

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

Band: 2 (1936)

Artikel: Versuche an einem Stahlrahmen-Modell

Autor: Andrews, E.S.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-2724>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

V 1

Versuche an einem Stahlrahmen-Modell.

Essais effectués sur un modèle de cadre métallique.

Trials with a Specimen Frame in Steel.

E. S. Andrews,

B. Sc., M. Inst. C. E., M. I. Struct. E., London.

In den letzten Jahren wurden viele Versuche veröffentlicht, die sich auf Spannungsmessungen beziehen, die mittels Tensometern an Stahlrahmen unter den gewöhnlichen Berechnungslasten ausgeführt wurden. Dem Autor sind jedoch bis jetzt keine Versuche bekannt geworden, wo solche Rahmen bis zur praktischen Unbrauchbarkeit durchgeführt wurden.

Um nun einmal einen solchen Versuch durchzuführen, wurde ein für Laboratoriumszwecke passender Rahmen nach den bestehenden Vorschriften des London County Council hergestellt. Dabei wurde auch die Vorschrift von Minimal-exzentrizitäten von zwei Zoll, wie sie auch von der „Institution of Structural Engineers“ empfohlen wird, beachtet. Die Glieder des Rahmens bestehen aus: I-Balken $4'' \cdot 1\frac{3}{4}'' \cdot 5 \text{ lbs/ft}$. Die Querschnitts-Eigenschaften dieser Balken sind wie folgt:

| | X-Achse | Y-Achse |
|-------------------|----------------------|-----------------------|
| Trägheitsmoment | 3.66 in ⁴ | 0.186 in ⁴ |
| Widerstandsmoment | 1.83 in ³ | 0.213 in ³ |
| Fläche | 1.47 in ² | |

Die Träger waren durch Winkel $2'' \cdot 2'' \cdot \frac{1}{4}''$ an die Stege der Stützen angeschlossen. Die zum Anschluß verwendeten Schrauben waren $\frac{5}{16}''$ im Durchmesser. Die Konstruktion erfolgte derart, daß wenigstens theoretisch Träger und Stützen gleichzeitig die Grenze der Tragfähigkeit erreichen sollten.

Beim ersten Versuch wurde der Versuchs-Rahmen auf den Laboratoriumsboden gestellt und durch eine mit Gewichten beschwerte Hebelvorrichtung belastet. Während dieses Versuches bewegten sich die Stützenfüße auswärts bei einer Belastung von 2,5 tons, und das erzielte Ergebnis war ein anderes als der Autor glaubte erwarten zu können; daher wurde ein zweiter solcher Rahmen hergestellt. Dieser Rahmen unterschied sich vom ersten nur dadurch, daß an den Füßen leichte Zugbänder angeordnet wurden, die eine Bewegung der Füße des Rahmens zu verhindern hatten. Außerdem wurde der Rahmen etwas schmaler hergestellt, so daß die Versuche in einer hydraulischen Prüfmaschine vorgenommen werden konnten. Ein Einzelträger von gleichem Querschnitt und vom selben Material abgeschnitten, wurde ebenfalls unter gleichen Belastungsbedingungen geprüft.

In Fig. 1 sind die Verbiegungen des Einzelbalkens und die des Balkens im Rahmenverbaude dargestellt. Die ausgezogenen Linien gelten für den Einzelbalken und die gestrichelten für den Rahmenbalken.

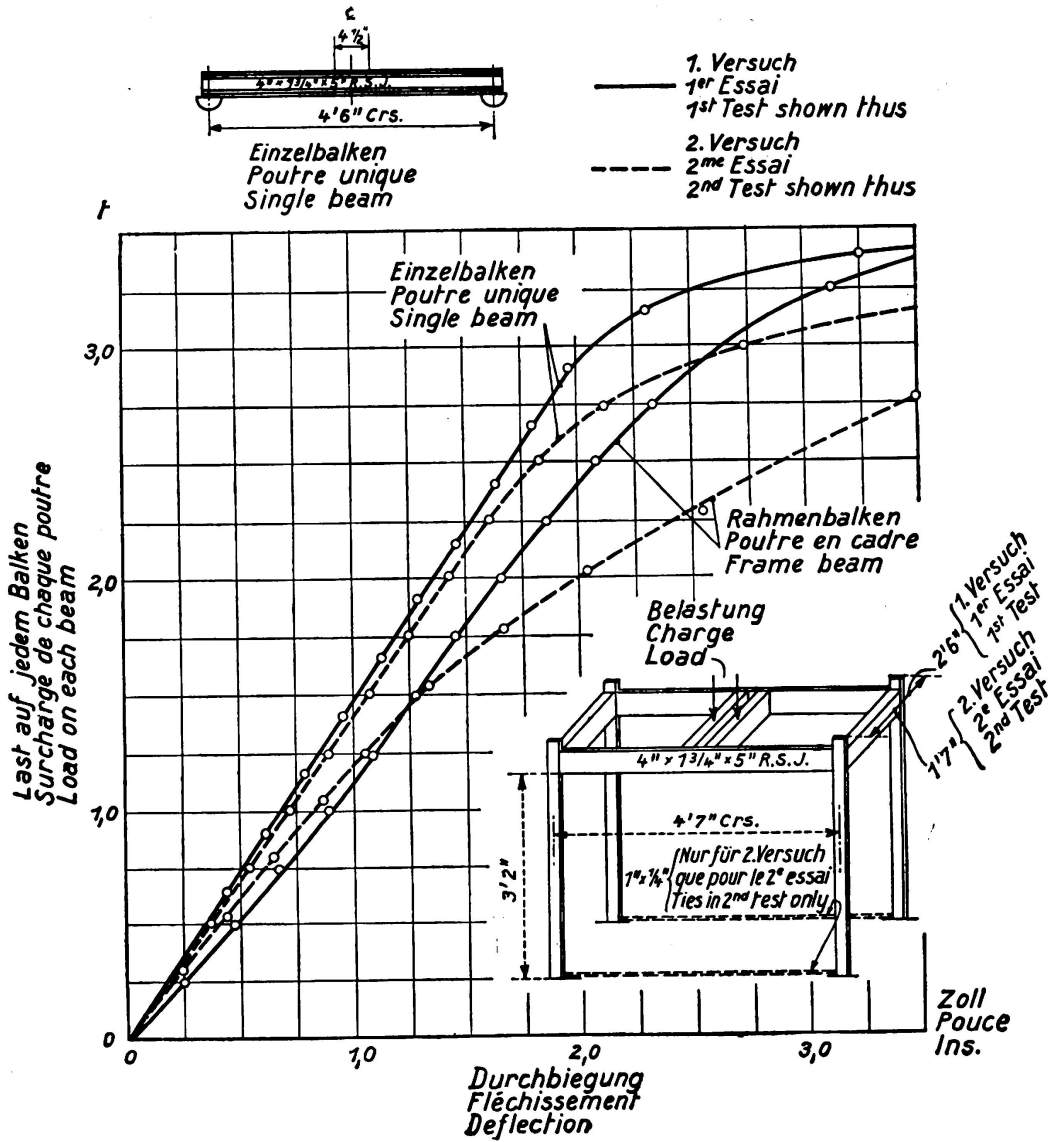


Fig. 1.

Um die Tragfähigkeit besser zum Ausdruck zu bringen, sind dieselben Zahlen nochmals, jedoch in verkleinertem Maßstab, in Fig. 2 dargestellt. Die Versuche wurden in meinem Auftrage von Mr. R. H. Stanger, A.M.I.C.E., durchgeführt; nach seiner Auffassung führte die endgültig aufgebrachte Last zu durchgehenden Biegemomenten und hätte schließlich auch zur vollen Zerstörung des Rahmens geführt.

Fig. 3 zeigt den Einzelbalken aus dem ersten Versuch, wobei dieser Balken bis zu einer Durchbiegung von 1 1/2" belastet wurde; nachträglich wurde dieser verbogene Träger umgedreht und von neuem belastet, wobei nun der frühere Zuggurt zum Druckgurt wurde. Bei diesem letzteren Versuch wurde die Fließ-

grenze früher erreicht, hingegen ergab sich eine höhere Tragfähigkeit, diese war 4,4 tons bei einer Durchbiegung von 3 Zoll.

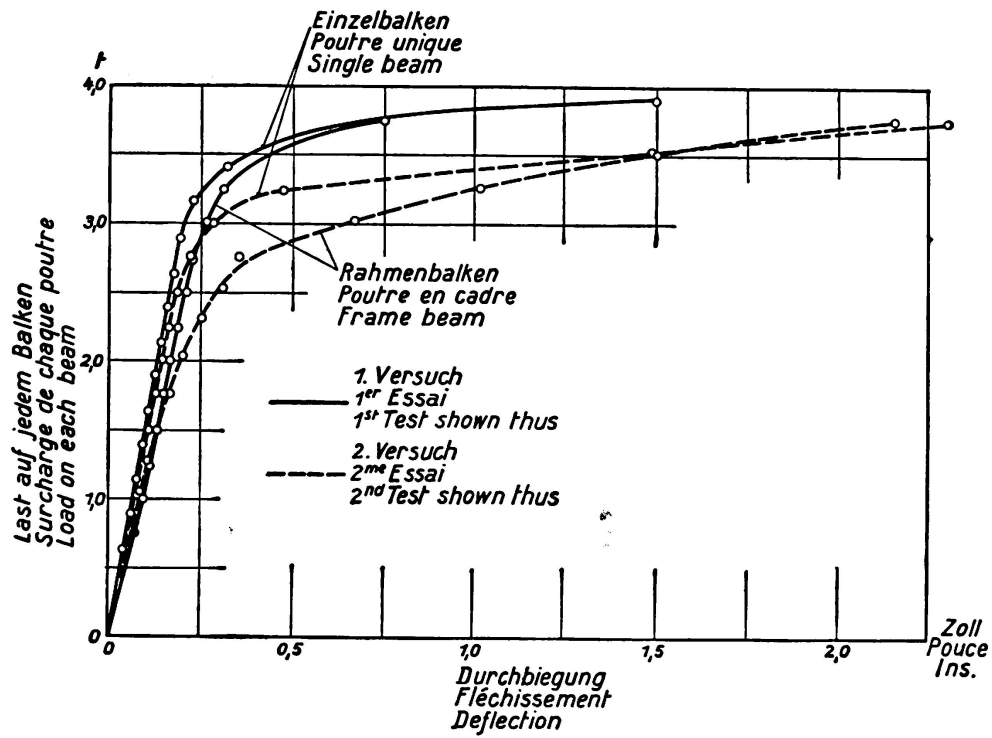


Fig. 2.

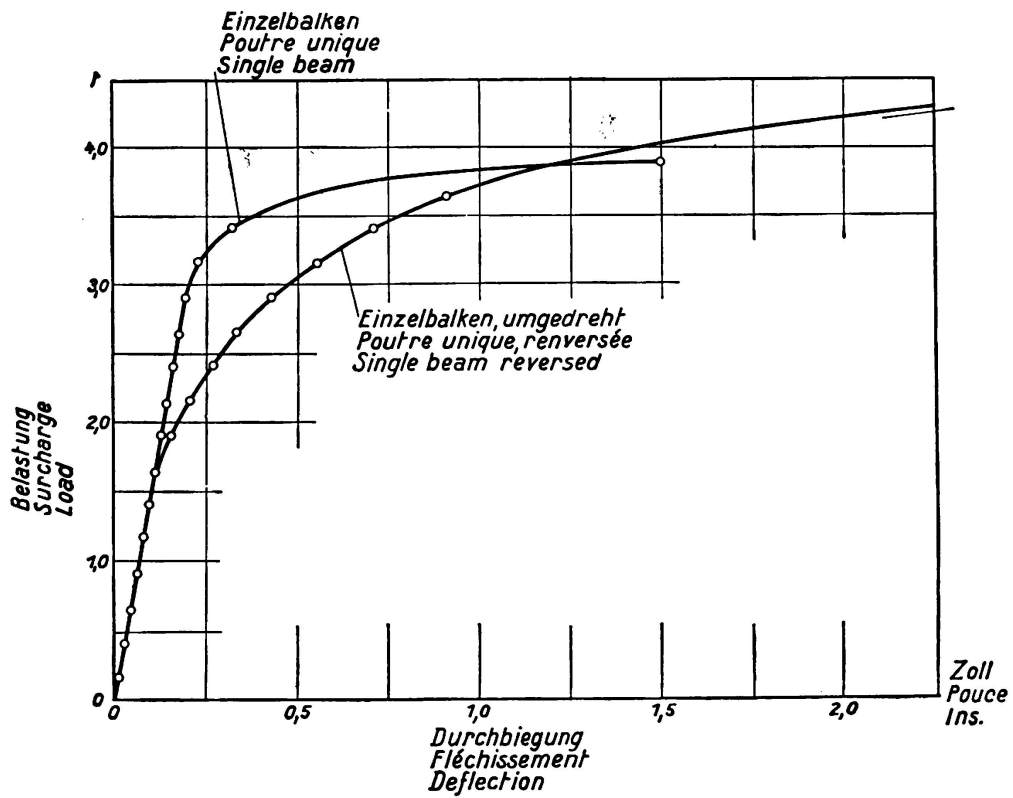


Fig. 3.

Fig. 4 zeigt eine Photographie des Rahmens im Aufriß nachdem er aus der Prüfmaschine herausgenommen wurde; aus Fig. 5 ist der Rahmen im Grundriß ersichtlich.

Die allgemeine Form der Verbiegung des ersten Rahmens war ähnlich den Verbiegungen des zweiten Rahmens, mit dem Unterschied, daß beim ersten

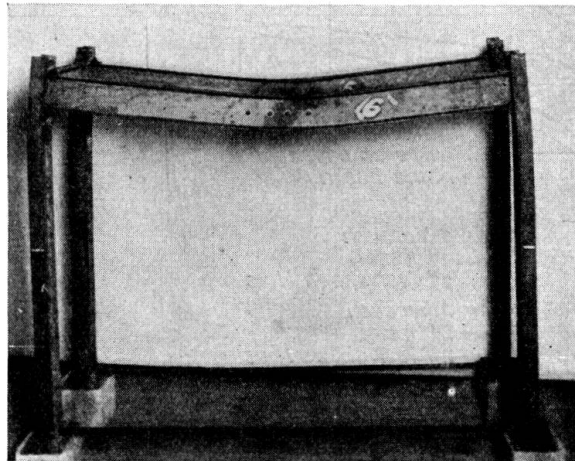


Fig. 4.

Versuchsstahlrahmen
nach Prüfung.

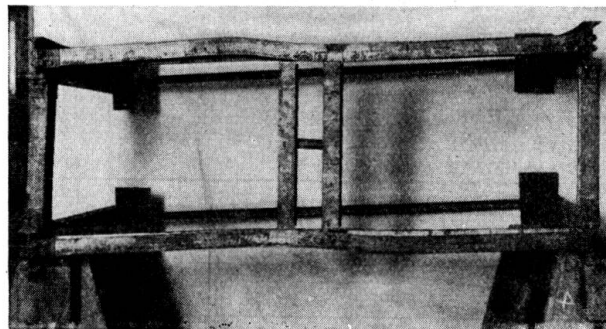


Fig. 5.

Rahmen die gesamten Verbiegungen nicht so groß waren, da die Hebelvorrichtung nicht geeignet war, mehr Last aufzunehmen; ferner wäre es auch nicht ratsam gewesen, weitere Bewegungen zu erlauben. Die Untersuchung der Rahmen nach dem Versuch zeigte, daß die Anschlußwinkel sich scheinbar nicht deformiert hatten, und daß die Rahmenbalken weit stärkeren Überbeanspruchungen ausgesetzt waren als die Stützen.

Gemäß den üblichen Theorien über Spannungen in Rahmen mit steifen Verbindungen hätten die Spannungen im Balken bedeutend größer sein sollen als in den Stützen, aber nach den Näherungsmethoden der Praxis hätten Balken und Stützen in gleichem Maße überbeansprucht werden sollen. Die Maximallasten waren folgende:

| | Versuch 1 | Versuch 2 |
|--------------|-----------|-----------|
| Rahmenbalken | 3.75 t | 3.95 t |
| Einzelbalken | 3.90 t | 3.75 t |

Unter Einführung eines Belastungsfaktors, welcher das Verhältnis zwischen Bruchlast und Berechnungslast darstellt, ergibt sich folgendes:

| | Versuch 1 | Versuch 2 |
|-----------------------|-----------|-----------|
| Lastfaktor für Rahmen | 3.21 | 3.59 |
| Lastfaktor für Balken | 3.38 | 3.19 |

Der ähnliche Lastfaktor für den Versuch 1 ist wahrscheinlich auf die bereits erwähnte Tatsache zurückzuführen, daß die Belastungsmöglichkeit der Maschine erreicht war und, obwohl der Rahmen bereits bleibende Deformationen erhalten hatte, wäre er in der Lage gewesen, noch etwas höhere Lasten auszuhalten, bevor wirklicher Bruch eintrat.

Zusammenfassung.

Der Autor prüft zwei Rahmenmodelle bis zu völliger Unbrauchbarkeit. Der Zweck der Versuche ist, festzustellen, wie Rechnung und wirkliche Tatsachen sich zueinander verhalten; dabei wird beobachtet, daß die üblichen Berechnungsmethoden andere Resultate erwarten ließen als der Versuch.

Leere Seite
Blank page
Page vide