

# Résultats des essais de compression sur des cornières à ailes inégales

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

Objektyp: **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-3089>

## **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.

## V 13

### Résultats des essais de compression sur des cornières à ailes inégales.

### Ergebnisse von Versuchen mit Druckstäben aus zwei ungleichschenkligen Winkelstählen.

### Results of experiments on compression members composed of two unequal angle bars.

Dr. Ing. H. Maier-Leibnitz,

Professor an der Technischen Hochschule, Stuttgart.

Les barres composées de deux cornières à ailes inégales sont souvent utilisées dans les poutres réticulées, par exemple dans les fermes, tant comme membrures que comme diagonales ou montants. Dans les membrures, les barres se prolongent en général au-delà des goussets. Dans les diagonales ou les montants comprimés, les forces sont en général transmises par les tôles de goussets. L'écartement des cornières peut être soit constant sur toute la longueur de la barre soit encore être plus grand au milieu.

Dans les barres constituées de deux cornières il faut admettre, d'après la norme DIN 1050 (édition de juillet 1937), un « degré d'élanement idéal »  $\lambda_{yi}$  pour déterminer le flambage dans le plan  $x-x$  de la fig. 4.

Pour établir la formule de  $\lambda_{yi}$  on admet que l'axe  $x-x$  de gravité du matériau de la barre constituée de deux pièces est un axe de symétrie de la section totale. Cette hypothèse n'est pas satisfaite dans les barres composées de deux cornières juxtaposées, reliées par des fourrures. Nous ne croyons pas que l'on ait effectué d'investigations théoriques sur cette

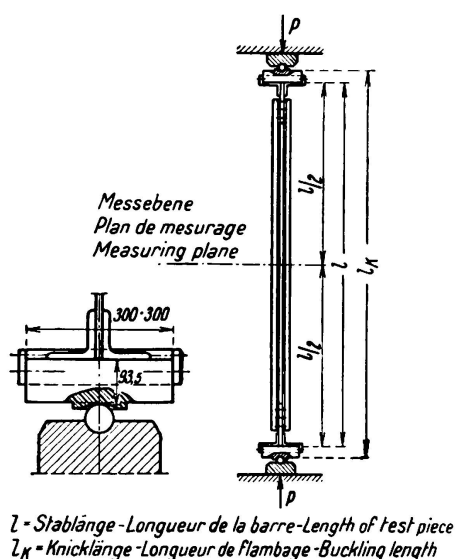


Fig. 1.

Disposition de l'essai.

question. D'autre part nous ne connaissons aucune valeur d'essais sur la résistance au flambage de ces barres.

C'est la raison pour laquelle nous avons fait entreprendre, en 1936, des essais sur neuf barres composées de deux cornières<sup>1</sup> et sur deux barres de comparaison

<sup>1</sup> Voir la revue „Der Stahlbau“ 9 (1936), p. 166 et ss.

constituées par une seule cornière. Le présent rapport résume et complète ces essais.

L'essai fut effectué sur des barres placées verticalement, suivant la fig. 1. On voit que la force était transmise à la barre par l'intermédiaire d'articulations sphériques et de plaques de compression. D'abord on a placé les éprouvettes de telle sorte que leur axe de gravité géométrique coïncide aussi exactement que possible avec l'axe de la machine. Après l'application de charges initiales plus ou moins grandes, on a déplacé la barre déchargée vers l'axe de la machine jusqu'à ce qu'une remise en charge ne produise qu'un fléchissement minimum au milieu de la barre. Sous l'effet de la charge maxima  $P_k$ , déterminée expérimentalement, on a pu observer généralement un fléchissement brusque au milieu de la barre. A la fig. 2 nous avons représenté les éprouvettes « élancées », à la fig. 3 les éprouvettes « trapues » et la première des barres simples (8).

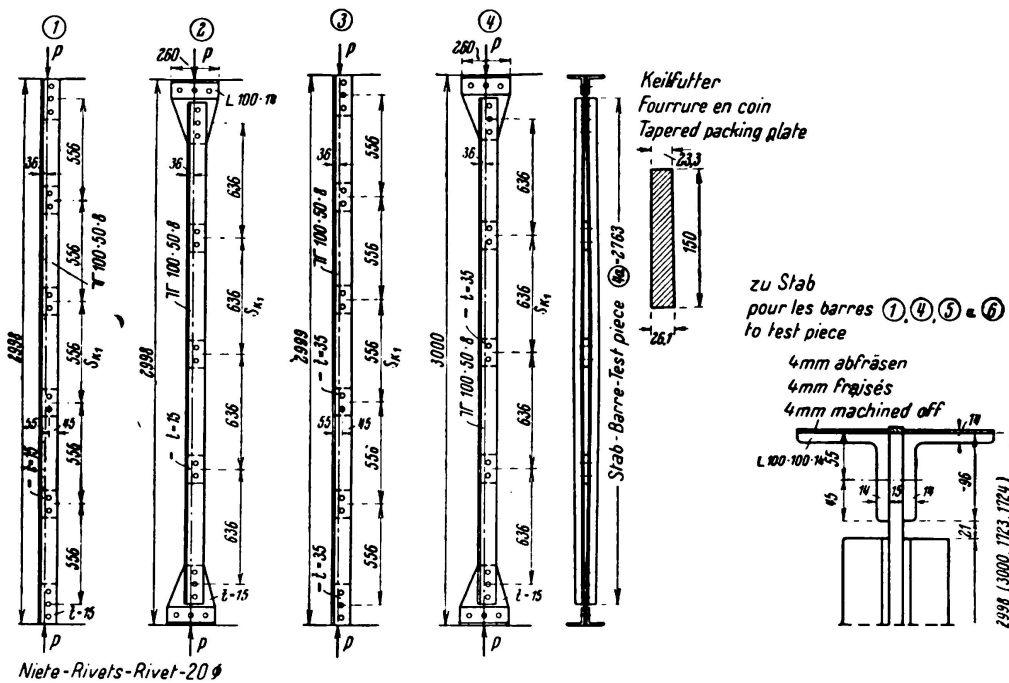


Fig. 2.

Barres élancées.

Les charges de flambage sont indiquées à la représentation schématique de la fig. 4. A cette figure nous avons aussi représenté la barre (4a) tirée de la barre (4) après l'essai, ainsi que la deuxième éprouvette simple (10). Les extrémités de cette éprouvette s'appuient sur les plaques de compression de la machine d'essai, ces plaques sont planes et assurées contre toute inclinaison.

Pour les barres (1) à (4) nous avons déterminé mathématiquement les charges de rupture  $P_k$ , en tenant compte des dimensions théoriques des sections, à l'aide

de la relation  $\sigma_k = \frac{20726}{\lambda^2} \text{ t/cm}^2$  et pour la barre (5) à l'aide de la relation

$\sigma_k = 2,8905 - 0,008175 \lambda \text{ t/cm}^2$ . Dans ce calcul nous nous sommes basés sur le degré d'élancement  $\lambda_{y_i}$ . Pour la barre simple (8),  $P_k$  a été calculé en tenant compte du moment d'inertie  $J_n$ .

### Conclusions.

a) Barres sans tôles de gousset (1), (3) et (4a). Les charges de flambage obtenues dans l'essai sont plus grandes que les charges de flambage obtenues dans le calcul à l'aide de  $\lambda_{yi}$ .

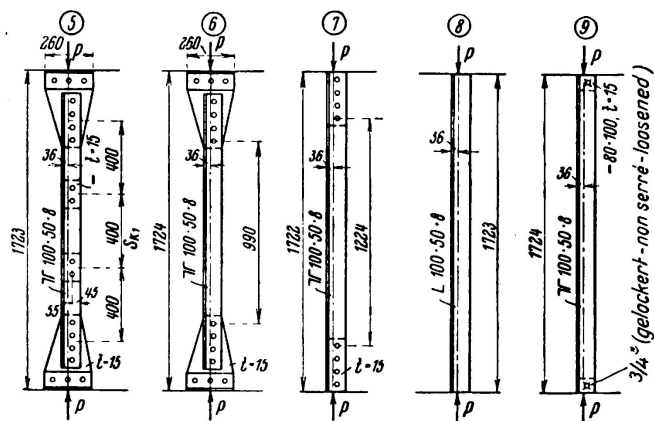


Fig. 3.

Barres trapues.

b) Barres avec tôles de gousset (2), (4) et (5). Les barres élancées (2) et (4) ont toutes deux donné, au cours de l'essai, une charge de flambage de plus de 10% plus grande que celle du calcul en tenant compte de  $\lambda_{yi}$ . La barre trapue (5) par contre a donné à l'essai une valeur plus petite que d'après le calcul avec  $\lambda_{yi}$  quoique sa contrainte d'étirement ( $3,27 \text{ t/cm}^2$ ) soit beaucoup plus grande que  $\sigma_s = 2,4 \text{ t/cm}^2$  que nous avons pris comme base pour la détermination de  $\sigma_k$ .

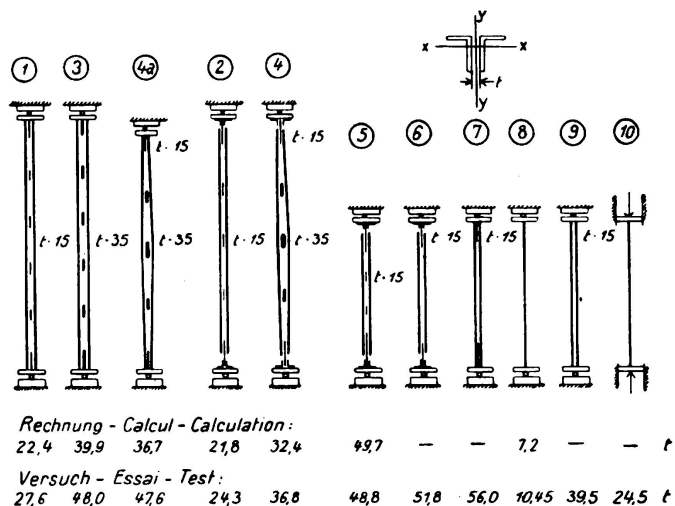


Fig. 4.

Principaux résultats du calcul et des essais.

c) Eprouvettes (6) et (7).

a) Dans l'éprouvette (5), nous avons disposé, conformément à la norme DIN 1050, deux liaisons aux tiers de la longueur. Nous avons supprimé ces fourrures dans la barre (6). Malgré cela la charge effective de flambage de la

barre (6) est plus grande que celle de la barre (5). On peut en conclure que les liaisons réalisées aux extrémités des barres par les tôles de gousset ont une forte influence sur la grandeur de la charge de flambage.

β) La barre (7) a donné encore de plus grandes charges de flambage que les barres (6) et (5). On peut supposer que les liaisons prescrites par les normes officielles, comme c'était le cas pour la barre (5), n'augmenteraient pas la charge de flambage.

d) Epreuves (8), (9) et (10). Les résultats de ces essais sont en rapport avec les questions que nous avons posées autrefois lors de l'interprétation des essais effectués sur des barres de bois, constituées de plusieurs éléments. En ce qui concerne les barres de bois, les résultats d'essais ne peuvent pas s'appliquer sans autre aux barres comprimées faisant partie d'un ouvrage. Les plaques de compression généralement placées aux extrémités des barres dans les essais de compression dissimulent l'influence des plaques d'attache qui doivent assurer la collaboration des différentes barres et les faire agir comme un tout.<sup>2</sup> Les relations sont identiques dans les barres métalliques constituées de deux cornières.

La barre (8) a donné une charge effective de flambage  $P_k = 10,45$  t: la barre (9), double, n'avait *aucune liaison* sur toute sa longueur entre les deux plaques de compression et sa charge de flambage n'était pas égale à deux fois, mais à 3,8 fois la charge de flambage de la barre simple. Le mode d'action de cette barre double sans liaisons peut s'expliquer comme suit: les ailes situées dans le prolongement l'une de l'autre produisent un certain encastrement de chaque barre sur les plaques de compression. En fait, la barre de comparaison (10), dont les extrémités reposent directement sur les plaques de compression de la machine d'essai, distantes de 1724 mm, a donné à l'essai une charge de flambage de 24,5 t, c'est-à-dire plus de la moitié de la charge de flambage de la barre (9).

On peut supposer que dans les éprouvettes fixées comme les barres (1), (3) et (4a), la grandeur de la charge de flambage dépend partiellement de la façon ci-dessus indiquée dont la barre entière repose sur les plaques de compression. *On doit donc éviter d'attribuer aux liaisons des barres le surplus, par rapport à la résistance de deux barres simples articulées aux deux extrémités, de la charge effective de flambage d'une barre double soumise à un essai de la manière usuelle.*

L'effet des liaisons dans les barres qui dans une construction sont fixées à des tôles de gousset à leurs extrémités ne peut être évalué que grâce à une disposition telle que celle que nous avons adoptée pour l'essai des barres (2), (4) et (5).

<sup>2</sup> Voir par ex. la revue „Der Bauingenieur“ 17 (1936), p. 1.