

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

Band: 1 (1932)

Artikel: Diskussion

Autor: Dörnen, Albert

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-535>

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: 15.10.2024

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

En se basant sur nos connaissances et sur notre expérience actuelles, on peut admettre la soudure dans les constructions suivantes :

charpentes métalliques — poutres à âme pleine et à treillis,
ponts-rails à âme pleine,
ponts-routes à âme pleine et à treillis

si on observe les tensions admissibles fixées et préconisées par le L. F. E. M. et si on tient compte des particularités qui caractérisent les assemblages soudés. On ne devrait admettre la construction de ponts-rails en treillis soudés que lorsque l'on pourra se baser sur des expériences complémentaires et en en faisant un cas d'espèce. C'est dans ce sens que s'exprime la nouvelle Ordonnance Suisse pour la Construction métallique (1933) qui est actuellement à l'examen.

Texte des figures.

Text der Figuren.

Text of the figures.

Résistance Statique — Statische Festigkeit — Static strength.
En moyenne — Im Mittel — Average.
Ordonnance — Vorschriften — Rules.
Résistance à la fatigue — Ermüdungsfestigkeit — Fatigue strength.
Coefficient de pliage à froid — Koeffizient der Kaltbiegeprobe — Coefficient of bending (cold)
Essais — Versuche — Tests.
Oxy-acétylénique — Sauerstoffacetylschweissung — Oxy-acetylene welding.
A l'arc électrique — Elektrische Schweissung — Arc welding.
Barres perforées — Gelochte Stäbe — Perforated bars.
Résistance à charge oscillatoire — Festigkeit gegen schwingende Belastung — Resistance to oscillating Stressing.
Traction — Zug — Tension.
Compression — Druckspannung — Compression.
Tensions admissibles — Zulässige Spannungen — Permissible stresses.
Cisaillement — Abscheren — Shearing stress.
Torsion — Torsion — Torsion.
Cisaillement axe neutre — Abscheren neutrale Axe — Shearing stress neutral axis.
Sollicitation — Beanspruchung — Stressing.
Sollicitation oscillatoire — Schwingungsbeanspruchung — Oscillating stressing.
Acier doux — Flusseisen — Mild steel.
Cas — Fall — Case.
Poids propre + Surcharge — Eigengewicht + Nutzlast — Own weight + Traffic load.
Toutes Influences — Alle Einflüsse — All Influences.
Soudure — Schweissen — Weld.
Zone de transition — Uebergangszone — Transition zone.
Si σ_{\max} et σ_{\min} ont le même signe c.-à-d. tous les deux traction ou tous les deux compression, le cisaillement max est...
Wenn σ_{\max} und σ_{\min} das gleiche Vorzeichen haben, dh. beide Zug oder beide Druck, ist das max Abscheren...
If σ_{\max} and σ_{\min} have both the same sign, i. e. both tension or both compression, the maximum shearing stress S...
Soudure bout à bout — Stumpfschweissung — Butt weld.
Cordon de soudure — Schweissraupe — Bead welds.
Coefficient de sécurité — Sicherheitsgrad — Factors of safety.

Dr.-Ing. Albert DÖRNEN,

Dortmund-Derne.

Beim Schweissen von Stahlbauten entstehen Schrumpfspannungen. Ueber ihre Grösse und ihren Einfluss auf die Tragfähigkeit der geschweissten Stahlbauten gehen die Meinungen auseinander. Die Herren Prof. Godard sowie Kopeček und Dr. Faltus vertreten in ihren Referaten die Auffassung, dass man die Schädlichkeit der Schrumpfspannungen nicht überschätzen solle. Dieser Auffassung möchte ich mich auf Grund eigener Versuche, die ich in meinem Werk angestellt habe, anschliessen. Diese Versuche haben ergeben,

dass durch plastische Verformungen in geschweissten und gewalzten Trägern während des Schweissens und Abkühlens elastische Spannungen (Schrumpfspannungen) entstehen, die aber in gewalzten Trägern viel grösser sind als in geschweissten Trägern¹.

Auf die inneren Spannungen in Walzträgern hat man bisher bei deren Verwendung kaum Rücksicht genommen. Die Erfahrung hat auch gelehrt, dass dies nicht nötig war, denn irgendwelche Nachteile haben sich bei der Verwendung der Träger unter den zulässigen Spannungen nicht gezeigt. Man kann folgern, dass eine Rücksichtnahme auf diese Spannungen auch in richtig berechneten und ausgeführten geschweissten Trägern sich erübrigt, in denen sie nach den Versuchsergebnissen viel kleiner sind. Man weiss ferner aus Erfahrung, dass in gewalzten Trägern die inneren Spannungen im Laufe der Zeit während des Gebrauches sich ausgleichen. Dasselbe wird auch in geschweissten Trägern vor sich gehen. Bei dem angestellten Vergleich ist zugunsten der geschweissten Träger noch zu berücksichtigen,

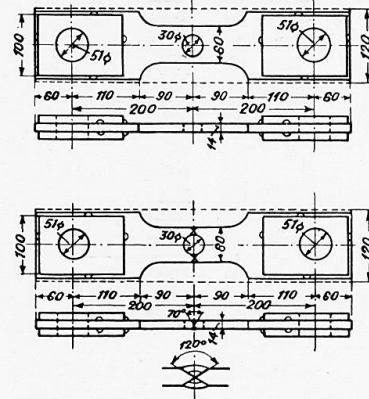


Fig. 1.

dass die Walzträger rd. $1\frac{1}{2}$ Jahre alt und mehrfach als Gerüstträger verwendet worden waren, während die geschweissten Träger beim Durchtrennen erst rd. 3 Tage alt waren.

Natürlich sind die Schrumpfspannungen möglichst klein zu halten. Geeignete Mittel sind :

- 1) Richtige Reihenfolge beim Schweissen nach einem sorgfältig aufgestellten Schweissplan.
- 2) Vermeidung vermeidbarer und überflüssig starker Nähte.
- 3) Schweissen mit nicht zu starken Elektroden und nicht unnötig grosser Stromstärke. Es ist besser, mit dünnen Elektroden und kleiner Stromstärke in mehreren Lagen zu schweissen als mit einer starken Elektrode und grosser Stromstärke in einer Lage.
- 4) Leichtes und vorsichtiges Hämmern der Schweissnähte mit leichten Pressluflhämmern.

Vereinzelt sind Bedenken bzgl. der Zuverlässigkeit der Schweissnähte gegenüber Wechselbeanspruchungen zum Ausdruck gekommen. Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft lässt seit längerer Zeit mit Schweissnähten Schwingungsversuche auf den Material-Prüfungsämtern in Berlin-Lichterfelde und Stuttgart durchführen. Bei diesen Versuchen ist die Frequenz der Kraftwechsel sehr hoch, rd. 300 Wechsel in der Minute. In meinem Werke habe ich solche Versuche, aber — um der Wirklichkeit näher zu kommen — mit geringerer Frequenz (8 Wechsel in der Minute) und zwar zunächst an X-Nähten angestellt zu dem Zweck, die Sicherheiten zu vergleichen, die Stäbe aus St 37 nach Abb. 1 ungeschweisst und mit einer X-Naht verschweisst vergleichsweise haben. Die Spannungen sind dabei für die ungeschweissten und geschweis-

1. Der Stahlbau, 1933, n° 3.

ten Stäbe gegeneinander entsprechend den zulässigen Spannungen abgestimmt worden. Die Anzahl der bis zu einem bestimmten Grade der Zerstörung ausgehaltenen Wechsel gibt dann unmittelbar den Vergleich der Sicherheiten. Für die Folgerungen aus diesem Vergleich kann angenommen werden, dass der St 37 ungeschweisst bei den für ihn zulässigen Spannungen reichliche Sicherheit bietet.

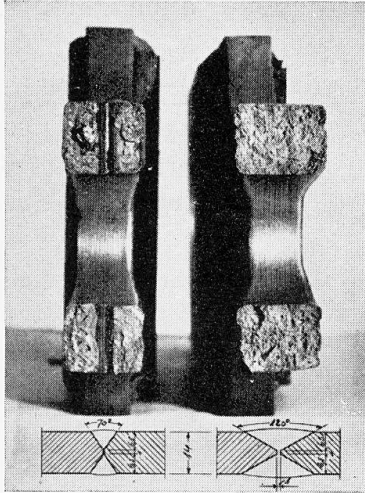


Fig. 2.

Die ungeschweissten Stäbe zeigten mit einer rechnerischen Spannung im kleinsten Querschnitt von $\pm 1400 \text{ kg/cm}^2$ im Mittel aus 14 Versuchen nach rd. 60.000 Wechseln die ersten Haarrisse. Zur Beurteilung dieses Mittels ist zu sagen, dass eine Wechselbeanspruchung von $\pm 1400 \text{ kg/cm}^2$ die nach den Vorschriften zulässige Spannung um 30 % überschreitet. Denn unter Berücksichtigung der Wechselwirkung bleiben in diesem Falle nur $\pm 1080 \text{ kg/cm}^2$ zulässig. Auch beträgt die Randspannung an der Lochleibung des schwächsten Querschnitts rd. das Zwei- bis Dreifache der rechnerischen. Sechs mit einer X-Naht verschweisste Stäbe nach Abb. 2 wurden dann in gleicher Weise wie die ungeschweissten, aber mit einer

rechnerischen Spannung von $\pm 536 \text{ kg/cm}^2$ im kleinsten Querschnitt untersucht. Diese Spannung entspricht für die Schweissnaht den $\pm 1400 \text{ kg/cm}^2$ im Mutterstoff, wenn man die Stäbe entsprechend den Vorschriften berechnet. Von diesen sechs geschweissten Stäben zeigte einer nach erst 130000 Wechseln die ersten Haarrisse. Fünf wurden sogar nach mehr als 150000 Wechseln heil ausgebaut. Hieraus kann man schon folgern, dass X-Nähte, nach den Schweissvorschriften berechnet und hergestellt, wesentlich höhere Sicherheit bieten als der ungeschweisste St. 37. Dieselben geschweissten Stäbe, mit $\pm 1400 \text{ kg/cm}^2$ beansprucht, brachen bei weniger als 16000 Wechseln. Vergrösserte man den Flankenwinkel der X-Naht von 70° auf 120° und beanspruchte die Stäbe mit $\pm 1400 \text{ kg/cm}^2$, so zeigten sich von vierzehn untersuchten Stäben im Mittel bei rd. 50000 Wechseln die ersten Haarrisse. (Ausführliche Beschreibung der Versuche siehe « Der Stahlbau » 1932 Heft 21.)

Traduction.

Dans la soudure des constructions métalliques, se manifestent des contraintes de retrait. Toutefois, les opinions sont très partagées en ce qui concerne leur valeur et l'influence qu'elles exercent sur la capacité de charge des ouvrages soudés. Dans leurs rapports, le Professeur Godard, M. Kopeček et le Dr. Ing. Fr. Faltus émettent l'opinion qu'il faut se garder de surestimer l'influence nuisible de ces contraintes de retrait. Je me rallierai pour ma part à cette conception, en me basant sur les essais que j'ai effectués dans mon usine. Ces essais ont montré que par suite des déformations plastiques qui se manifestent dans les poutres soudées et laminées, au cours des processus de