

# Freie Diskussion

Autor(en): **Rapatz, F.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **1 (1932)**

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-574>

## **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.

- 1° Méthodes de calcul des joints soudés.
- 2° Essais d'électrodes.
- 3° Méthode de contrôle des soudeurs.
- 4° Profilés adaptés à la soudure.
- 5° Symboles des soudures.

Je dois rendre honneur ici à M. Hilpert qui a envisagé l'unification des symboles des soudures sur une base internationale en s'adressant à M. Dustin (Belgique), M. Kommerell (Allemagne), M. Sonderegger (Suisse), et à moi-même (Pologne). La proposition est tout à fait d'actualité.

Je m'y rallie et propose une motion formelle en vue de l'élection, au sein de l'Association Internationale des Ponts et Charpentes, d'une commission composée des délégués des pays dans lesquels les constructions soudées se développent d'une façon très active, en vue d'élaborer des prescriptions communes concernant les questions mentionnées.

Ce ne serait pas seulement un travail scientifique, ou technique, mais également un rapprochement des nations tout au moins dans cette branche de la technique.

Dr. Ing. F. RAPATZ,  
Düsseldorf-Oberkassel.

Die Prüfung und Beurteilung der Schweißnähte und der hierfür erforderlichen Schweißdrähte muss von verschiedenen Gesichtspunkten aus geschehen. Die

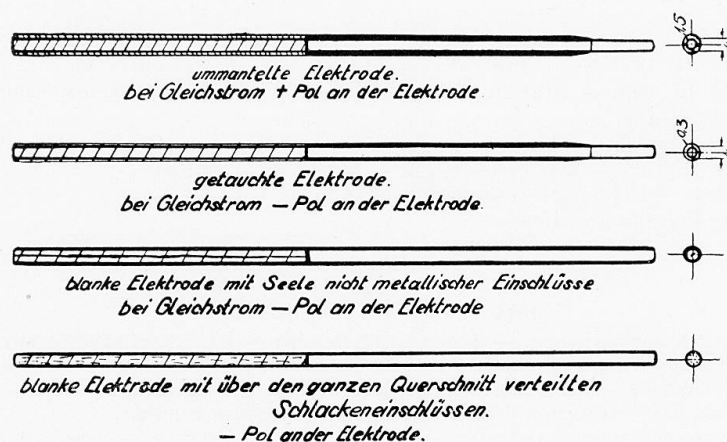


Fig. 1. — Electrodes pour soudure d'assemblage  
Elektroden für Verbindungsschweißung  
Electrodes for welding joints.

Electrode enrobée. Courant continu, Pôle + sur l'électrode = ummantelte Elektrode, bei Gleichstrom + Pol an der Elektrode = Covered electrode, with direct current + pole on electrode.

Electrode enduite — Courant continu, Pôle — sur l'électrode = getauchte Elektrode, bei Gleichstrom — Pol an der Elektrode = Coated electrode, with direct current — pole on electrode.

Electrode nue avec âme spéciale non métallique — Courant continu, pôle — sur l'électrode = blanke Elektrode mit Seele nicht metallischer Einschlüsse, bei Gleichstrom — Pol an der Elektrode = Bare electrode, with core of nonmetallic inclusions, with direct current — pole on electrode.

Electrode nue avec inclusions réparties sur toute la section, pôle — sur l'électrode = blanke Elektrode mit über den ganzen Querschnitt verteilten Schlackeneinschlüssen — Pol an der Elektrode = Bare electrode, with slag inclusions distributed over the whole cross-section. — pole on electrode.

Herren Godard und Dustin haben in ihren Beiträgen die Vorteile der ummantelten gegenüber den blanken Elektroden hervorgehoben. Da mit der Elektrodenfrage die Wettbewerbsfähigkeit des Schweißens gegenüber anderen Ver-

fahren sowohl vom Standpunkte der Güte wie der Wirtschaftlichkeit verbunden ist, ist es wichtig, über die Elektrodenfrage nicht hinwegzugehen.

Zunächst ist die Unterscheidung in « blanke » und « ummantelte » Elektroden unvollständig. Es gibt noch eine dritte Elektrodenart, die « Seelenelektrode ».

Die Eigenschaften der aus blanken Elektroden hergestellten Schweissverbindungen sind tatsächlich nicht hervorragend, da man die Menge und Verteilung der nichtmetallischen Bestandteile schwer beherrschen kann, die Zugabe

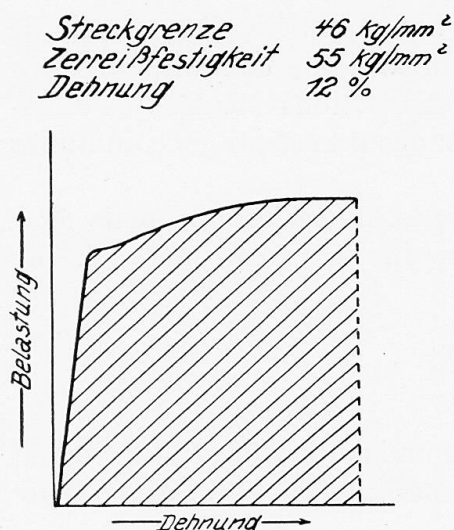


Fig. 2.

Fig. 2. — Diagramme de traction d'éprouvettes de 10 mm de diamètre en métal d'apport = ZerreiBdiagramm von 10 mm Ø Stäben aus Schweissgut = Stress-strain diagram of rods weld metal 10 mm in diameter.

Limite d'écoulement — Streckgrenze — Yield point.  
 Charge de rupture — ZerreiBfestigkeit — Breaking strength.  
 Allongement — Dehnung — Elongation.  
 Charge — Belastung — Load.

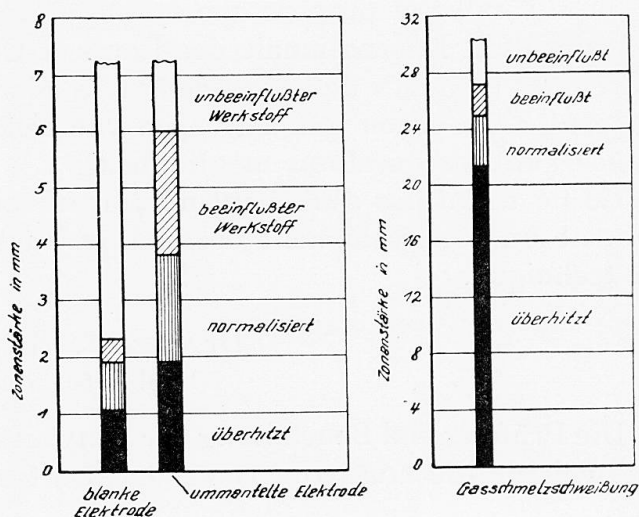


Fig. 3.

Fig. 3. — Influence de la chaleur sur le métal  
 Wärmebeeinflussung des Werkstoffes  
 Effect of heat on the material.

Epaisseur des zones en mm. — Zonenstärke in mm. — Length of zone in mm.  
 Electrode nue — Blanke Elektrode — Bare electrode.  
 Electrode enrobée — Ummantelte Elektrode — Covered electrode.  
 Soudure au gaz — Gasschmelzschweißung — Gas fusion welding.  
 Métal n'ayant subi aucune influence — Unbeeinflusster Werkstoff — Unaffected material.  
 Métal ayant subi une influence — Beeinflusster Werkstoff — Affected material.  
 Normalisé — Normalisiert — Normalised.  
 Surchauffé — Überhitzt — Overheated.

von Desoxydationsmitteln kaum möglich ist und Legierungsbestandteile wegen der dann fehlenden Verschweißbarkeit am Minuspol nicht gegeben werden können. Die Seelenelektroden besitzen diesen Nachteil nicht. Man kann die Menge und Art der nichtmetallischen Bestandteile auswählen, Desoxydationsmittel zugeben und die Verschweißbarkeit am Minuspol bis zu mehreren Prozenten Legierungsbestandteilen erreichen. Die Seelenelektroden sind nicht wie die blanken als unlegierte, sondern als legierte anzusehen. Die Abbildung 1 zeigt schematisch die Eigenschaften der drei Elektrodenarten. Der Nachteil der Seelenelektrode gegenüber der ummantelten ist geringere Zähigkeit, wobei

hier nicht erörtert werden soll, ob die Forderung grosser Zähigkeit in allen Fällen immer berechtigt ist, wenn sie gestellt wird. In der Festigkeit unterscheiden sich die beiden Elektroden nicht, und auch die Zähigkeit ist bei Seelenelektroden immerhin bemerkenswert (Abb. 2).

Die Nachteile der ummantelten Elektroden sind

1. die lästige Schlacke, die die Arbeit verzögert und deren Entfernung Sorgfalt und Zeit verursacht, die nicht immer angewendet werden,
2. die schwierigere Ueberkopf- und Senkrechtschweisbarkeit (Die Seelenelektrode hat diesen Nachteil nicht, wodurch sie allgemeiner verwendbar

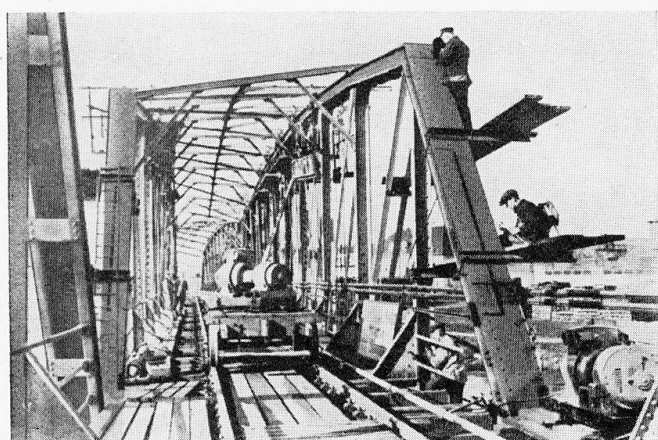


Fig. 4.

Fig. 4. — Reinforcement du pont métallique de Landsberg-sur-la-Warthe.  
Verstärkung der Eisenbahnbrücke Landsberg a. d. Warthe.  
Strengthening the railway bridge at Landsberg on the Warthe.

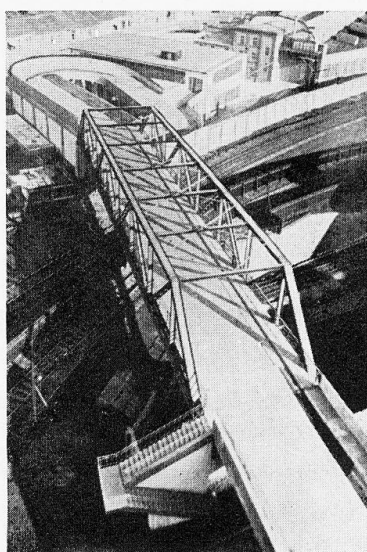


Fig. 5.

Fig. 5. — Pont-route, portée 49,2 m., largeur 8,35 m.  
Strassenbrücke, Stützweite 49,2 m, Breite 8,35 m.  
Road bridge, span 49,2 metres, breadth 8,35 metres.

ist, da ein und derselbe Stahl für verschiedene Schweissarbeiten herangezogen werden kann),

3. die höheren Kosten, die nicht nur in dem höheren Preise, sondern auch in dem grösseren Strom- und Arbeitsaufwand begründet sind,

4. schliesslich die stärkere Erwärmung der Nachbarschaft (Abb. 3), die stärkere Gefügeverschlechterung im Grundwerkstoff und grössere Spannungen verursacht, ein Nachteil, durch den der Vorteil der grösseren Zähigkeit unter Umständen aufgehoben werden kann.

Diese Vor- und Nachteile gerecht gegeneinander abgewägt, wird man für hochbeanspruchte Hoch- und Brückenbauten auch andere, nicht nur ummantelte Elektroden heranziehen können. Die Praxis hat daraus bereits die Folgerung gezogen, und aus der grossen Anzahl der Beispiele kann ich infolge der kurz bemessenen Zeit nur 2 Abbildungen (Nr. 4, 5<sup>1</sup>) zeigen. Man würde also den

1. Siehe auch Vorbericht S. 350.

Fortschritt hemmen, wenn man die Elektrodenfragen nur von einer Seite ansähe.

### Traduction.

Le contrôle et l'appréciation de la valeur des cordons de soudure, ainsi que des électrodes qu'il est nécessaire d'employer, est nécessaire à différents points de vue. MM. Godard et Dustin ont mis en évidence, dans leurs Mémoires, les avantages que présentent les électrodes enrobées par rapport aux électrodes nues. Or, la question de la qualité et du prix de revient des soudures, c'est-à-dire la possibilité, pour la soudure, de lutter avec les autres procédés d'assemblage, est liée à cette question des électrodes. Il importe donc de ne pas la négliger.

Disons tout d'abord que la distinction entre électrodes « nues » et « enrobées » est insuffisante. Il existe une troisième catégorie : celle des « électrodes à âme spéciale ».

Les caractéristiques des assemblages soudés exécutés avec des électrodes nues ne sont, en fait, pas remarquables, car elles ne permettent pas de régler facilement la quantité et la répartition des éléments non métalliques ; l'adjonction d'agents de désoxydation est à peine possible et il n'est pas possible de réaliser l'apport d'éléments additionnels destinés à constituer des alliages, par suite du manque de soudabilité au pôle moins. Les électrodes à âme spéciale ne possèdent pas ces inconvénients. Elles permettent de régler la quantité et la nature des constituants non métalliques, de fournir des agents de désoxydation et la soudabilité au pôle négatif est poussée jusqu'à plusieurs unités pour cent pour les éléments métalliques additionnels. Ces électrodes à âme spéciale doivent être, à l'inverse de ce qui se passe pour les électrodes nues, considérées comme des électrodes spéciales. On trouvera résumées d'une manière schématique sur la figure 1, les caractéristiques principales de ces trois catégories d'électrodes. L'inconvénient des électrodes à âme spéciale par rapport aux électrodes enrobées, consiste en une plus faible ténacité ; ceci ne veut d'ailleurs pas dire que dans tous les cas, il soit nécessaire d'avoir une ténacité élevée. Du point de vue de la résistance, les deux types d'électrodes ne se différencient pas ; d'ailleurs, la ténacité elle-même est encore très bonne dans les électrodes à âme spéciale (figure 2).

Les inconvénients des électrodes enrobées sont les suivants :

1. — La gêne causée par les scories en cours de travail, leur élimination nécessitant du soin et du temps, sans que l'on y réussisse d'ailleurs toujours ;

2. — La difficulté des soudures au plafond et des soudures verticales (les électrodes à âme spéciale ne possèdent pas cet inconvénient ; elles sont donc d'un emploi plus général, la même qualité d'acier pouvant être utilisée pour des travaux différents) ;

3. — Un prix de revient du travail plus élevé, non seulement parce que le prix d'achat en soi est plus élevé, mais parce que la consommation de courant et le temps passé sont plus importants ;

4. — Enfin un échauffement plus prononcé des régions voisines de la sou-