

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 11/12 (1888)
Heft: 9

Inhaltsverzeichnis

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: 14.01.2026

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

INHALT: Das Benardos'sche electriche Löth- und Schweissverfahren. Von Prof. Dr. R. Rühlmann. — Patentliste. — Miscellanea: Eisenbahn-Verstaatlichung in der Schweiz. Künstlerschaft. Die Sprachreinigung. — Concurrerenzen: Gesellschaftshaus in Breslau. Villenbauten auf

dem Kirchenfeld bei Bern. — Literatur: Die Katastrophe von Zug vom 5. Juli 1887. Schweizerischer Bau- und Ingenieur-Kalender. Der „Anzeiger für schweizerische Alterthumskunde“. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittlung.

Das Benardos'sche electriche Löth- und Schweissverfahren.

Von Prof. Dr. R. Rühlmann *).

Als ich in der Werkstätte des Herrn von Benardos in Petersburg zum ersten Male die Thätigkeit der dort beschäftigten Arbeiter beobachtete, wurde ich unwillkürlich an die alte Erzählung vom Ei des Columbus erinnert. — Dass der electriche Lichtbogen eine ungemein hohe Temperatur besitzt, eine höhere als alle anderen irdischen Wärmequellen, ist den meisten von uns schon in der Schule gelehrt worden; ebenso wusste man allgemein, dass selbst die schwer schmelzbarsten Metalle, wie Iridium und Osmium, im Voltabogen zum Schmelzen gebracht werden können. Wie nahe lag da eigentlich der Gedanke: die Hitze des electricen Lichtes zur Ausführung von Schmelzarbeiten aller Art an Metallen anzuwenden? Längst schon hatten William Siemens, Wallner, Cowles ihre electricen Schmelz- und Reduktionsvorrichtungen bekannt gemacht, theilweise sogar namhafte technische Erfolge auf diesem Wege erzielt.

An verschiedenen Stellen war man auch auf den Gedanken gekommen, den Versuch zu machen, Löthungen unter Anwendung des Lichtbogens auszuführen, und doch war es Niemand gelungen, ein Verfahren von wirklich practischer Bedeutung aus diesem naheliegenden Gedanken zu entwickeln. Fragt man sich nun nach den Ursachen, warum die Vorgänger von Nicolas von Benardos bei ihren Versuchen zu einem nennenswerthen Ergebnisse nicht gelangt sind, so findet man, dass die einen die Hitze des zwischen Kohlenstäben erzeugten Voltabogens verwenden wollten, die anderen von dem an sich richtigen Gedanken irre geführt wurden, dass man den Kohlenstift zum negativen Pole des Lichtbogens machen müsse, um ein zu rasches Abbrennen dieser Kohle zu vermeiden; wieder andere liessen sich zurückschrecken durch die Schwierigkeit die Wirkung zu regeln, sie brannten nur Löcher in die Metallstücke, es gelang ihnen aber nicht, eine regelmässige Löthnath herzustellen.

Heute, nachdem durch mancherlei Veröffentlichungen die Einzelheiten des Benardos'schen Verfahrens bekannt geworden sind, geht es dem Erfinder der neuen Bearbeitungsweise der Metalle ganz ähnlich, wie es auch Edison mit der Erfindung der Glühlampe gegangen ist. Man weist auf eine ganze Reihe von bekannten oder auch längst vergessenen Vorversuchen und Patenten hin, in welchen der allgemeine Gedanke, welcher der Sache zu Grunde liegt, mit grösserer oder geringerer Deutlichkeit ausgesprochen ist. Nach dem allgemeinen Rechtsgefühl kann aber nicht der als der Erfinder von etwas Neuem angesehen werden, der mehr beiläufig auf einen richtigen Gedanken gekommen ist, ohne der Tragweite desselben sich bewusst zu werden. Ebenso wenig ist der ein Erfinder, der eine Aufgabe, die zu lösen ist, ausgesprochen und einen Weg angedeutet hat, auf welchem die Lösung zu finden wäre, ohne die Fähigkeit zu besitzen, auch die zahlreichen Schwierigkeiten zu überwinden, welche sich der Durchführung des Gedankens bis zum erwünschten Ziele stets entgegenstellen. Der aber, dessen schöpferische Fantasie nicht nur bekannte Dinge zu neuen Zwecken zu verbinden weiss, sondern der sich auch die Zwischenglieder, welche bis dahin noch fehlten, in zweckmässiger Weise selbst neu zu schaffen versteht,

und dem, was er erreicht hat, eine Gestalt zu geben vermag, in der es fördernd auf den Zustand der Menschen einwirkt, der ist erst als ein wahrer Erfinder anzusehen und der erst hat ein Recht darauf, dass ihm die Frucht seiner Bemühungen auch auf gesetzlichem Wege geschützt werde.

In unserem electrotechnischen Verein, in dem ja alle mit den einzelnen Vorgängen, um welche es sich bei der neuen Bearbeitungsweise der Metalle handelt, vollständig vertraut sind, erscheint zunächst die Frage von Bedeutung, worin unterscheidet sich die Benardos'sche Lösung der Aufgabe von den Versuchen seiner Vorgänger? und warum ist es gerade erst auf dem von ihm betretenen Wege gelungen, Erfolge zu erzielen, welche die Aufmerksamkeit der weitesten Kreise erregt haben.

Wesentlich neu ist der Umstand, dass bei dem Benardos'schen Verfahren das zu bearbeitende Metall selbst die eine Electrode und ein Kohlenstift, der durch einen passenden Griff getragen wird, die andere Electrode bildet, und dass der zwischen Werkstück und Kohle entstehende Lichtbogen unmittelbar zur Ausführung der Arbeit dient. Ein anderer sehr wesentlich ins Gewicht fallender Umstand ist der, dass das Werkstück den negativen, die Kohle hingegen den positiven Pol bildet. Die kräftig reducirende Wirkung, welche an dem negativen Pole stattfindet, verhindert die Oxydation des bearbeiteten Metalles. Dass dieser letztangeführte Umstand wirklich von wesentlicher Bedeutung ist, erkennt man sofort, sowie man versuchsweise die Pole vertauscht. Es brennen alsdann Löcher in das Werkstück und es bilden sich solche Massen von Oxydationsproducten, welche als dichte Qualme den Lichtbogen umgeben, dass es fast unmöglich ist, den Verlauf der Arbeit mit Sicherheit zu beobachten und nach Belieben zu regeln.

Die grösste Schwierigkeit, welche sich der practischen Anwendung des Verfahrens entgegenstellte, lag in der Regelung der Spannung und Stromstärke, d. h. in der Herstellung der für einen bestimmten Zweck gerade geeignetsten Länge, Querschnitt und Temperatur des Lichtbogens. Der Besitz einer kräftigen Electricitätsquelle genügt durchaus nicht, um irgend welchen Erfolg zu sichern. In der Beherrschung der elementaren Kraft, als welche die gewaltige Hitze des Lichtbogens anzusehen ist, erkennt man erst die Meisterschaft des Erfinders. Der Weg, auf welchen unter den zahlreichen möglichen Wegen Benardos die Regelung von Spannung und Stromstärke erreicht hat, ist der folgende: Eine Nebenschlusslinie, die durch Dampf oder Wasserkraft bewegt wird, erzeugt während der Arbeitszeit unausgesetzt Electricität. Die electriche Energie wird angesammelt in einer grossen Accumulatorenatterie, welche aus mehreren parallel geschalteten Gruppen von gleichviel hinter einander geschalteten, unter sich gleichen Zellen besteht. Durch eine geeignete Schaltvorrichtung kann man verschiedene Zahlen hinter einander geschalteter Accumulatoren verwenden und dadurch die Spannung bei der Arbeit regeln. Durch Verwendung mehrerer Gruppen von gleichviel hinter einander geschalteten Accumulatoren in Parallelschaltung ändert man den inneren Widerstand der Electricitätsquelle und regelt auf diese Weise die Stromstärke und damit die Temperatur. Ein anderweites Hilfsmittel, um Veränderungen in der Stromstärke herbeizuführen, hat man durch die Wahl der Länge des Lichtbogens in der Hand. Feinere Unterschiede können auch noch dadurch bewirkt werden, dass man in den Stromkreis veränderliche Widerstände einschaltet.

Ein Zahlenbeispiel mag das Ebengesagte noch näher erläutern. Stellen wir uns vor, wir haben es mit einer Nebenschluss-Dynamomaschine zu thun, welche uns einen Strom von 120 A bei 175 V Spannung dauernd zu liefern

*) Vortrag, gehalten im Electrotechnischen Verein zu Berlin. Der freundlichen Zuvorkommenheit des Herrn Vortragenden verdanken wir die Ermächtigung zur Wiedergabe dieser im Novemberheft der „Electrotechnischen Zeitschrift“ erschienenen Abhandlung. Die Red.