Les expressions Mst (P) et Mf (P) dans la poutre continue à trois ouvertures, soumise à une charge P agissant dans la travée médiane

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

Objekttyp: **Article**

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

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

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-3006

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

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])

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])

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 Publication, pages 121—126).[1])

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

Si l'on soumet la poutre de la fig. 1 à une charge croissant de 0 à P, on obtient d'abord une aire de moments à calculer d'après les pures lois de

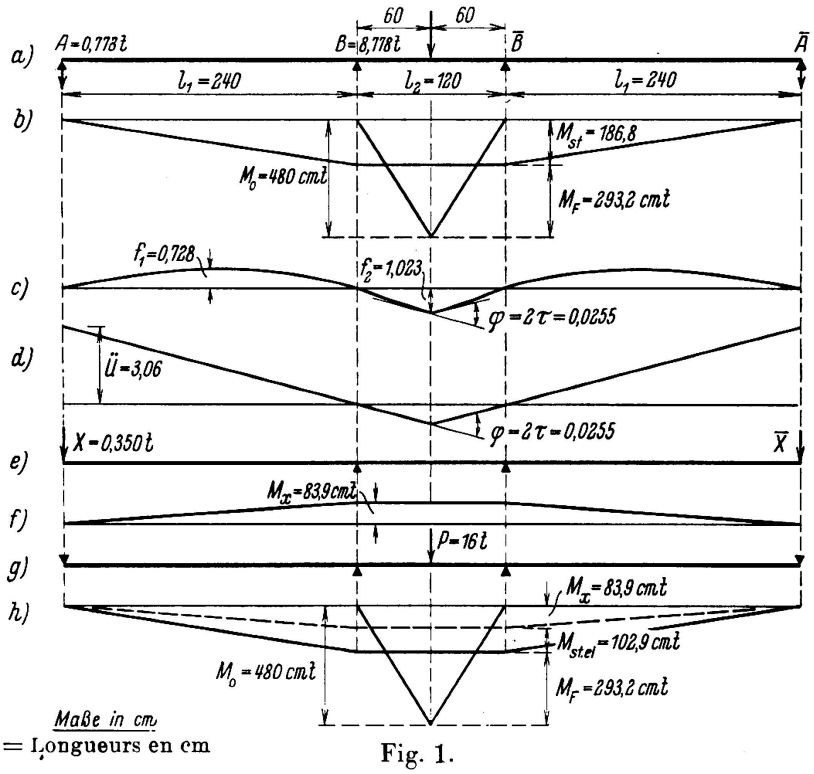

Fig. 1.
Comportement de la poutre sous l'effet d'une charge P = 16 t.

[1] Voir aussi la revue „Der Stahlbau" 9 (1936), p. 153 et ss.

l'élasticité, caractérisée par M_o, M_{st}, M_F. Lorsque $P = P_s$ ($= \sim 11$ t), la limite d'étirement σ_s est atteinte dans la fibre extrême au milieu de la travée.

Lorsque $P > P_s$, par ex. $P = 16$ t, M_F ne peut pas beaucoup dépasser la valeur $M_s = W \cdot \sigma_s$. A l'aide de la loi de *Mohr*, il est possible, en partant de la courbe des moments (fig. 1 b) entre A et B, d'établir une expression pour l'angle φ de l'axe déformé qui présente un coude au milieu de la poutre. Dans notre cas

$$E\,J\,\varphi = 6600\,P - 280\,M_F.$$

Lorsque l'on décharge la poutre, cette dernière présente la forme indiquée à la fig. 1 d avec relèvement ü. Avant une remise en charge il est tout d'abord

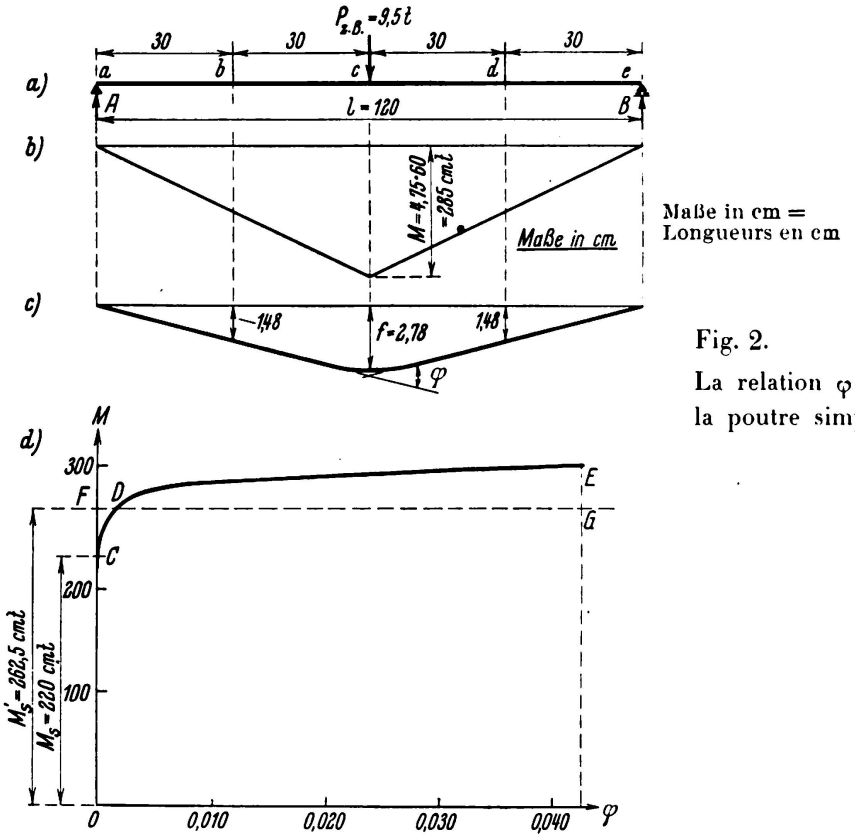

Fig. 2.
La relation φ (M) de la poutre simple.

nécessaire de supprimer le relèvement ü grâce aux deux forces X et $\overline{X}$, qui correspondent aux moments sur appuis M_x. Si l'on fait agir à nouveau la charge $P = 16$ t, le moment sur appui $M_{st\,el}$, purement élastique, s'ajoute à M_x, (courbe de moments suivant la fig. 1 h).

Quelle grandeur a M_F et par conséquent le moment sur appui $M_{st} = M_o - M_F$, ainsi que φ, ü, X?

Pour la poutre simple (poutre de comparaison $l = 120$ cm $= l_2$) il est possible de déterminer d'une façon purement expérimentale la relation φ (M), ainsi que le montre la fig. 2; M est le moment au milieu de la poutre. Pour montrer le comportement effectif de la poutre continue, on peut transporter le résultat obtenu pour la poutre simple à la poutre continue, c'est-à-dire à la

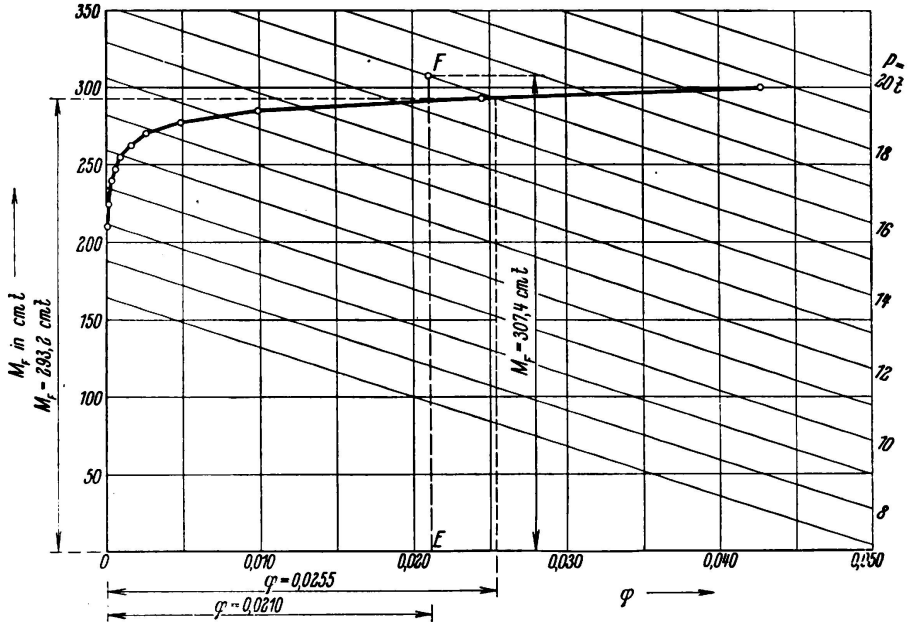

Fig. 3.

Détermination de M_F pour $l_1 = 240$ cm et $l_2 = 120$ cm à l'aide de:
$EJ\varphi = 6600\,P - 280\,M_F$ pour $P = 16$ t.

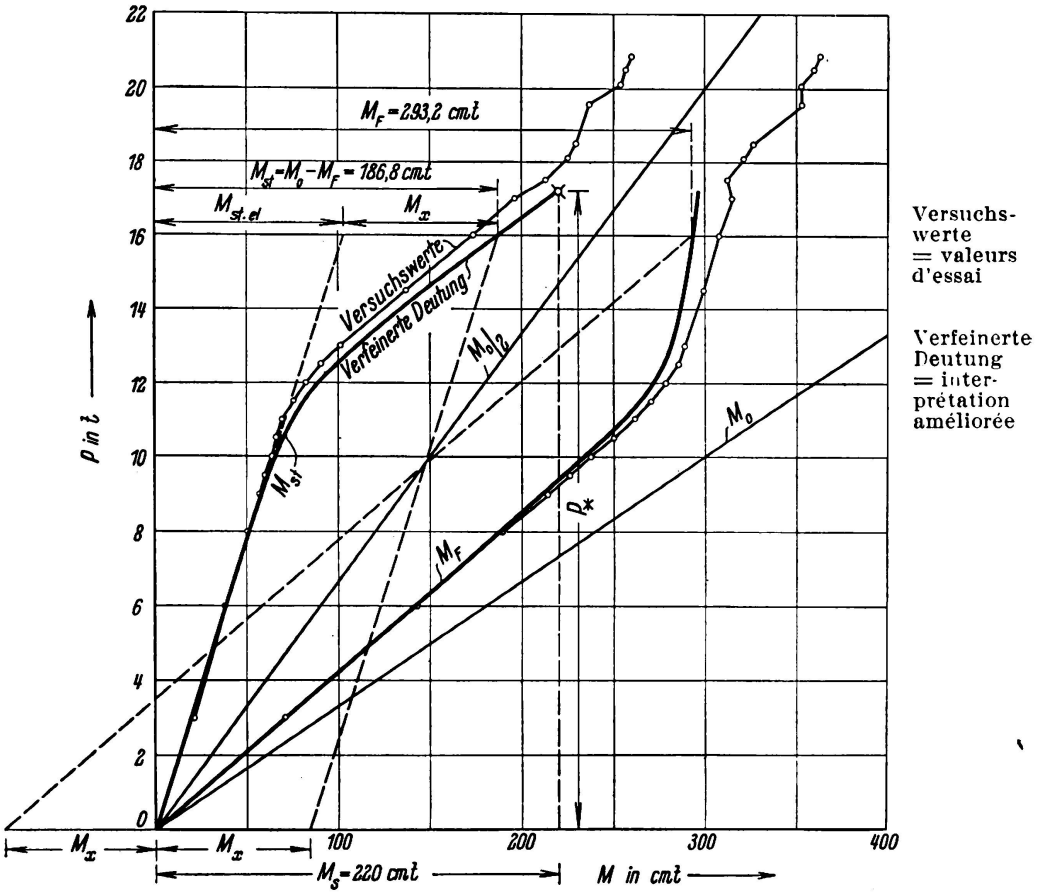

Fig. 4.

Relations M_{st} (P) et M_F (P) pour $l_1 = 240$ cm.

relation M_F (φ) pour laquelle, d'autre part, la relation que nous avons indiquée ci-dessus

$$E\,J\,\varphi = 6600\,P - 280\,M_F$$

est valable.

A la fig. 3 nous avons reporté les deux relations. Pour P = 16 t on obtient M_F = 293,2 tcm et φ = 0,0255 (interprétation améliorée).

Si l'on effectue cette détermination pour les autres charges, on obtient les courbes de la fig. 4. M_{st} et M_F croissent d'abord linéairement; puis suivant des courbes à partir de P'_s = 11,12 t. Nous avons reporté les valeurs indiquées plus haut M_x et $M_{st\,el}$ (fig. 1h) pour P = 16 t. On voit sur cette figure 4 comment se comporte, sous une charge, une poutre qui a été une première fois chargée puis déchargée. On constate en outre que les valeurs de l'interprétation améliorée concordent bien avec les valeurs d'essais représentées par les traits fins.

A la fig. 3 nous avons reporté pour P = 16 t la valeur d'essai M_F = 307,4 tcm comme ordonnée EF. Les ordonnées de la courbe φ (M_F) sont par conséquent plus grandes que celles de la courbe φ (M) de la poutre de comparaison avec l = 120 cm. La raison en est que l'on aurait dû choisir pour la comparaison une poutre d'essai plus courte, d'une portée égale à la distance des points d'inflexion dans la travée centrale. Des essais effectués après le Congrès avec l = 950 cm, ce qui correspond à P_s et l = 730 cm, ce qui correspond à P_T, ont justifié ce que nous venons d'affirmer.

L'exposé ci-dessus est une base pour la résolution plus exacte du problème de la résistance effective de la poutre continue en acier de construction. Il comble en outre une lacune sur laquelle *J. Fritsche* avait attiré l'attention dans la revue „Der Stahlbau" 9 (1936), p. 67. Il n'est donc plus nécessaire à l'avenir, comme c'était le cas jusqu'à présent dans les investigations faites d'après la méthode de l'équilibre plastique, de faire emploi de l'hypothèse trop grossière de l'égalisation des moments.