

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

**Band:** 1 (1932)

**Artikel:** Diskussion

**Autor:** Sturzenegger, P.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-551>

### **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:** 16.01.2026

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

L'effort  $S_i$  se décompose de la manière suivante :

$$\begin{array}{ll} \text{Effort tangentiel :} & T = S_i \cos \alpha \\ \text{Effort normal :} & N = S_i \sin \alpha \end{array}$$

On a donc, dans l'assemblage diagonal par soudure :

Contrainte de cisaillement :

$$\rho_T = \frac{T}{F_s} = \frac{S_i \sin 2\alpha}{2F} = \rho \cdot \frac{\sin 2\alpha}{2}$$

Contrainte normale :

$$\rho_N = \frac{N}{F_s} = \frac{S_i \sin^2 \alpha}{F} = \rho \cdot \sin^2 \alpha$$

La contrainte dans le cordon de soudure est donnée par l'équation réduite :

$$\begin{aligned} \rho_{\text{réduite}} &= 0,35 \rho_N + 0,65 \sqrt{\rho_N^2 + 4 \rho_T^2} \\ &= \rho (0,35 \cdot \sin^2 \alpha + 0,65 \sin^2 \alpha \sqrt{1 + 4 \operatorname{ctg}^2 \alpha}) \\ &= \rho \sin^2 \alpha (0,35 + 0,65 \sqrt{1 + 4 \operatorname{ctg}^2 \alpha}). \end{aligned}$$

L'effort théorique  $S_i$  est décomposé en un effort de cisaillement et un effort normal et l'équation réduite fournit la contrainte dans la soudure elle-même. Cette disposition d'assemblage a été, à ma connaissance, employée pour la première fois, par la firme Christoph & Unmack A.G., de Niesky O.L., pour la construction du pont des abattoirs de Dresde.

Pour confirmer la sécurité conférée par cette nouvelle disposition d'assemblage, cette firme a procédé à des essais de rupture sur des éprouvettes d'essai. L'une des éprouvettes a été réalisée, à échelle réduite, sous une forme correspondant à l'exécution effective sur le pont lui-même ; la rupture s'est produite en pleine tôle, à l'endroit où, par suite de la soudure, s'est manifesté, pour 3560 kg/cm<sup>2</sup>, un effet d'entaille.

Dans l'autre éprouvette, on a exécuté l'assemblage au moyen d'un cordon de soudure faible, de telle sorte que la rupture se produise obligatoirement dans ce cordon, ce qui est effectivement arrivé. La rupture s'est amorcée pour un effort de 2140 kg/cm<sup>2</sup>, pour se produire pleinement à 2470 kg/cm<sup>2</sup>. La fracture s'est localisée pleinement dans le cordon de soudure.

Un autre essai doit être effectué en vraie grandeur, avec une charge de rupture d'environ 700 tonnes ; on doit effectuer également quelques essais de fatigue avec une machine d'oscillations et les résultats obtenus seront également publiés.

P. STURZENEGGER,  
Direktor der Eisenbaugesellschaft Zürich.

### Berechnung, Konstruktion und Herstellung geschweisster Hochbauten.

Eine bedeutende schweizerische Stahlskelettbau nach Bild 1 mit 125,000 m<sup>3</sup> umbautem Raum, einer Höhe von 38 m des Gebäudeblockes bzw. 66,7 m bis

zur Turmbekrönung bei 2000 t Stahl 37 bot vergangenes Jahr aus Wirtschaftlichkeitsüberlegungen Anlass zur vollständig geschweißten Ausführung im

Werk wie auf Baustelle. Die Gewichtseinsparung in geschweißter Ausführung wurde zu angenähert 10 % gegenüber der genietet geschraubten Ausbildung errechnet, während in den Kosten die Ersparnis sich auf 5 % reduzierte in Anbetracht der Baustellenschweissung.

Der Entschluss zur vollständigen Schweißung gab Anlass zum Versuch mit einer geschweißten Rahmenkonstruktion, um das vorgesehene Berechnungsverfahren nach Kommerell zu überprüfen. Die Anschlusschweißung des unteren Unterzuges der Versuchseinrichtung nach Bild 2 war mit geringerer Sicherheit ausgebildet als die verbundenen Konstruktionselemente und deren übrige Schweißverbindungen, um sicher den zu prüfenden Schweißanschluss zum Bruch zu bringen. Zur Verwendung kamen umhüllte Elektroden Exotherm SCW mit einer Festigkeit von  $3,8 \text{ t/cm}^2$  bei  $18\%$  Dehnung an Zugfestigkeit bei  $24\%$  Dehnung im Bruch.

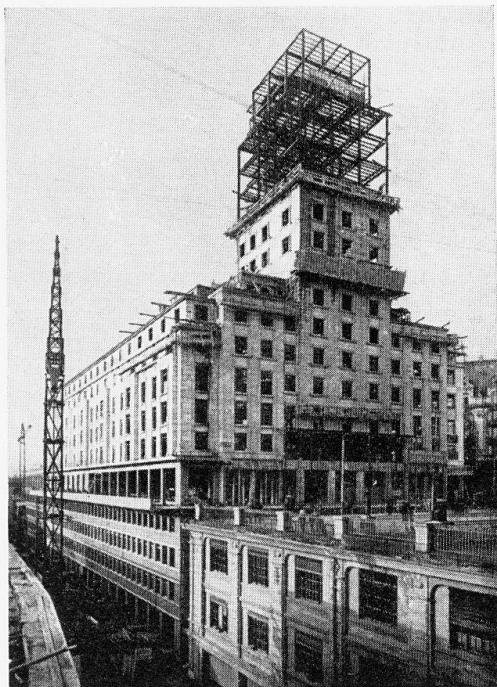


Fig. 1.

der Streckgrenze und von 5,0 t/cm<sup>2</sup> Zugfestigkeit bei 24 % Dehnung im Bruch. Bei der Schweißanordnung wurden mit Rücksicht auf die Baustellentätigkeit

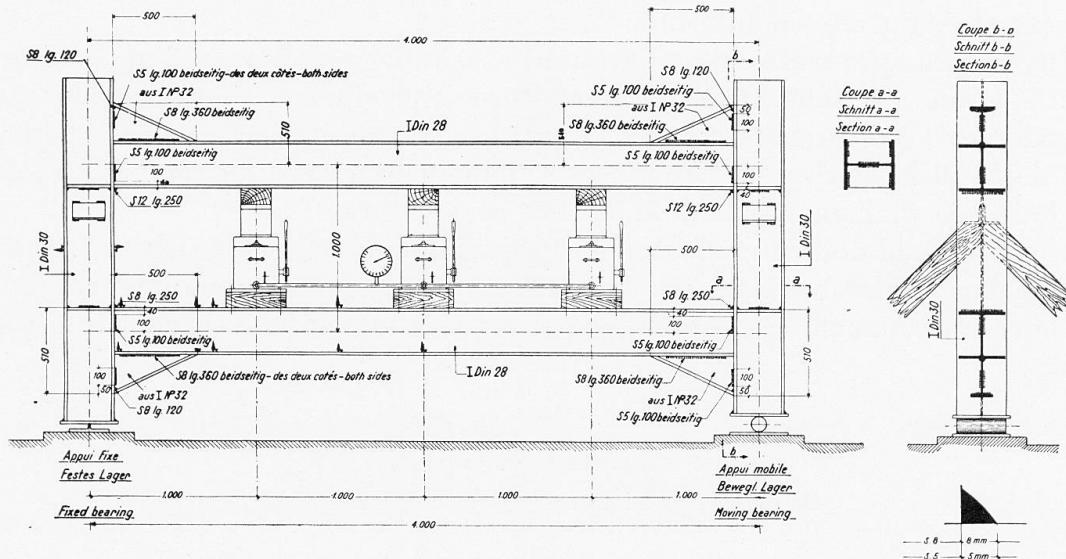


Fig. 2.

Ueberkopfschweissungen vermieden. Die Stegschweissungen waren nicht durchgehend, sondern streckenweise, sodass sie neben der Aufnahme der Querkräfte im Schweissträgheitsmoment wirksam mitarbeiteten. Mit Rück-

sicht auf den Beginn der Konsolen in Nähe des Momentennullpunktes und Lage des Trägerunterflansches in Nähe der Neutralaxe wurde derselbe an den Ständern nicht angeschweisst. Die Versuchsdurchführung erfolgte unter jeweiliger Entlastung auf O für drei Laststufen von  $3 \times P$  mit 10, 20 und 33 Tonnen, erzeugt durch unter sich verbundene hydraulische Pressen. Der Bruch der

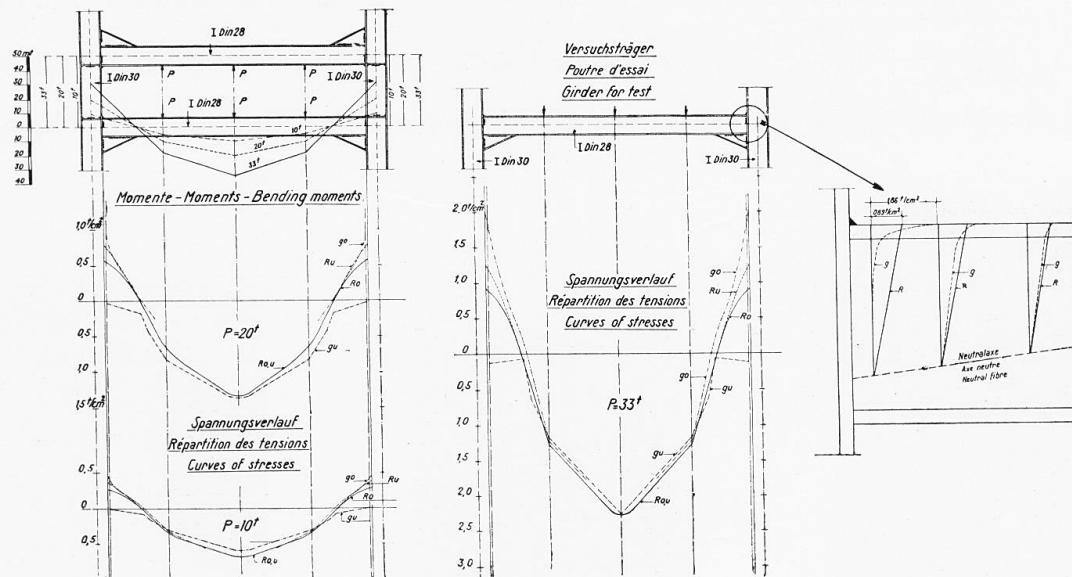


Fig. 3.

Schweissnaht trat bei  $3 \times 35,1$  t ein gegenüber einem rechnerischen Wert von  $3 \times 32$  t. Spannungsmessungen erfolgten mittelst Tensometer in Nähe des Trägeranschlusses, im Bereich des Momentennullpunktes und gegen Trägermitte.

Die Spannungsmessungen in den Ständern wie im Bereich des Trägerfeld-

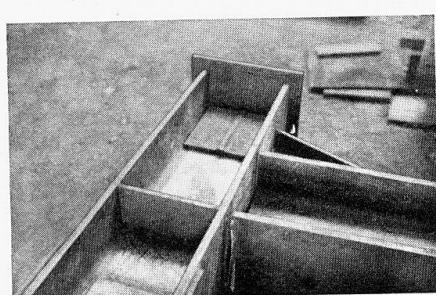


Fig. 4.

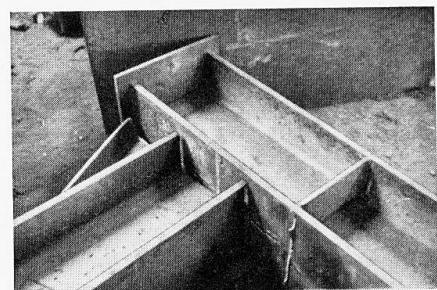


Fig. 5.

momentes ergaben, wie Bild 3 für die drei Laststufen erkennen lässt, gute Uebereinstimmung mit den rechnerischen Werten, ausgenommen den Messquerschnitt in unmittelbarer Nähe des Schweissanschlusses, wo die gemessene Randspannung im obern Flansch wesentlich höher als der rechnerische Wert lag. In diesem Querschnitt ist voraussichtlich durch die Kraftübertragung aus der Schweissnaht auf die äusserste Faser des Oberflansches eine Span-

nungskonzentration unter Verwölbung des Querschnittes entstanden, wie im Bilde rechts dargestellt ist. In den folgenden, weiter nach Trägermitte liegenden Querschnitten, stellt sich relativ rasch die ebenem Querschnitt entsprechende Spannungsverteilung ein. Die gute Uebereinstimmung der berechneten und gemessenen Bruchlast lässt in Bestätigung der Dresdener Versuche die zuverlässige Anwendungsmöglichkeit des Berechnungsverfahrens Kommerell erkennen, mit Bestimmung der massgebenden Spannung  $\sigma_s = \sqrt{\left(\frac{M}{W_s}\right)^2 + \left(\frac{Q}{F_s}\right)^2}$ , wobei  $F_s$  die Fläche und  $W_s$  das Widerstandsmoment der Anschlussenschweissung mit Umklappung des Winkelstahlquerschnittes

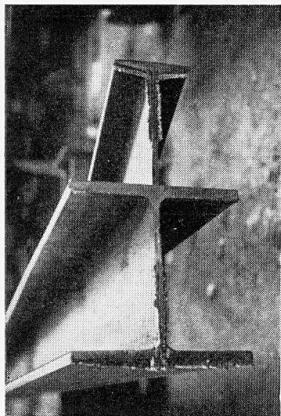


Fig. 6.

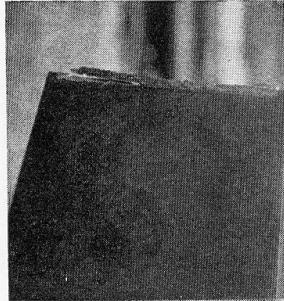


Fig. 7.

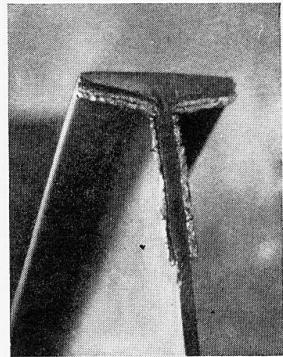


Fig. 8.

in die Anschlusssebene bedeuten. Die deutsche Vorschriftenbestimmung, dass die massgebende Spannung  $\leq 0,5 \cdot \sigma_{zul}$  des Grundmaterials sein muss, enthält eine zusätzliche Sicherheit gegenüber den der Schweissung anhaftenden Ausführungszaufälligkeiten. Nachdem wir in der Schweiz bis zur weitern Versuchsaabklärung die Flankenschweissung eher tiefer als die deutschen Richtlinien ansprechen, ist ein Berechnungsverfahren nach Vorschlag Rosenthal fragwürdig, nach welchem Grundmaterial und Schweissverbindung gleiche Sicherheit zugewiesen erhalten.

Bild 4 zeigt den Bruch der Schweissverbindung einer Anschlussseite, während Bild 5 den zerstörten Schweissanschluss der Gegenseite erkennen lässt. Bild 6, 7 und 8 lassen Bruchquerschnitte der Schweissnähte erkennen.

Zur Bestimmung der Schrumpfspannungen aus thermischen Einflüssen wurden beim eingangs gezeigten Bauwerk an den zwei vorgesehenen Rahmenotypen mit und ohne Eckkonsolen Spannungsmessungen im Unterzug während des Schweissvorganges nach Bild 9 gemacht. Die Unterzüge waren vor der Messung einseitig an die Ständer angeschlossen, während mittelst Tensometer die Spannungen im Träger für die schrittweise Aufbringung der Schweissraupen 1-6 der Gegenseite gemessen wurden. Die Versuchsanordnung erlaubte nur die Grössenordnung der Schrumpfspannungen zu bestimmen, die sich für die Messquerschnitte zu  $0,20 \text{ t/cm}^2$  beim kürzern bzw. zu  $0,18 \text{ t/cm}^2$  beim längern Unterzug mit ca. 14 % der zulässigen Beanspruchung des Grundma-

terials ergaben. Der mit vorschreitender Schweißung sich einstellende Wechsel der Schrumpfspannungen ist in den Kurven vorliegenden Bildes zu erkennen. Um die Einflüsse aus Längskräften sowie der vertikalen und horizontalen Biegemomente aus der Schrumpfung in der Verteilung über den Querschnitt der Messtellen zu erfassen, bedarf es mindestens 4-6 Messapparate per Querschnitt. Die Untersuchungen sind daher lediglich richtunggebend für ausgedehntere Versuche.

## Traduction.

## Calcul, Construction et montage de charpentes soudées.

Une grande charpente complètement soudée de 2.000 t. a été exécutée en Suisse l'année passée. Par rapport à une construction rivée et boulonnée on a calculé une économie de métal d'env. 10 %, celle-ci se réduit à 5 % pour le prix de revient, par suite principalement du montage par soudure sur le chantier.

La décision de monter complètement par soudure a donné lieu à l'étude d'un cadre d'essais, pour vérifier la méthode de calcul de Kommerell. La sécurité

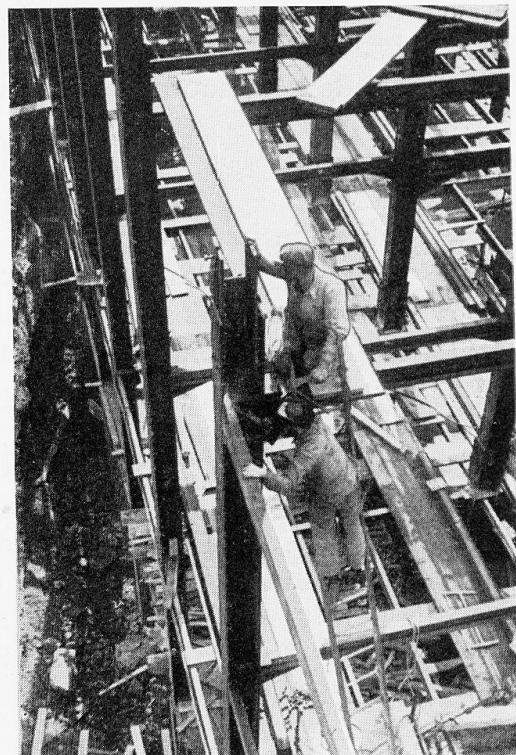


Fig. 9.

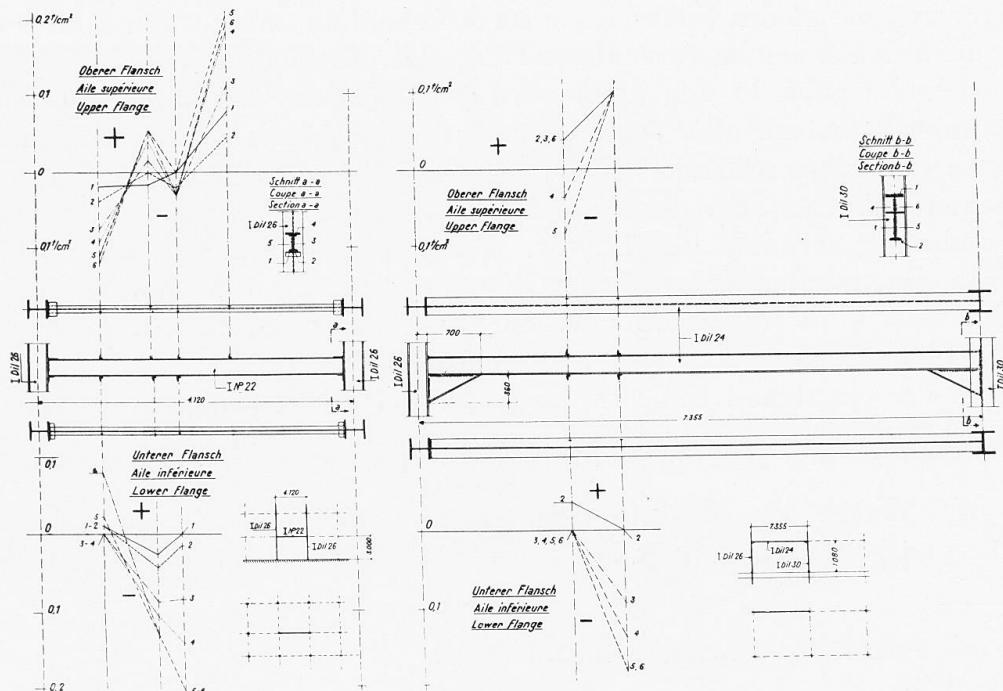


Fig. 40.