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

Band: 1 (1932)

Artikel: Diskussion

Autor: Efstratiadis, D.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-553

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: 11.07.2025

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

de l'assemblage a été admise plus faible que celle de la poutrelle pour faire porter à coup sûr la rupture sur la soudure elle-même. On a utilisé des électrodes enrobées Exotherm SCW accusant une résistance à la rupture de 5, 0 t/cm² et un allongement de 24 °/₀.

Le résultat de ces essais a justifié la méthode de Kommerell. On obtient la contrainte dans la soudure par la formule :

$$\sigma^s = \sqrt{\left(\frac{M}{W_s}\right)^2 + \left(\frac{Q}{F_s}\right)^2}$$

F_s = section de la soudure,
W_s = moment résistant de la soudure,

La contrainte admissible dans la soudure est σ adm. $\leqq$ 0,5, σ adm., donc la moitié de celle du métal de base. Le calcul d'après Rosenthal, qui admet la même sécurité pour l'assemblage et pour la poutrelle, ne nous semble pas assez sûr d'après les essais effectués.

Calcul des tensions de retrait dues aux influences thermiques. Essais sur deux nœuds de cadre avec et sans console, Les poutrelles étaient déjà soudées d'un côté ; au moyen de tensomètres on a mesuré les tensions pendant la soudure des cordons 1-6 de l'autre côté. La grandeur des tensions de retrait varie de 0,18 t/cm² à 0,20 t/cm², soit env. 14 °/₀ des contraintes admissibles dans le métal de base. Pour obtenir des résultats plus précis, il faudra faire des essais détaillés.

D. EFSTRATIADIS,

Chef du Service des Ponts aux Chemins de Fer Pirée-Athènes-Péloponèse, Athènes.

Ich möchte Ihre Aufmerksamkeit auf einen Punkt der dargelegten Berechnungsart betreffend das Schweissen im Brückenbau unter wechselnder Belastung lenken. Nach der im Bericht des Herrn Dr. Kommerell erwähnten Berechnungsart [1], die auch in den Deutschen Vorschriften [2] enthalten, ist im Falle wechselnder Belastung eine Verminderung der höchsten zulässigen Spannungen relativ zu den unter ruhender Belastung bezeichneten zulässigen Spannungen vorgesehen. Welches aber die Funktion dieser Verminderung ist, geht aus dieser Berechnungsart nicht klar hervor. Wir werden versuchen, diese Funktion graphisch darzustellen. Sie führt zu Ergebnissen, die die Wirtschaftlichkeit des Schweissens in ungünstiger Weise beeinflussen können, ohne dass wissenschaftliche Gründe dies verlangen würden.

Um die verschiedenen Fälle wechselnder Belastung zum Ausdruck zu bringen, betrachten wir das Verhältnis $\frac{\min S}{\max S}$ $\left(\text{bezw. } \frac{\min M}{\max M}\right)$, wobei die S (bezw. M) Werte als absolute Grössen angenommen werden sollen. Das Verhältnis ist positiv bzw. negativ, wenn es sich um eine wechselnde Belastung

1. Siehe « Vorbericht » III-2, 6./Seite 322 u. 323.
2. Din. 4100.

im gleichen bzw. im entgegengesetzten Sinne handelt. Die Schwankung dieses Verhältnisses zwischen + 1,0 und — 1,0 umfasst sämtliche Fälle der wechselnden Belastung von dem äussersten Fall der ruhenden Belastung $\left(\frac{\min S}{\max S} = +1\right)$, bis zum Falle der Ursprungsfestigkeit $\left(\frac{\min S}{\max S} = 0\right)$ und von diesem bis zum äussersten Fall der Schwingungsfestigkeit $\left(\frac{\min S}{\max S} = -1\right)$.

Wir ordnen nun einem jeden Wert des Verhältnisses $\frac{\min S}{\max S}$ den entsprechenden Wert der höchst zulässigen Spannung bei, oder allgemein, den Wert des Verhältnisses der höchst zulässigen Spannung unter wechselnder Belastung zu einer solchen unter ruhender Belastung, die als Grundlage angenommen wird. Dies liefert uns ein Diagramm, das den Verlauf der Aenderung der zulässigen Spannungen im Bereich der wechselnden Belastung zum Ausdruck bringt. Ein solches Diagramm hat den Vorzug von den Spannungswerten (verschieden je nach dem Werkstoff) unabhängig zu sein und folglich, auch für verschiedene Materialien einen leichten Vergleich des Spannungsänderungsgesetzes zu ermöglichen.

Nach der in dem Referat erwähnten Berechnungsart, mittels der Formel (6')

$$\rho_{zul} = \frac{\max S + \frac{1}{2}(\max S - \min S)}{F_{schw}}$$

tritt die höchst zulässige Spannung in jedem Falle nicht sofort in Erscheinung, kann aber mittelbar errechnet werden durch geeignete Umformung und ist :

$$\rho_{D\,zul} = \frac{\max S}{F_{schw.}} = \frac{\rho_{zul}}{1 + \frac{1}{2}\left(1 - \frac{\min S}{\max S}\right)}$$

Das zur Bildung des obigen Diagrammes gesuchte Verhältnis k wird also in diesem Falle

$$k_A = \frac{\rho_{D\,zul}}{\rho_{zul}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{2}\left(1 - \frac{\min S}{\max S}\right)}$$

sein. Die Aenderung seiner Werte (schwankend zwischen 1 und 0,50) erscheint auf der Abbildung (Linie A). In derselben Abbildung erscheinen zum Vergleich die Werte ähnlicher Koeffizienten k_B für den gewöhnlichen Baustahl, ebenfalls nach den Deutschen Brückenvorschriften [1] bestimmt, d. h.

$$k_B = \frac{\sigma_{D\,zul}}{\sigma_{zul}} = \frac{1}{1 + 0{,}3\,\frac{\min S}{\max S}}$$

wobei $\frac{\min S}{\max S}$ nur zwischen O und — 1 schwankt. In der gleichen Abbildung

1. Be 1925, DIN 1073.

erscheint ferner die Zone C-C, welche Koeffizienten k_c gleicher Natur umfasst, die sich aus Ergebnissen von Versuchen von Smith und Moore, die von Graf [2] erwähnt werden, für verschiedene Stahlsorten ergeben.

Aus dem Diagramm ist ersichtlich, dass die Kurven der zulässigen Spannungen der Schweissnähte bei wechselnder Belastung verschiedenen Verlauf nehmen, ganz unbeachtet der bedeutenden Verminderung, die in der Schweissnaht für die Schwingungsfestigkeit angenommen wird. Die Verminderung ist im Bereiche gleichartiger Belastungen grösser (Kurve A nach oben konkav), während für den Baustahl im Gegenteil die Verminderung in dem Bereiche der ungleichartigen Belastungen beschleunigt wird. Daraus entsteht ein beträcht-

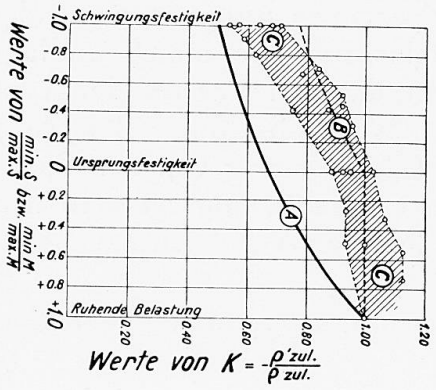

Fig. 1.

Résistance aux efforts alternés = Schwingungsfestigkeit = Vibration strength

Résistance aux efforts répétés non alternés = Ursprungsfestigkeit = Resistance to repeated non alternating stresses.

Charge fixe = Ruhende Belastung = Dead load.

Valeurs de $K = \frac{\rho' \text{ adm}}{\rho \text{ adm}}$ = Werte von $K = \frac{\rho' \text{ zul}}{\rho \text{ zul}}$ =

Value of $K = \frac{\rho' \text{ permissible}}{\rho \text{ permissible}}$

licher Verlust in der Schweissung, insbesondere in den in der Mitte liegenden Wechselfällen, welche auch die gewöhnlicheren sind.

Worauf stützt sich nun dieser ungünstige Umstand?

Es muss vorerst hervorgehoben werden, dass dieser mit dem Streben nach grösserer Sicherheit im Schweissen nichts zu tun hat, weil die grössere Sicherheit schon durch die geeignete Wahl des Wertes der als Grundlage angenommenen zulässigen Spannung ρ_{zul} erreicht und auf diese Weise in dem ganzen Bereiche der wechselnden Belastung aufrecht erhalten wird. Dieser Umstand scheint keine wissenschaftlich begründete Erklärung zu finden. Alle Versuchs-Ergebnisse, nach dem Verhältnis $\left(\frac{\min S}{\max S}\right)$ eingeordnet, beweisen, dass der Verlauf der kritischen Spannungen in dem Bereich der wechselnden Belastung eine nach oben gebogene Kurve ergeben (wie in Abb. die Zone c-c). Der Verlauf der zulässigen Spannungen muss also dem gleichen Gesetz folgen, damit eine ungerechtfertigte Schwankung des Sicherheitsgrades von Fall zu Fall vermieden wird. Wir vertreten natürlich nicht die Ansicht, dass der Verlauf der Aenderung der zulässigen Spannungen der Schweissnähte genau mit dem des Baustahles zusammenfallen soll, wir sehen aber keinen Grund, der den Verlauf der Kurve in umgekehrter Richtung rechtfertigen würde. Das ist einfach die Folge des Mechanismus der erwähnten Berechnungsart und ist auf den Umstand zurückzuführen, dass man nicht versucht hat, das Gesetz der

1. O. Graf, Die Dauerfestigkeit der Werkstoffe und der Konstruktionselemente, Berlin, 1929, Seite 18, 19, 21. Obige Werte von k_c sind lediglich zur allgemeinen Orientierung festgesetzt worden und zwar durch Bestimmungen des Verhältnisses (Arbeitsfestigkeit) (Streckgrenze). Siehe auch « Abhandlungen » der I.V.B.H., 1. Band S. 104.

Aenderung der zulässigen Spannungen zu ergründen und festzustellen, sondern eine mittelbare Lösung vorgezogen hat, nämlich durch die Feststellung einer ideellen Vergrösserung der Belastung, aus welcher sich das Aenderungsgesetz der zulässigen Spannungen ergibt.

Wir sind der Meinung, dass die Berechnungsart in dem Falle der wechselnden Belastung mehr der Wirklichkeit angepasst werden sollte und zwar so :

1) Auf Grund entsprechender Versuche soll eine empirische Linie der kritischen Spannungen bestimmt werden (in Abhängigkeit von $\frac{\min S}{\max S}$). Wir glauben, dass wir bereits zu diesem Zwecke über ausreichende Kenntnisse verfügen.

2) Es sollen daraus die Koeffizienten k für jeden Fall des Verhältnisses $\frac{\min S}{\max S}$ festgesetzt werden, d. h. für Schweissnähte :

$$k = \frac{\rho_{D\,zul}}{\rho_{zul}} = \frac{\rho_{D\,krit}}{\rho_{krit}}$$

3) Es sollte für die Berechnung die allgemeine, der Wirklichkeit entsprechende und einfache Formel

$$\frac{\max S}{F_{schw.}} \leqslant k\ \rho_{zul} \text{ oder } \frac{\max S}{k.\ F_{schw.}} \leqslant \rho_{zul}$$

eingeführt werden.

Durch diese Formel wird gewiss wiederum eine ideelle Vergrösserung der Belastung (oder Verminderung der Querschnitte) erfolgen, mit dem Unterschiede freilich, dass diese Vergrösserung nicht willkürlich gewählt wird, wie in der erwähnten Berechnungsart, sondern dass sie sich aus dem Gesetz der Aenderung der zulässigen Spannungen ergibt, welches auf Grund der Ergebnisse von Versuchen bestimmt werden wird, und folglich in jedem Falle des Wechsels die gleiche Sicherheit wird bieten können.

Wir sind der Meinung, dass, solange die Laboratoriumserfahrung uns die Kenntnis der tatsächlichen Spannungen gibt, wir es vermeiden sollten, indirekte Berechnungsarten zu benutzen, die weder einfacher sind, noch sich der Wirtschaftlichkeit dienlich erweisen.

Traduction.

Je désirerais attirer l'attention sur une question que pose le mode de calcul proposé, en ce qui concerne l'emploi de la soudure dans la construction des ponts, lorsqu'il s'agit de charges variables. Suivant le mode de calcul signalé par M. le Dr Kommerell dans son rapport [1], mode de calcul figurant également dans les Règlements Allemands [2], et dans le cas d'une charge variable, il est prévu une réduction des contraintes admissibles maxima par rapport aux contraintes admissibles envisagées dans le cas d'une charge de valeur constante. Toutefois, le rôle que l'on assigne à cette réduction ne résulte pas nettement de ce mode de calcul prévu. Nous nous proposons d'interpréter ce

1. Voir Publication Préliminaire, III, 2, 6, pages 334 à 336.
2. DIN 4100.