

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

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

Objektyp: **Article**

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

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

PDF erstellt am: **21.07.2024**

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.

# 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).<sup>1)</sup>

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).<sup>1)</sup>

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).<sup>1)</sup>

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-

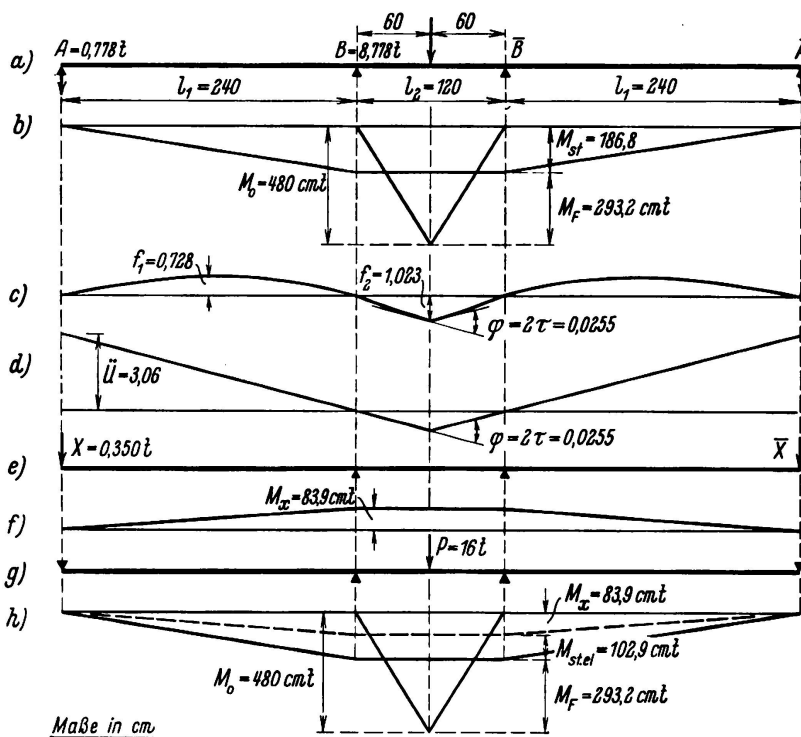


Fig. 1.

Verhalten des Trägers unter einer Belastung  $P = 16 t$ .

<sup>1</sup> siehe auch Zeitschrift „Der Stahlbau“ 1936, H. 20, S. 153 ff.

fläche charakterisiert durch  $M_o$ ,  $M_{st}$ ,  $M_F$ . Unter  $P = P_s$  ( $\approx 11$  t) wird in der äußersten Faser der Feldmitte die Streckgrenze  $\sigma_s$  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  $\varphi$  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  $\ddot{u}$ . Vor der Wiederbelastung muß zunächst  $\ddot{u}$  rückgängig gemacht

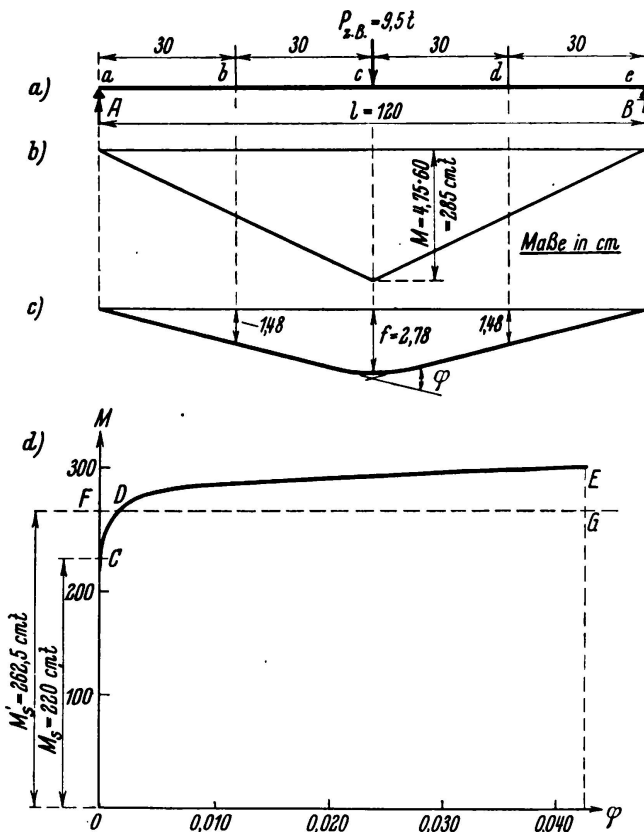


Fig. 2.  
Abhängigkeit  $\varphi(M)$   
des einfachen Balkens.

werden durch die beiden Kräfte  $X$  und  $\bar{X}$ , 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  $\varphi$ ,  $\ddot{u}$ ,  $X$ ?

Beim einfachen Balken (Vergleichsbalken  $l = 120$  cm  $= l_2$ ) kann man rein experimentell die Beziehung  $\varphi(M)$ , 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  $M_F(\varphi)$ , für die andererseits die oben angegebene Beziehung

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

gilt.

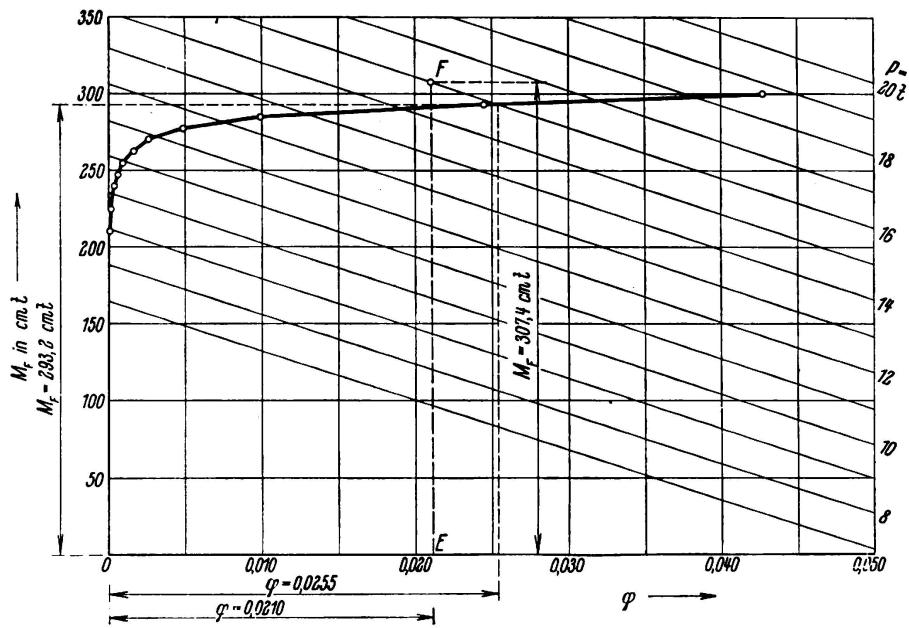


Fig. 3.

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,

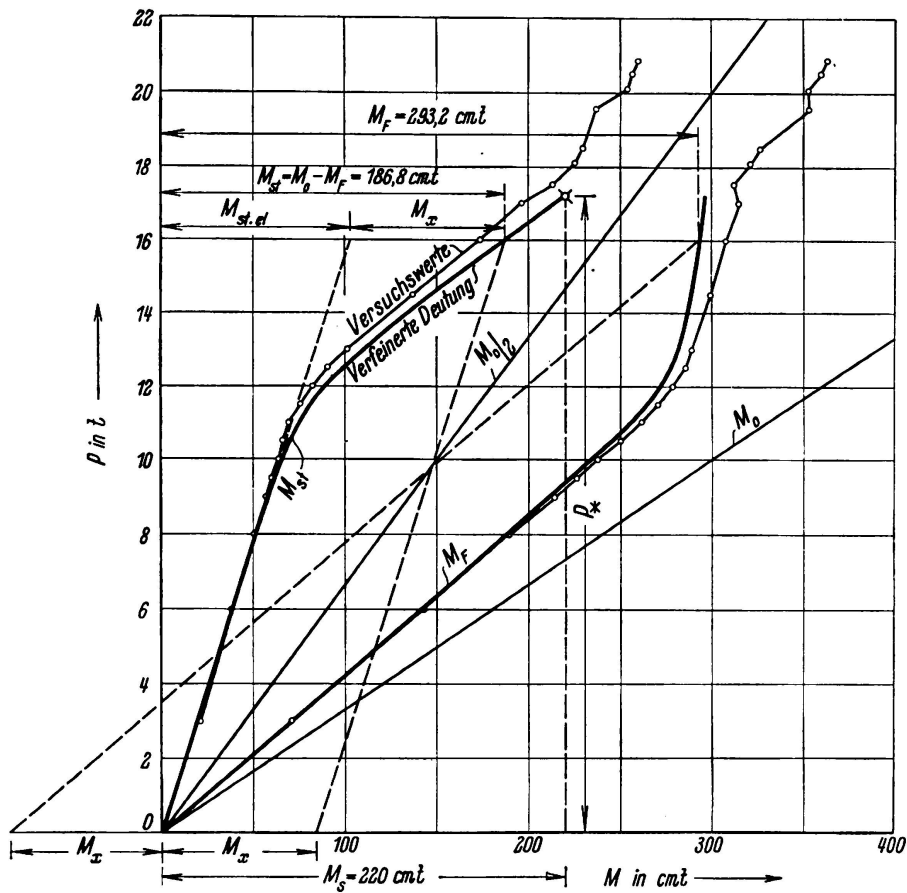


Fig. 4.

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  $\varphi = 0,0255$  (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  $\varphi$  ( $M_F$ ) sind also größer als die der Kurve  $\varphi$  (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.