Elektrisches Schweissen unter Druckluft

Autor(en): **Schnitter, Erwin**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **117/118 (1941)**

Heft 8

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-83390

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

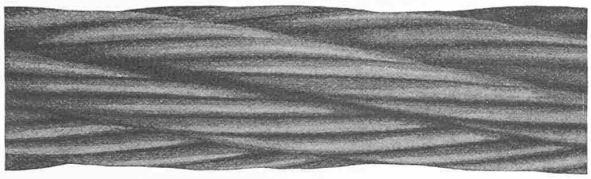

Abb. 9. Sechslitziges Runddrahtseil

Materialquerschnitt des um $^1/_3$ abgenützten Rund- und Profildrahtes.

a) *Runddraht.* Der Inhalt des Kreisabschnittes beträgt

$$F = \frac{r^2}{2}\left(\frac{\pi}{180}\,\alpha - \sin\alpha\right);\ r = \frac{d}{2}$$

$$\cos\frac{\alpha}{2} = \frac{b_{10}}{r} = \frac{0{,}5}{1{,}5};\ \alpha = 141^0$$

somit $$F = \frac{1{,}5^2}{2}\left(\frac{\pi}{180}\cdot 141 - \underset{(39^0)}{0{,}62932}\right) = 2{,}06\ \text{mm}^2$$

b) *Profildraht.* Die Querschnittsfläche des abgenützten Teiles wird in einen Kreisabschnitt und in ein Trapez zerlegt. Der erste wird bestimmt wie oben

$$F_1 = \frac{7{,}5^2}{2}\left(\frac{\pi}{180}\cdot 30 - 0{,}5\right) = 28{,}125\cdot 0{,}023599 = 0{,}66\ \text{mm}^2$$

Zur Ermittlung der Trapezfläche bleiben, des ganz unbedeutenden Einflusses wegen, die durch die Aushebung der Gleitflächen bedingten Verkürzungen der untern Parallelseite unberücksichtigt. Somit ist

$$F_2 = \frac{a + a_{10_s}}{2}\,h;\ h = b - b_{10} = 7{,}244 - 6{,}5 = 0{,}744\ \text{mm}$$

Somit

$$F_2 = \frac{3{,}882 + 3{,}483}{2}\cdot 0{,}744 = 2{,}74\ \text{mm}^2$$

$$F = F_1 + F_2 = 0{,}66 + 2{,}74 = 3{,}40\ \text{mm}^2$$

Der verbleibende Drahtquerschnitt beträgt somit für

den Runddraht $= 7{,}07 - 2{,}06 = 5{,}01\ \text{mm}^2$

den Profildraht $= 8{,}14 - 3{,}40 = 4{,}74\ \text{mm}^2$

Zusammengefasst ergibt sich aus vorstehendem Rechenbeispiel, dass

1. der verbleibende Querschnitt der Profildrähte nur unbedeutend hinter jenem der Runddrähte zurücksteht ($\backsim 5\,^0/_0$).

2. unter den gleichen Voraussetzungen die Widerstandsfähigkeit der Profildrähte gegen die äussere, mechanische Abnützung rechnerisch den Runddrähten um etwa $59\,^0/_0$ überlegen ist.

3. Der effektive Materialquerschnitt der Profildrähte (ohne Berücksichtigung der Fülldrähte) denjenigen der runden Drähte nur um $\backsim 15\,^0/_0$ übertrifft. Diese verhältnismässig geringe Querschnittsvermehrung ist ausserordentlich wichtig in dem Sinne, als dadurch einerseits die Beweglichkeit und Geschmeidigkeit denjenigen der runddrähtigen Seile sich nähern, anderseits aber gleichzeitig, in Bezug auf die äussere Abnützung, die Vorteile der vollverschlossenen Seilkonstruktionen erreicht werden.

Damit ist eindeutig dargelegt, dass die Harry-Profil-Drahtseile den bisherigen, runddrähtigen Seilkonstruktionen überlegen sind, was sich im Betrieb durch grössere Sicherheit und angemessene Ersparnisse auswirken wird. Es ist wohl auch das erste Mal, dass derartige Vergleiche zwischen runden und Profildrähten vorgenommen worden sind; die vorstehenden Ausführungen dürften auch in dieser Hinsicht ganz allgemein Interesse bieten.

Elektrisches Schweissen unter Druckluft

Beim Autotunnel unter der Maas in Rotterdam ist der Tunnelkörper unter dem Fluss durch einen Stahlmantel gedichtet. Dieser wird gebildet durch 6 mm starke Platten, die elektrisch verschweisst sind, wobei die Stösse im allgemeinen durch Profileisen gedeckt werden. Es war so eine einheitliche Hülle von 560 m Länge und rund 38 000 m² Oberfläche herzustellen. Da der Tunnel in neun fertigen Stücken in den Untergrund verlegt wurde mit zehn offenen Fugen von je 1,05 m Breite, war in diesen Fugen die elektrische Schweissung des Stahlmantels in Wassertiefen von 12 bis 25 m unter Druckluft vorzunehmen. Es sind unter Drücken von 1,2 bis 2,5 atü rund 2,5 km Schweissnaht ausgeführt worden, wobei ebenso porenfreie, homogene und vollkommen dichte Schweisse erzielt wurden wie bei normaler Arbeit. Dieses Ergebnis wurde auf folgende Weise erzielt.

Der Ausführung gingen sorgfältige Untersuchungen voraus. Eine Krankenschleuse wurde als Laboratorium hergerichtet und zunächst der Einfluss bis auf 3 atü steigender Drücke auf die Schweissung mit normalen Elektroden von 5 mm Stärke festgestellt. Bald zeigte sich die Konzentration von Stickstoff und Sauerstoff durch heftiges Funkensprühen bei einem heftig brennenden Lichtbogen und unruhiges Fliessen des geschmolzenen Materials und der Schlacke. Uebersteigt der Druck 2 atü, so steigern sich diese Erscheinungen so sehr, dass ein normales Schweissen aufhört; es treten in der Raupe Löcher auf.

In einer langen Reihe von Versuchen gelang es dann der Firma W. Smit, Nijmegen, eine Elektrode aufzubauen, deren Umhüllung von stark organischem Charakter einen genügend starken Gasmantel lieferte, um Sauerstoff und Stickstoff in solchem Masse vom Lichtbogen abzuhalten, dass sich eine ruhige und gasfreie Schweissung bei Drücken zwischen 0 und 3 atü ergab. Bei 3 atü gibt eine 4 mm-Elektrode eine porenfreie Schweissung, während eine 5 mm-Elektrode Poren erzeugt. Es rührt dies daher, dass mit zunehmender Elektrodendicke mit grösserer Bogenlänge geschweisst wird, wobei die Einwirkung des Sauerstoffs sich in erhöhtem Masse geltend macht. Die Umhüllung ist bei diesen Elektroden merklich dicker als bei normalen. Auch ist die Länge der Elektrode etwas kürzer gehalten (30 cm), da die Erwärmung der Elektrode infolge der intensiveren Reaktion eine stärkere ist; durch die Verkürzung wird sie in zulässiger Grenze gehalten.

Die so erzielten sauberen, homogenen Raupen zeigten bei der Strukturuntersuchung unter dem Mikroskop ein ausserordentlich schönes Gefügebild und kaum Spuren von Gas. Die eingehenden Untersuchungen der mechanischen Eigenschaften der Raupen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Die Zugfestigkeit geht bei von 0 auf 3 atü steigendem Druck von 56,2 auf 53,5 kg/mm² zurück.

Die Dehnung geht bei von 0 auf 2,5 atü steigendem Druck von 25 auf $17\,^0/_0$ zurück und bei 3 atü auf $16\,^0/_0$, die Kerbschlagzahl hierbei von 8,7 auf 6,8 kg/mm². Die Zugfestigkeit der Kopfschweissung geht von 38 auf 30 kg/mm² zurück.

Mit diesem Elektrodentyp sind die Schweissungen in den Fugen ausgeführt worden. Die horizontalen Nähte wurden durch eine Lage mit 4 mm-Elektroden, die vertikalen Nähte durch zwei Lagen von solchen von $3\,^1/_4$ mm geschweisst.

In einer Fuge arbeiteten gewöhnlich zwei Schweisser. Die beiden normalen Schweisstransformatoren befanden sich in freier Luft. Sie erhielten auf der Sekundär-Seite ein Relais vorgeschaltet, das die Spannung zur Sicherheit auf 40 V beschränkte; die Schweisskabel von 30 m Länge wurden mittels Stopfbüchsen an geeigneter Stelle nach der Druckluftseite durchgeführt. Die Schweisser trugen Lederkleidung. Alle brennbaren Gegenstände waren aus ihrer Nähe gewissenhaft zu entfernen, da Funkenwurf zu äusserst rascher Entflammung und gieriger Verbrennung führen würde. Alle Eisenteile erwiesen sich vollständig trocken, sodass das eigentliche Schweissen in ganz normaler Weise verlief. Durch einen kräftigen Luftstrom und durch geeignet gelegene Entlüftungsöffnungen wurden die entstehenden Gase abgeführt, ohne dass sie die übrigen Arbeiten im Raume beeinflussten. — Die Kontrolle jedes Nahtabschnittes war eine minutiöse; doch zeigten sich die Schweissungen überall so, dass sie, obschon im offenen Fluss 25 m unter Wasser ausgeführt, sich in nichts von den übrigen Teilen des Tunnelmantels unterschieden.

Erwin Schnitter

Tageslicht-Technik

Von Dipl. Arch. E. WUHRMANN S. I. A., Zürich [1])

Die Tageslicht-Technik, als Teil der Lichttechnik im allgemeinen, ist ein noch wenig bearbeitetes und daher auch wenig bekanntes Gebiet der technischen Wissenschaften. Sie umfasst den ganzen Wissens- und Arbeitsbereich, der unmittelbar und mittelbar mit dem natürlichen Tageslicht und dessen Ursprung, dem Sonnenlicht, zu tun hat.

Nachdem man früher der Ausnützung der Tageslicht-Beleuchtung keine grössere Wichtigkeit beigelegt hatte, in der Meinung, Mängel in dieser Hinsicht unschwer durch elektrisches Licht ausgleichen oder beheben zu können, ist man inzwischen durch unangenehme Erfahrungen gesundheitlicher und auch wirtschaftlicher Art darauf gekommen, dass das Tageslicht eben doch, als von der Natur gegeben, allen anderen Beleuchtungsmitteln überlegen ist und daher wo immer möglich nutzbar gemacht werden sollte.

Die gesundheitlichen Vorzüge des natürlichen Tageslichtes sind so offenkundig, dass darauf nicht weiter eingegangen werden muss. Seine wirtschaftlichen Vorteile treten, abgesehen von der Ersparnis an elektrischem Strom oder anderen Beleuchtungsmitteln, vor allem in der Menge und Güte der geleisteten Arbeit

[1]) Autoreferat zum Vortrag vom 4. Dezember 1940 im Z. I. A.