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

Band: 2 (1936)

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

Autor: Maier-Leibnitz, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-2767

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: 15.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://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-

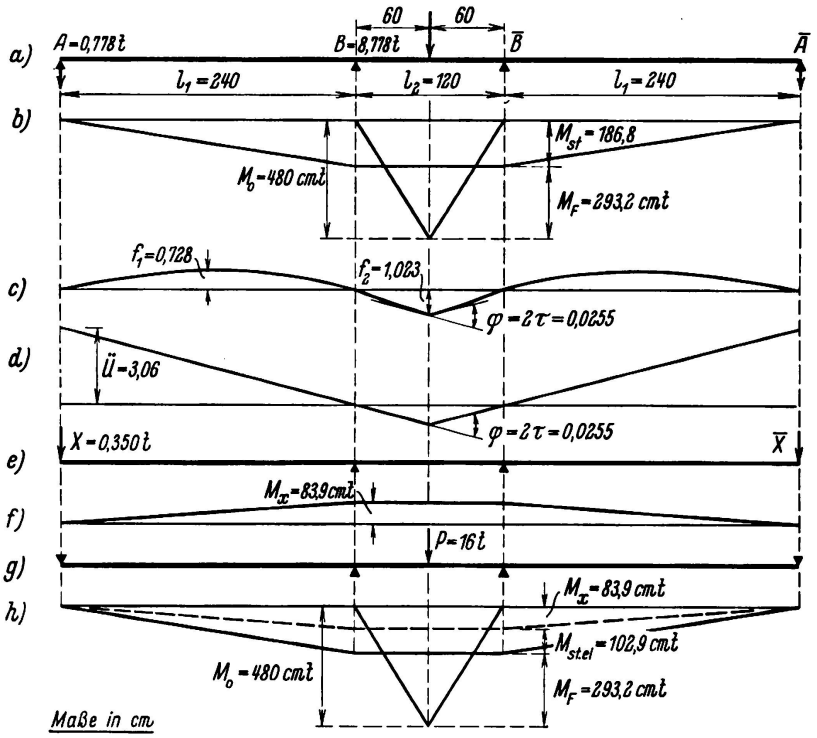

Fig. 1.
Verhalten des Trägers unter einer Belastung P = 16 t.

[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

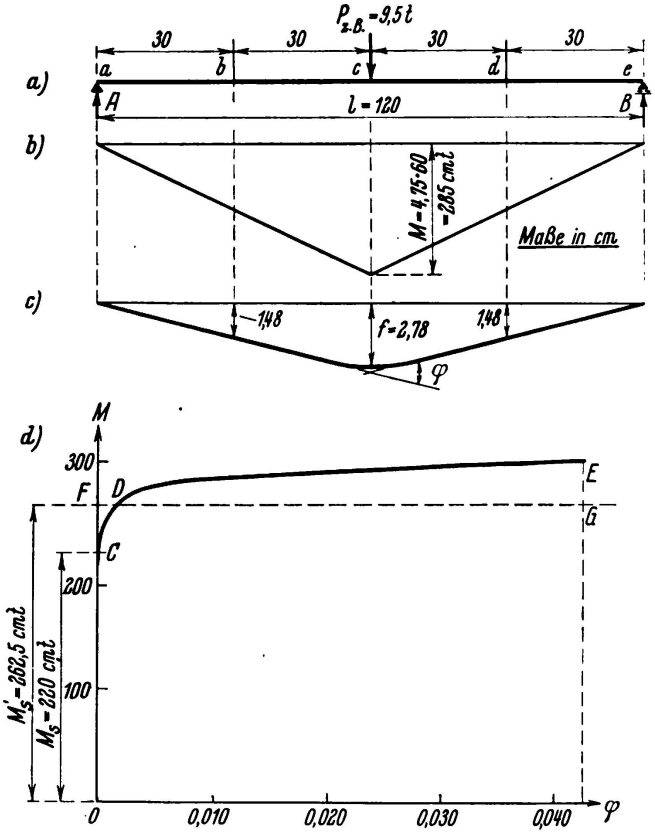

Fig. 2.
Abhängigkeit φ (M) des einfachen Balkens.

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.

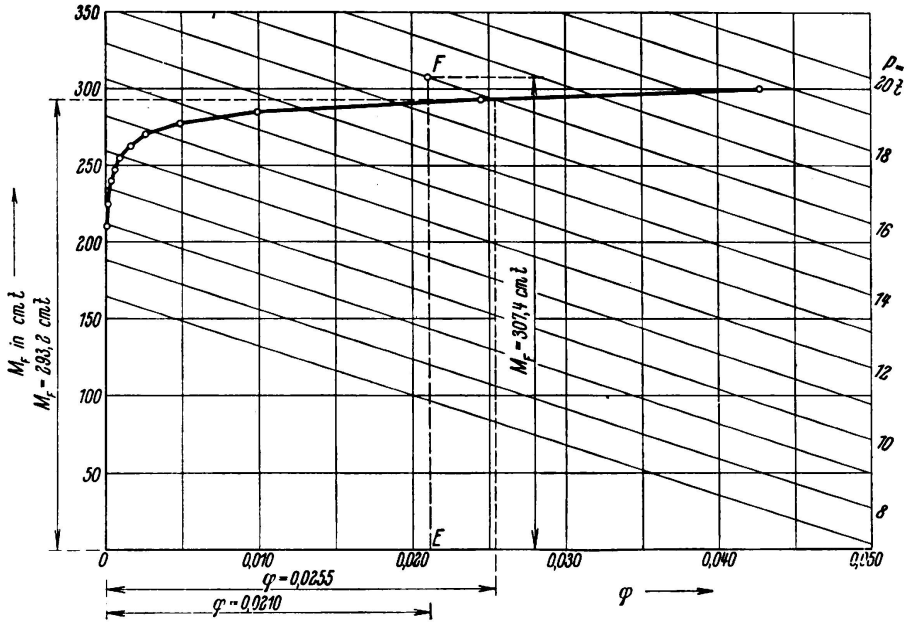

Fig. 3.

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,

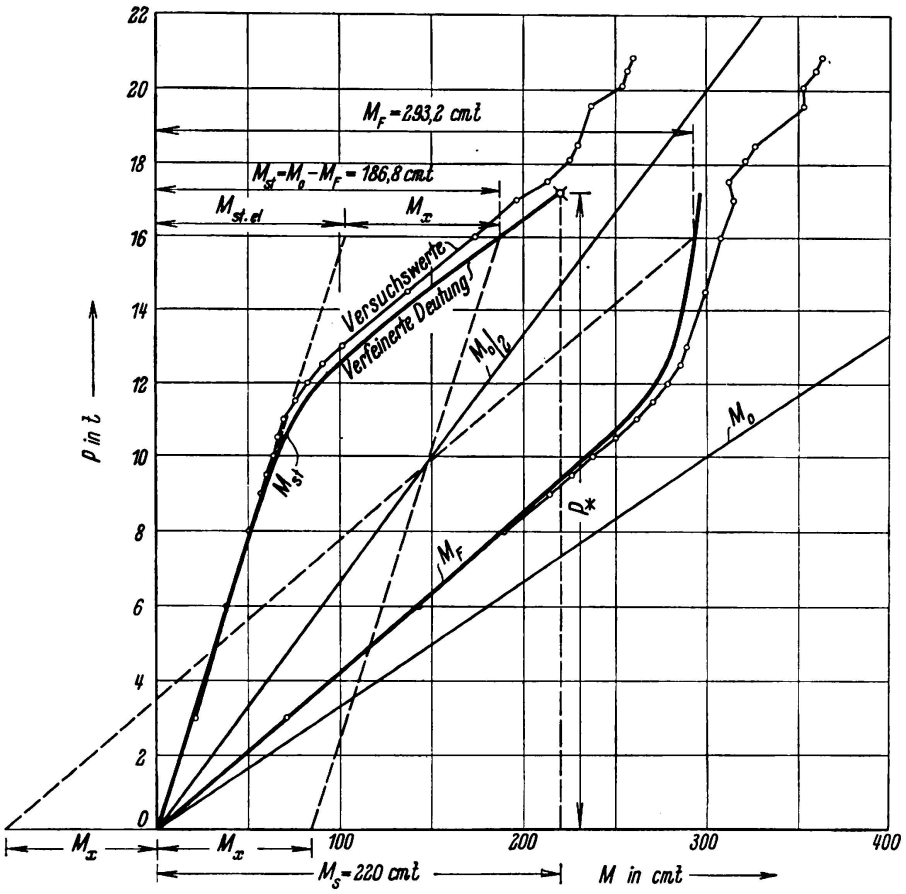

Fig. 4.

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.