

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 32 (1941)  
**Heft:** 17

**Artikel:** Elektrisches Metallspritzen  
**Autor:** Daeschle, C.H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060032>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 03.04.2025

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

stens dieser Sektor der Landwirtschaft kann intensiv und ohne Sorge um den nötigen Treibstoff produzieren. Der *Landwirt* oder *Gärtner* sagt: Die Betriebskosten der Elektro-Bodenfräse machen je nach Energiepreis nur  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{7}$  der Kosten für Benzin und Öl aus, so dass sich ihre grösseren Anschaffungskosten rasch bezahlt machen. Aber auch die Kosten der lästigen Reparaturen am Benzinmotor, dessen Zylinder und Kolben sich durch den eindringenden Staub und Sand rasch abnutzen, entfallen. Der *Arbeiter* sagt: Das Arbeiten mit der

Elektro-Bodenfräse unterscheidet sich von dem mit der Benzinfräse wie Tag und Nacht. Vor allem arbeitet die Elektro-Bodenfräse viel rassiger, der Motor zieht auch dort durch, wo die Benzinfräse stecken bleibt. Sie lärmt, rattert und rüttelt nicht, was auch die Nachbarn, insbesondere Spitäler, sehr begrüssen. Schliesslich ist auch die Bedienung selbst viel einfacher und angenehmer.

Man darf daher sagen, die Elektro-Bodenfräse ist ein so grosser Erfolg, dass sie den Krieg überdauern wird.

### Elektrisches Metallspritzen.

Von C. H. Daeschle, Schaffhausen.

621.793.734

Das elektrische Metallspritzverfahren von Schoop ist grundsätzlich schon vor Jahren entwickelt worden. In der Praxis hat sich aber der elektrische Metallspritzapparat gegenüber den Spritzpistolen mit autogener Metallschmelzung nie recht durchzusetzen vermocht, weil seine Anwendung immer wieder Probleme aufrollte, die lange Zeit keiner richtigen Lösung zugeführt worden sind. Die Arbeitsökonomie dieser sogenannten «Elektro-Pistole» war aber verlockend genug, um das Verfahren neuerdings wieder aufzugreifen und konstruktiv so durchzuarbeiten, dass seine industrielle Brauchbarkeit heute nicht mehr bemängelt werden kann.

Die Arbeitsweise der modernen «Elektro-Pistole» hat keine grundlegenden Änderungen erfahren: Zwei stromführende Metalldrähte werden mechanisch so gegeneinander vorgeschoben, bis sie sich berühren, so dass der Gleichstromkreis kurzgeschlossen wird und die beiden Drahtenden nach der Gesetzmässigkeit des Jouleschen Wärmeeffektes zum Schmelzen gebracht werden. Da das flüssige Metall unter der Einwirkung des Zerstäubungsgases sofort weggeschleudert wird, entsteht ein kleiner Unterbrechungs-Lichtbogen, welcher die Metalldrahtenden so stark überhitzt, dass eine Sättigung an Metallrauch und Metallionen entsteht. Damit sind die fundamentalen Bedingungen zur Stabilisierung des Lichtbogens erfüllt und das regelmässige Abschmelzen der Drahtenden sichergestellt. Es ist eine interessante Feststellung, dass der kleine Lichtbogen trotz der relativ hohen Strömungsgeschwindigkeit des Zerstäubungsgases nicht auslöscht. Dieses technische Phänomen findet seine Erklärung darin, dass eben Spannung und Stromstärke gewisse Grenzwerte übersteigen müssen. Diese Grenzwerte stellen für jedes Metall charakteristische Grössen dar. Graphisch dargestellt bilden sie eine hyperbolische Kurve, aus welcher man ersieht, dass die

keit auf die Anode prallen, um eine bestimmte Temperatur zu erhalten, und entsprechend mehr positive Ionen auf die Kathode, um eine konstante thermische Elektronenemission herbeizuführen. Die praktische Auswirkung dieses Wärmeverlustes ergibt sich in einer leichten Erhöhung der aufgenommenen Leistung. Für Elektroden aus Zinkdraht, dem wichtigsten Gebrauchsmetall der Spritzmetallisierung, ist die Abhängigkeit zwischen Spannung, Stromstärke und dem Druck des Zerstäubungsgases ermittelt worden. Der Verlauf der Kurve in Fig. 1 zeigt, dass hier ein Grenzwert ange-

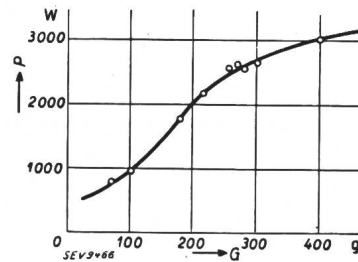


Fig. 2.

Zusammenhang zwischen der elektrischen Leistung  $P$  in Watt und dem Elektrodenvorschub  $G$  in Gramm.

strebt wird, welcher bei einer Leistung von 5000 W bei einem Betriebsdruck von  $4 \text{ kg/cm}^2$  erreicht ist. Bei der modernen «Elektro-Pistole» muss dieser Betriebsdruck nicht unbedingt der Spannung der Druckluft in der Turbinenkammer des Vorschubmechanismus entsprechen, weil die oftmalige Verwendung von Stickstoff als Zerstäubungsmedium eine gesonderte Druckgasführung nötig macht. Trotzdem aber ergibt sich aus dem Wechselspiel zwischen Leistung und Blasstromdruck eine gewisse Abhängigkeit zur Vorschubgeschwindigkeit der Metalldraht-Elektroden. Diese Abhängigkeit ist in

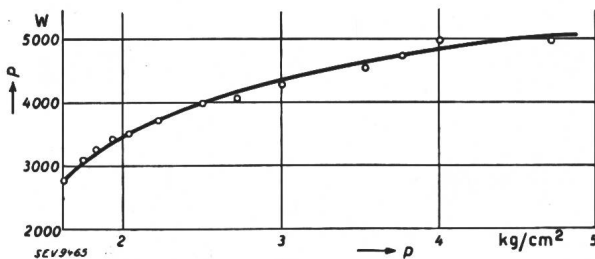


Fig. 1.

Zusammenhang zwischen der elektrischen Leistung  $P$  in Watt und dem Druck des Belastungsstromes  $p$  in  $\text{kg/cm}^2$ .

Minimalbedingungen für Spannung und Stromstärke erfüllt sind, sobald Kathodentemperatur und elektrisches Feld entsprechende Grössen erreichen. Diese Minimalbedingungen für das Zustandekommen des Lichtbogens werden durch die Einwirkung des Blasstromes etwas verschoben; die Metalldämpfe werden rasch abtransportiert, so dass die Minimalspannung hier nicht durch die Ionisierungsspannung des Metalles bestimmt wird, sondern durch die Ionisierungsspannung des Zerstäubungsgases.

Aus der Einwirkung des Blasstromes ergibt sich naturgemäss ein gewisser Wärmeverlust der Metalldraht-Elektroden. Es müssen mehr Elektronen mit grösserer Geschwindigkeit

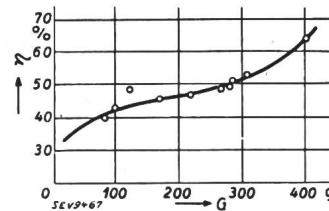


Fig. 3.

Zusammenhang zwischen der Stromausbeute  $\eta$  in % und dem Elektrodenvorschub  $G$  in Gramm.

Fig. 2 dargestellt. Aus dem Kurvenverlauf ergibt sich hier mit steigender Vorschubgeschwindigkeit der Zinkdraht-Elektroden eine relativ günstigere Ausnutzung der elektrischen Energie. Wenn man bei dieser Gelegenheit die Gewichtsmengen des Elektroden-Vorschubes als Funktion zur Stromausbeute zur Darstellung bringt, so erhält man nach Fig. 3 ein Diagramm, in welchem die Stromausbeute bei einem Vorschub von 400 Gramm pro Minute mit einem Nutzeffekt von 65 % bereits recht interessante Perspektiven aufzeigt, weil sich parallel damit eine Metallausbeute ergibt, die 90 % beträgt, gegenüber einer Metallausnutzung von 68 % bei der Spritzverzinkung mit autogener Schmelzvorrichtung.