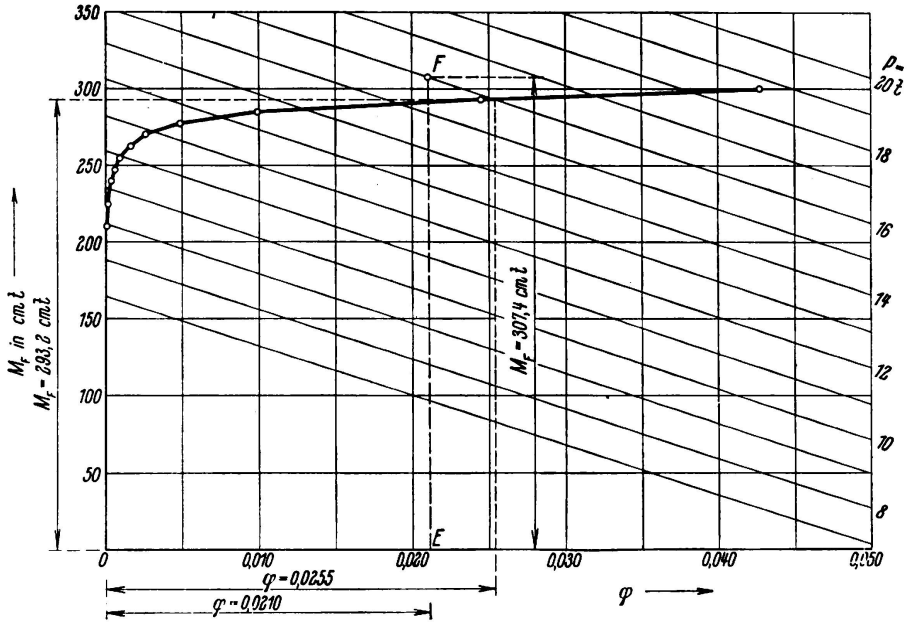

Fig. 3.

Bestimmung der M_F für $l_1 = 240$ cm und $l_2 = 120$ cm mit Hilfe von: $EJ\varphi = 6600\,P - 280\,M_F$ insbesondere für P 16 t,

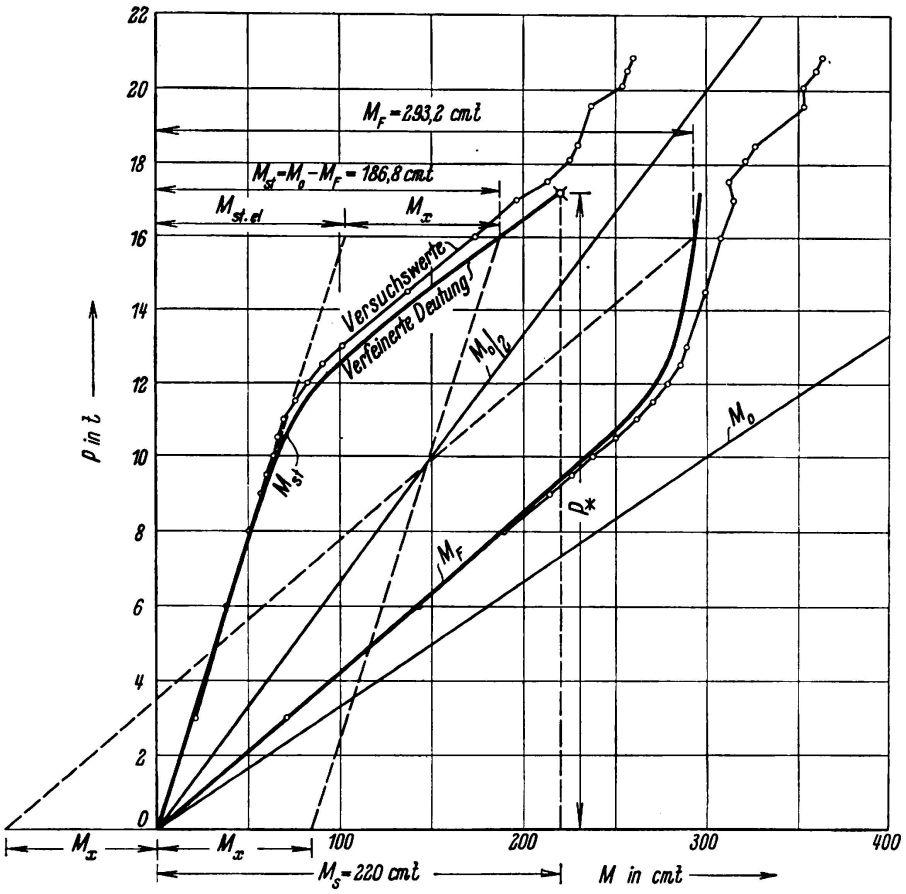

Fig. 4.

Beziehungen M_{st} (P) und M_F (P) für $l_1 = 240$ cm.

In Fig. 3 sind die beiden Beziehungen aufgetragen. Für P = 16 t ergibt sich: M_F = 293,2 cmt und φ = 0,0255 (verfeinerte Deutung).

Führt man diese Bestimmung auch für die anderen Lasten durch, so entsteht das Bild der Fig. 4. M_{st} und M_F wachsen zunächst geradlinig; dann von P'_s = 11,12 t an in Kurven. Bei P = 16 t sind die oben erwähnten Werte M_x und $M_{st\,el}$ eingetragen (Fig. 1h). Man sieht auch aus dem Bild, wie nach einer Entlastung eine Widerbelastung vor sich geht und, daß die Werte der verfeinerten Deutung gut mit den dünner ausgezogenen Versuchswerten übereinstimmen.

In Fig. 3 ist bei P = 16 t als Ordinate E F der Versuchswert M_F = 307,4 cmt eingetragen. Die Ordinaten der Kurve φ (M_F) sind also größer als die der Kurve φ (M) des Vergleichsbalkens mit l = 120 cm. Dies rührt davon her, daß man eigentlich zum Vergleich kürzere Versuchsbalken mit einer Spannweite = der Entfernung der Momentennullpunkte im Mittelfeld hätte heranziehen sollen. Nach dem Kongreß durchgeführte Versuche mit l = 950 cm entsprechend P_s und l = 730 cm entsprechend P_T bestätigen es.

Mit dem Vorstehenden ist die Grundlage geschaffen für eine genauere als bisher mögliche Lösung des Problems der tatsächlichen Tragfähigkeit durchlaufender Träger aus Baustahl und eine Lücke geschlossen, auf die *J. Fritsche* in der Zeitschrift „Der Stahlbau" 9 (1936), Seite 67 aufmerksam gemacht hat. Man braucht also künftig wie bei den bisherigen Untersuchungen nach dem „Traglastverfahren" nicht mehr von der zu primitiven Voraussetzung des Momentenausgleichs Gebrauch zu machen.