Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 67 (1949)
Heft: 34

Artikel: Leichtmetall-Strauchapparate für aluminothermische Schienenschweissung

Autor: Frey, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-84121

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: 09.07.2025

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

und eine erneute, abgeänderte Baueingabe wurde am 21. Februar endgültig bewilligt, 14 Monate nach dem Datum der ersten Baueingabe, während in der Baugrube bereits die Bagger an der Arbeit waren.

Das vorliegende Ergebnis lässt nur ahnen, welche Schwierigkeiten zu überwinden waren, bis es so weit war, dass das «Steineaufeinandertürmen» und das «Verzieren» begonnen werden konnten. Umso mehr verdienen die Bauherren, die Baubehörden und nicht zuletzt die Architekten unseren Dank für einen guten Bau, der sich als schlichtes Geschäftshaus geschickt ins Stadtbild Zürichs einfügt. H. Marti

Die Leitungsverluste beim Hochspannungs-Gleichstrom durch Schwingtropfen

DK 621.3.015.532 : 621.315.024

Mit der praktischen Anwendung der Gleichstrom-Hochspannungsübertragung wird die Kenntnis der Erscheinungen, welche die Leitungsverluste bedingen, vor allem des Koronaeffektes immer wichtiger. Die Versuche von M. Pauthenier und G. Duhaut, deren Ergebnisse in einem Aufsatz in der Januar-Nummer 1949 der «Revue Générale de l'Electricité» zusammengestellt sind, bilden einen Beitrag zur Untersuchung dieser Verluste. Sie betreffen die Erscheinungen, deren Sitz die an der Unterseite der Leiter hängenden Wassertropfen sind. Die natürlichen Verhältnisse wurden in einer Versuchsanordnung reproduziert, in der jedoch der Hochspannungsleiter nicht den Durchgang eines Hochspannungsgleichstroms, sondern einer elektrostatischen negativen Hochspannung ausgesetzt wurde. Zur Festhaltung der Beobachtungen wurden ein Dumont'scher Kathodenstrahloszillograph und eine Stroboskopeinrichtung für visuelle Beobachtung und ultraschnelle kinematographische Aufnahmen benützt. Die Versuche wurden im Hochspannungslaboratorium des französischen Centre National de la Recherche Scientifique in Bellevue bei Paris ausgeführt. Ihre Ergebnisse lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

Bei ziemlich raschem Ansteigen des negativen Leiterpotentials von Null ab bildet der Tropfen bei einem Potential, das noch weit unter dem Schwellenwert für den Koronaeffekt bei trockenem Leiter liegt, plötzlich eine Spitze und stösst dabei den überschüssigen Teil seines Wassers ab. Das nach dieser ersten Spitzenleistung im Tropfen verbleibende Wasservolumen ist unabhängig vom Anfangsvolumen des Tropfens und für einen Leiter von gegebener Dicke unter gegebener Spannung konstant.

Steigt das negative Potential weiter, so gerät der Tropfen innerhalb eines begrenzten Potentialbereiches in selbstunterhaltene Schwingungen; sie entstehen durch die Gegenwirkung der hydrostatischen Kapillarspannung des Tropfens und der auf ihn wirkenden elektrostatischen Spannung, wobei die durch den Koronaeffekt bewirkte Entladung während des Durchgangs des Tropfens durch die Spitzenform die Schwingung unterhält. Das elektrostatische Feld, das diese Bewegung verlangsamt, hat einen deutlichen Einfluss auf die Schwingungszahl.

Mit dem Einsetzen der Schwingungen tritt an der Wasserspitze des Tropfens die Koronaentladung auf. Der Tropfen am Leiter bewirkt eine starke Senkung der Spannungsgrenze für den Eintritt des Koronaeffekts. Während bei einem trockenen Leiter grösserer Dicke die Koronaentladung bei einem Feldgradienten von etwa 31 kV/cm auftritt, wird eine solche Entladung durch den schwingenden Wassertropfen bereits bei Potentialgradienten bis zu 10 kV/cm herab bewirkt. Dieser Effekt wirkt sich bei dicken Leitern ungünstiger aus als bei dünnen; je dicker der Leiter, desto früher tritt die Koronaentladung auf, und desto stärker wird der Verluststrom.

Wie die oszillographische Untersuchung beweist, erfolgt die Koronaentladung im gleichen Tempo wie die Schwingung des Tropfens, während des Durchgangs des Tropfens durch die Spitzenform. Die Entladung setzt dabei schroff ein und klingt mit Rückgang der Spitze ab. Dieses Abklingen geschieht aber nicht stetig, sondern periodisch, mit einer Periodizität der Teilentladungen, die weit grösser ist als die Schwingungszahl des Tropfens. Diese Erscheinung ist im Prinzip und Ausmass völlig gleich mit der Koronaentladung an einer festen metallischen Spitze, die lotrecht zur Mantelfläche auf einen zylindrischen Leiter wie der untersuchte aufgesetzt ist. Bei glattem zylindrischem Leiter wächst die Frequenz der Schwingungen der abklingenden Entladung linear mit der Stärke des Entladungsstroms, d. h. etwa linear mit der angelegten Spannung. Diese sehr regelmässigen Schwingungen, die denjenigen eines Kippschwingkreises völlig ähnlich sind, lassen sich aus den Verhältnissen des elektrischen Feldes in der unmittelbaren Nähe der Spitze erklären, und sind vor allem an die Ionenemission gebunden. M. Cybulz.

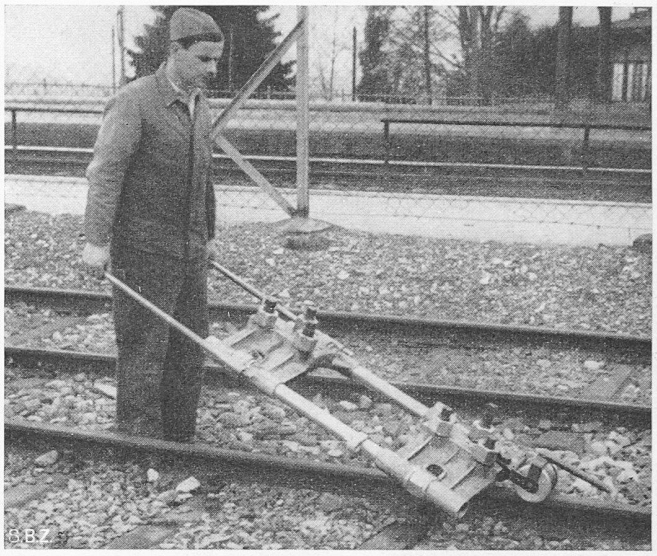

Bild 1. Verschieben des Leichtmetall-Stauchapparates (kleines Modell) auf dem Gleis

Leichtmetall-Stauchapparate für aluminothermische Schienenschweissung

DK 625.143.48

Von Dipl. Ing. ETH R. FREY, Forschungsinstitut Neuhausen der Aluminium-Industrie A.-G., Chippis

Die aluminothermische Schweissung von Vignol- und Rillenschienen ist über den ganzen Erdball verbreitet. Darnach werden die beiden zu verschweissenden Schienenenden mit einer Sandform umgeben, und darauf wird der Zwischenraum mit flüssigem Stahl ausgegossen. Der Stahl wird in einem feuerfesten Tiegel mittels der aluminothermischen Reaktion erzeugt, wobei Temperaturen von gegen 2500° C entstehen. Unmittelbar nach erfolgtem Eingiessen werden die Schienen zusammengepresst (gestaucht). Zur Erzeugung der für den Stauchvorgang notwendigen Druckkraft von über 30 t werden auf dem Gleis Stauchapparate (Klemmapparate, Schienenpressen) benützt, in die die Schienen durch je drei Hakenschrauben fest eingespannt werden. Der Apparat sorgt für die richtige Führung der Schienen. Die Stauchkräfte werden durch Drehen von zwei Schraubenspindeln erzeugt.

Seit der erstmaligen Anwendung des aluminothermischen Schweissverfahrens durch H. Goldschmidt vor genau fünfzig

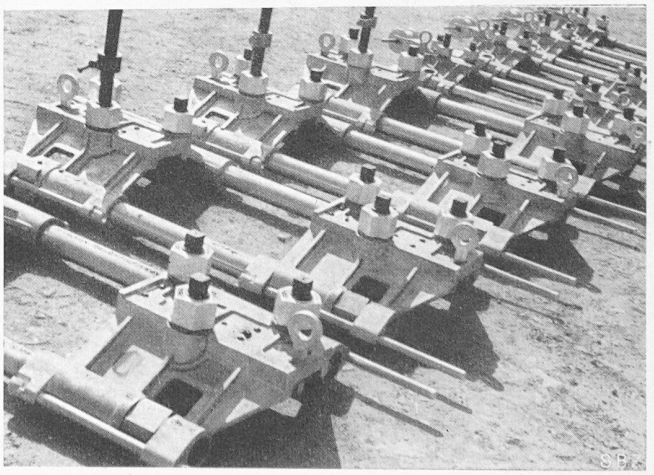

Bild 2. Eine Serie Leichtmetall-Stauchapparate, im Vordergrund: grosses Modell für Rillenschienen, im Hintergrund: kleines Modell für Vignolschienen

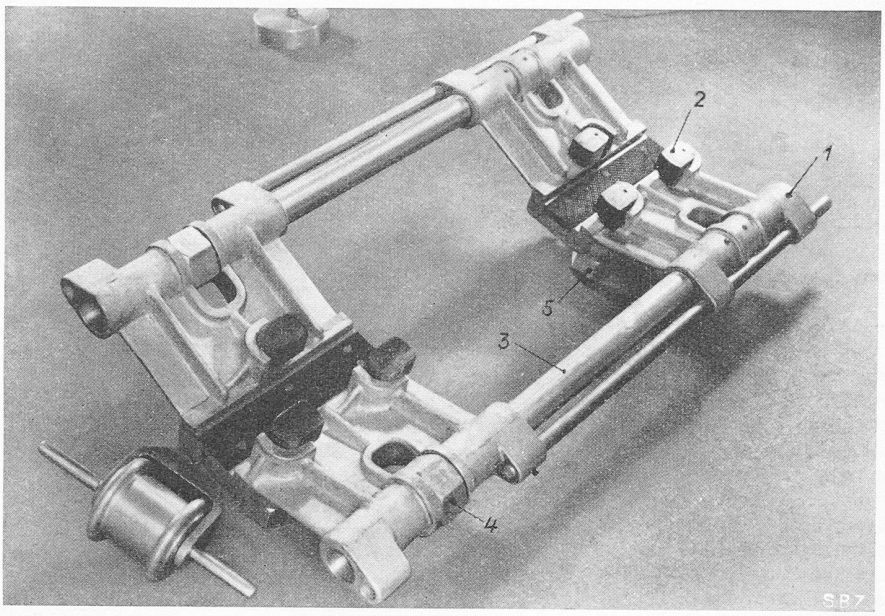

Bild 3. Leichtmetall-Stauchapparat, Ansicht von unten (Bezeichnungen im Text)

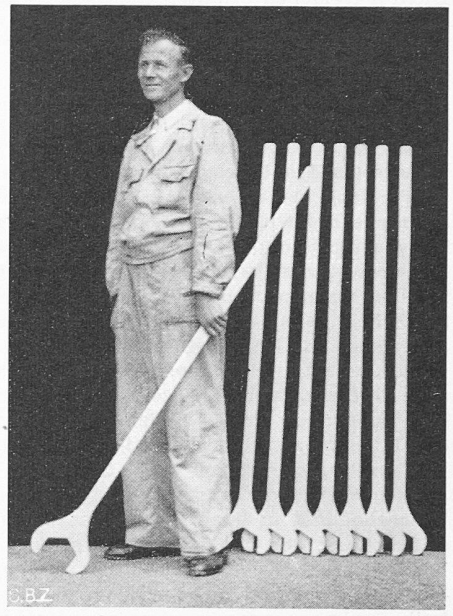

Bild 4. Grosse Gabelschlüssel in Leichtmetall

Jahren wurden Stauchapparate aus Stahl verwendet. Ihr Gewicht beträgt 140 kg für das kleine Modell (Vignolschienen) und 270 kg für das grosse Modell (Rillenschienen). Der Transport von einer Schweisstelle zur nächsten erfordert 2 bis 6 Mann pro Apparat. Das Gerät wird an zwei durch Aufhänge-Oesen gesteckte Stangen getragen. Die Beförderung eines derart schweren Stückes über Schwellen und Schotter ist mühsam und zeitraubend.

Im Bestreben, die Arbeit auf der Strecke nach Möglichkeit zu erleichtern, wurden erstmals im Jahre 1947 durch die Aluminium-Industrie-Aktiengesellschaft, Chippis, Stauchapparate aus Leichtmetall hergestellt. Das kleine Modell wiegt nur 72 kg; es kann von zwei Mann ohne Anstrengung über längere Strecken getragen werden. Zudem weist es auf der einen Seite eine Laufrolle, auf der Gegenseite zwei ausziehbare Leichtmetall-Griffe auf. Diese Hilfsmittel gestatten, den Apparat ähnlich einem Stosskarren auf dem Gleis durch *einen* Mann fortzubewegen (Bild 1). Die Drehachse der Laufrolle bildet mit der Queraxe des Stauchapparates einen spitzen Winkel, so dass der den Apparat stossende Arbeiter unbehindert neben dem Gleis schreiten kann.

Mit Ausnahme der Hakenschrauben, die den Schienenkopf umklammern und aus Stahl hergestellt sind, bestehen alle wichtigen Teile des Apparates aus Leichtmetall (Bild 3). Die kräftigen Joche 1, in denen die Hakenschrauben 2 und die Spannwellen 3 gelagert sind, werden in Leichtmetall-Spezialllegierung gegossen und vergütet. Die Spannwellen selbst bestehen aus Leichtmetall-Pressprofil und sind ebenfalls vergütet. Die Muttern 4, mit denen der Stauchvorgang bewerkstelligt wird, weisen eine eingegossene Stahlbüchse auf, da sie auf den Leichtmetall-Spannwellen laufen. Dagegen erübrigte sich bei den Muttern 5, mit denen die Hakenbolzen festgezogen werden, der Einbau einer Stahlbüchse, da die Hakenbolzen aus Stahl hergestellt sind und die Leichtmetall-Muttern somit gegen Stahl laufen. Im mehrjährigen Gebrauch der Leichtmetall-Stauchapparate haben sich beide erwähnten Mutter-Bauarten bestens bewährt. Eine wesentliche Vergrösserung des Spiels zwischen Stauchmuttern und Joch trat nicht auf. Ebenso zeigen die Muttern 5 trotz Verwendung von eisernen Steckschlüsseln keinerlei anormalen Verschleiss; sie haben sich im Gegenteil besser gehalten, als die früher bei den Stahlapparaten verwendeten Bronze-Muttern.

Infolge der besseren Bearbeitbarkeit des Leichtmetalls gegenüber Stahlguss ergeben Leichtmetall-Stauchapparate geringere Gestehungskosten als Stahlgussapparate gleicher Grösse. Die ersten seit 1947 im Betrieb befindlichen Leichtmetall-Stauchapparate haben sich im rauhen Streckenbetrieb so gut bewährt, dass nunmehr auch eine erste Serie grosser Stauchapparate für Rillenschienen in Leichtmetall hergestellt wurde. Bei diesen konnte das Gewicht von 270 kg auf 158 kg heruntergebracht werden. Infolge der grösseren Abmessungen kommt hier die Ausführung mit Laufrolle nicht in Betracht. Dagegen wurden am grossen Stauchapparat beidseitig ausziehbare Leichtmetall-Griffe eingebaut, sodass er durch zwei Mann transportiert werden kann. Bild 2 zeigt eine der ersten Serien von grossen und kleinen Apparaten.

Das zu den Stauchapparaten gehörende Werkzeug setzt sich aus verschiedenen Gabel- und Steckschlüsseln zusammen. Als wichtigste unter ihnen sind die grossen Gabelschlüssel zu erwähnen, die über 1,5 m lang sind und in geschmiedetem Stahl 10 kg wiegen. Durch Ausführung in Leichtmetall (Bild 4) konnte dieses Gewicht auf die Hälfte reduziert werden. Als Werkstoff wurde die neue, hochfeste Aluminiumlegierung Perunal[1]) verwendet. Die ersten derartigen Schlüssel sind schon über ein Jahr bei den Schweissgruppen im Gebrauch und erfreuen sich grösster Beliebtheit. Gegenwärtig werden Anstrengungen gemacht, nach Möglichkeit alle schweren Streckenwerkzeuge aus Leichtmetall herzustellen.

Durch die Einführung von Leichtmetall-Stauchapparaten und Leichtmetall-Werkzeugen konnte die zur Ausführung einer Schweissung notwendige Zeit wesentlich verkürzt werden. Dies ist von besonderer Bedeutung, weil der zum Schweissen nachts zur Verfügung stehende Zeitraum zwischen den Zügen sich meist auf wenige Arbeitsstunden beschränkt. Mit Hilfe der Leichtmetall-Schweissausrüstung lassen sich die Verkehrspausen besser ausnützen und gleichzeitig für den Transport von einer Schweisstelle zur nächsten Hilfskräfte einsparen.

Festigkeit und Elastizität einer Brückenleitung

Von Ing. E. BUX, Düsseldorf-Rath DK 621.643.2 : 624.21

Im Innern der neuen Rheinbrücke Köln-Deutz[2]) werden die Gas- und Wasserleitungen zur Versorgung der beiden Städte über den Rhein geführt. Die Raumverhältnisse auf der Brücke sind ausserordentlich beschränkt, sodass eine Wartung der Leitung während des Betriebes kaum möglich wäre. Schon das Einbringen der Rohre erforderte besondere Massnahmen. Die einzelnen Rohre wurden auf der Brückenrampe verschraubt und verschweisst; darnach hat man die Leitung nach und nach je um eine Rohrlänge in die Brücke hineingezogen.

Die Leitungen wurden von der Westdeutschen Mannesmannröhren AG. in Düsseldorf aus nahtlos gewalzten Mannesmannrohren von 521 mm Aussendurchmesser, 11,5 mm Wandstärke und 16 bzw. 15 m Länge aus Material St. 35.29 hergestellt. Als Verbindungen wurden aufgeschraubte und verschweisste Bunde und lose Flanschen gewählt. Gedichtet wird die Wasserleitung durch die bestens bewährte Rundgummi-Kammerdichtung. Die Gasleitung hat sorgfältig plangedrehte

[1]) Marke gesetzlich geschützt

[2]) SBZ 1948, Nr. 47, S. 652*