

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 34 (1943)
Heft: 21

Artikel: Erfahrungen bei der Ausbildung von Elektroschweissern
Autor: Kindschi, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1061771>

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: 17.05.2025

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

strom geschweisst werden, hängt doch die Qualität der Schweissung, abgesehen von andern Faktoren, in erster Linie vom Können des Schweissers ab.

Ueber die elektrische Reparaturschweissung kann zusammenfassend gesagt werden, dass diese zufolge ihrer rationellen Anwendung sehr wirtschaftlich ist. Die Qualität der Schweissung, fachkundige Ausführung vorausgesetzt, genügt meistens den Anforderungen, wenn auch alle Eigenschaften des Grundwerkstoffes nicht erfüllt sind. Die Rentabilität einer Reparaturschweissung im Vergleich mit der Neuanfertigung eines Werkstückes hängt in erster Linie vom Ausmass der Reparaturbedürftigkeit ab. Entscheidend wird aber in sehr vielen Fällen der mit der Reparaturschweissung zu erzielende Zeitgewinn sein.

derungen, wenn auch alle Eigenschaften des Grundwerkstoffes nicht erfüllt sind. Die Rentabilität einer Reparaturschweissung im Vergleich mit der Neuanfertigung eines Werkstückes hängt in erster Linie vom Ausmass der Reparaturbedürftigkeit ab. Entscheidend wird aber in sehr vielen Fällen der mit der Reparaturschweissung zu erzielende Zeitgewinn sein.

Erfahrungen bei der Ausbildung von Elektroschweissern

Referat, gehalten an der Diskussionsversammlung des SEV vom 5. Mai 1943 in Basel,
von A. Kindschi, Basel

621.791.7.0072

Aufbau und Durchführung der Kurse der Beratungsstelle des Elektrizitätswerkes Basel zur Ausbildung von Elektroschweissern werden beschrieben. Seit 1934 wurden 35 Kurse von 45 Stunden mit total 600 Teilnehmern veranstaltet. Die Erfahrungen sind überraschend gut und es besteht sehr grosses Interesse für solche Kurse, deren Einführung auch in andern Städten angeregt wird.

Détails sur les cours de soudure électrique organisés par l'office de renseignements du Service de l'électricité de la Ville de Bâle. Depuis 1934, il a été organisé 35 cours de 45 heures, auxquels participèrent au total 600 personnes. Les expériences faites ayant été des plus encourageantes, l'organisation de tels cours est vivement recommandée dans d'autres villes, car ils présentent un très grand intérêt.

Das Elektrizitätswerk Basel hat sich vor ca. 14 Jahren in der Werbung für den Anschluss elektrischer Apparate bestimmte Ziele gesetzt. Damals wurde zuerst eine Beratungs- und Werbeabteilung für Haushaltapparate ins Leben gerufen. Angeregt durch die dabei erzielten Erfolge wurde nach und nach auch das Gewerbe erfasst. Die Aufmerksamkeit galt dabei unter anderem auch dem Elektroschweissen. Die Wichtigkeit dieses Gebietes war uns bewusst und braucht jedenfalls hier wohl nicht speziell erwähnt zu werden.

Das Interesse am Elektroschweissen in Basel war unzweifelhaft vorhanden, nur musste der Boden noch beackert werden. Dieses Gebiet lag nämlich so vernachlässigt da, wie ein Garten, der wohl gute Erde hat, in dem aber nichts recht gedeihen kann, weil der Gärtner aus Unkenntnis und durch unsachgemässes Pflanzen die Vorteile nicht auszunutzen versteht. So wollten wir dieser «guten Erde» zu etwas mehr Erfolg verhelfen. Die erste Werbeveranstaltung vom Jahre 1933 war eine zweitägige Vorführungsdemonstration verschiedener schweizerischer Schweissapparatefabrikanten, verbunden mit einem Film- und Diskussionvortrag. Sie wies eine überaus grosse Beteiligung auf und hatte sogar dazu beigetragen, dass die Eisenkonstruktion der grossen Mustermessehalle elektrisch geschweisst wurde.

Auf der Grundlage: «Elektrisch Schweissen bedeutet wirtschaftlichste Ausnützung der Baustoffe, elektrisch Schweissen heisst billiger und schneller arbeiten, leichter bauen bei gleicher Festigkeit», begannen wir eine intensive Werbung. Wir richteten im Jahre 1936 ein ständiges Ausstellungs- und Vorführungslokal für das Elektroschweissen ein. Die Ausbildung von Elektroschweissern durch Einführungskurse schien uns vorläufig der wichtigste Punkt als Grundlage unserer Werbung, denn wir mussten feststellen, dass viel geschweisst wurde ohne eigentliche Kenntnisse. Durch die dabei logischerweise auftretenden vielen Misserfolge ver-

ärgert, benützten die Handwerker oft nur noch zur Not die Elektroschweissapparate. Ein gewisses Misstrauen gegen dieses Schweissverfahren wollte Platz greifen. Diese Erscheinung war dem Umstand zuzuschreiben, dass der Maschinenverkäufer dem Benutzer in einem kurzen Vorführungsschweissen den Apparat wohl erklärt und vordemonstriert hatte, dann aber blieb der Käufer sich selbst überlassen. Je nach Können oder Selbststudium konnte er nun den teuer gekauften Apparat mehr oder weniger gut anwenden. Schweissen muss man lernen und lehren, und zwar nicht vom Nebenmann, der oft auch keine methodische Anleitung erfahren hat.



Fig. 1.
Theoriestunde

Die sofort in grosser Zahl einsetzenden Anmeldungen zu den Schweisskursen bestätigte uns, dass die Gelegenheit, sich auf diesem Gebiet ausbilden zu können, unter den Fachleuten stark begrüsst wurde.

Die Gewerbeschule und Schlosserfachschule nahm die Kurse in ihr jährliches Programm auf. Das Arbeitsamt belegte Kurse für arbeitslose Schlosser, der Metallarbeiterverband für seine Mitglieder, und in freier Anmeldung erhielten wir Anfragen

von Technikern, Schlossermeistern, Garagebesitzern und selbstverständlich auch von einer ständig wachsenden Zahl Facharbeitern der einschlägigen Berufszweige.

Da unser Instruktionspersonal für die Kurse in seiner eigentlichen Arbeit nicht zu stark belastet werden darf, konnten pro Jahr nur in beschränk-

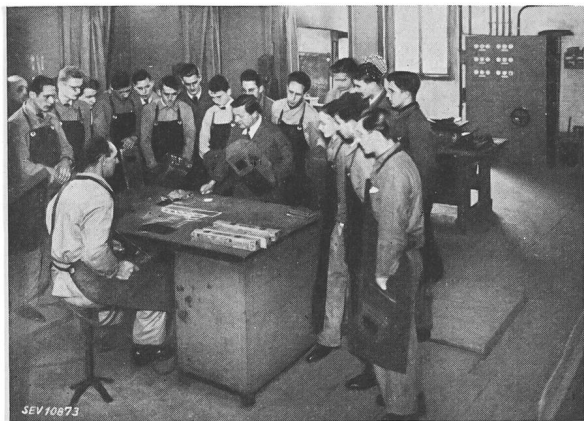


Fig. 2.
Demonstrationstisch

tem Masse Kurse durchgeführt werden. Trotzdem haben wir bis heute 35 Einführungskurse mit total 600 Teilnehmern veranstaltet, also pro Jahr etwa 5 Kurse mit durchschnittlich 17 Teilnehmern.

Wie gestalten wir nun diese Kurse? Wir haben uns ein bestimmtes Programm gesetzt, das wir in mindestens 45 Stunden durchführen. Dabei behandeln wir hauptsächlich die Stahlschweissung, dann wird auch die Reparaturschweissung von Guss besprochen und kurz die Schweissung von Nichteisenmetall gestreift.

Ganz-Tageskurse dauern 6 Tage. Bei Abendkursen wird 3 Wochen lang von 18...21 Uhr und Samstag nachmittags geschweisst. Der Mittwoch ist



Fig. 3.
Demonstrationsschweissen

frei. Je zu Beginn der Kursstunden ist ca. 1 Stunde Theorie (Fig. 1). Die Schüler erhalten die allgemeinen Grundlagen der Schweisstechnik vermittelt und werden auch mit dem Begriff «Materialspannungen» bekanntgemacht. Wir geben ihnen ferner

ein Bild über die elektrischen Erscheinungen und die Wirkungsweise der Schweissapparate, wobei wir kurz auf die Grundbegriffe der Elektrizität eingehen, was sehr begrüsst wird.

Nach der Theorie besammeln sich die Schüler an einem freistehenden Demonstrationstisch. Dort erklärt ihnen der Kursleiter des praktischen Teiles

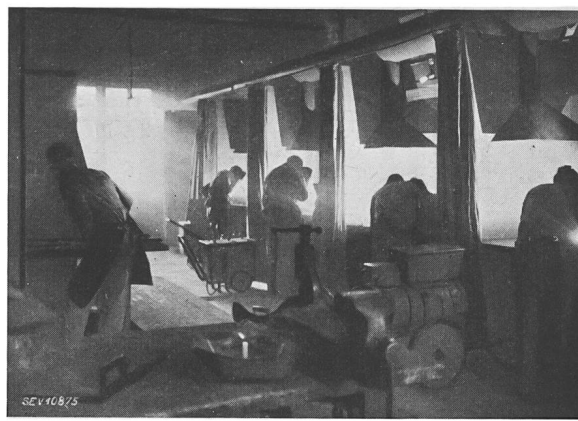


Fig. 4.
Schweissbetrieb in den Kojen

die kommenden Uebungen. Ein Vorführungs-schweisser demonstriert darauf dieselben, wobei der Kursleiter dauernd auf die einzelnen Phasen des Schweissvorganges aufmerksam machen kann (Fig. 2 und 3).

Hierauf nehmen die Schüler die für die Uebung bestimmten Werkstücke und Elektroden zur Hand



Fig. 5.
Elektrisch geschweisste Ventilationsanlage und Blick in eine Schweisskoje

und begeben sich in die Kojen (Fig. 4 und 5). Wir haben total 11 Maschinen verschiedenen Fabrikates für Gleich- und Wechselstrom. Es arbeiten je 2 Teilnehmer zusammen an einer Maschine, so dass wir also maximal 22 Schüler pro Kurs aufnehmen

können. Zwei Schüler können sich ohne Nachteil und Zeitverlust in eine Maschine teilen und wir halten ferner darauf, dass jeden Abend die Maschinen gewechselt werden. Auf diese Weise wird jeder Teilnehmer mit den verschiedenen Stromarten und Fabrikaten in Berührung kommen.

In erster Linie verwenden wir richtig vorbereitete Material, die V- und X-Nähte sind fertig bearbeitet. Dann verwenden wir nur erstklassige Elektroden, und zwar alle in der Schweiz fabrizierten Marken. Dies einmal deshalb, weil wir unsere Kurse streng neutral durchführen und ausserdem zeichnen sich nämlich da und dort Sonderelektroden aus, die auf diese Weise den Schülern, die eventuell nur eine Marke kennen, auch bekannt werden.

Wir lassen nun Auftragschweissungen in allen Lagen der Bleche und Verbindungsschweissungen von Stumpf-, V- und X-Nähten ausführen. Diese Uebungen setze ich im allgemeinen als bekannt

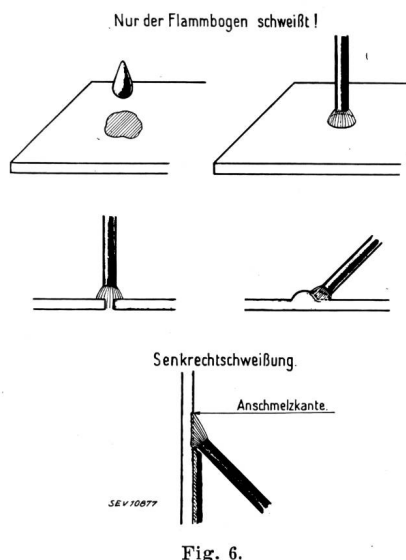


Fig. 6.

voraus. Einige wichtige Punkte sollen aber noch eingehend erörtert und deren Anwendung begründet werden. Es sind dies Methoden, die von den üblichen etwas abweichen.

In Büchern und auch in Kursen wird empfohlen, die Elektrode gegen sich zu führen, der Schüler hat dabei den Blick parallel zur Elektrode gerichtet. Die Beobachtung des Lichtbogens ist dadurch erschwert. Wir schweissen *quer* zur Körperstellung, d. h. die Elektrode wird von links nach rechts geführt, denn nur so kann unserer Ansicht nach der Schüler die Lichtbogenführung und Länge leicht kontrollieren und gleichhalten.

In der Fachliteratur wird ferner empfohlen, nach bestimmten und zum Teil komplizierten Führungsarten die Elektrode während des Schweißens zu bewegen. Wir weichen auch hierin ab und führen die Elektrode stets nach vorgezeichneten Kreidelinien, und zwar *nur* in *gerader* Linie, ohne irgendwie in einen Rhythmus zu pendeln. Diese Führung scheint uns die grösste Gewähr zu bieten,

dass schön und vor allem sicher geschweisst wird. Speziell ist es auf diese Weise für den an seine bestimmten Bewegungen gewohnten Autogenschweisser leichter, elektrisch schweissen zu lernen.

Fast durchwegs verwenden wir 3,25-mm-Elektroden. Diese Grösse kommt in der Praxis auch am meisten vor; jedenfalls aber bezwecken wir vor

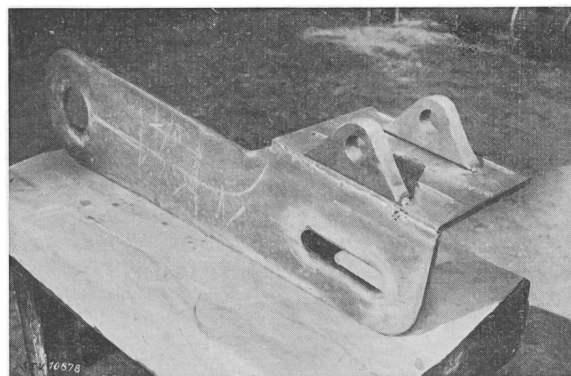


Fig. 7.

Detail zum Wippenantrieb Fig. 9 (Abfallmaterial)

allen dabei eine bessere Ausnützung der Uebungsstücke, es kann mehr geübt werden. Wir dringen stets stark darauf, dass *jede* Raupe einmal unterbrochen wird, damit das richtige Ansetzen gelernt werden kann.

Dem Wort «Einbrand» gehen wir geflissentlich aus dem Wege. Dieses Wort treffen wir überall in der Literatur. Man bezeichnet damit das Einbrennen ins Werkstück mit dem Flambogen, das Auflösen, Verflüssigen des Grundmaterials, damit sich der Elektrodenwerkstoff damit vermischen kann. Wir haben konstatiert, dass, seitdem wir nicht mehr von «Einbrand» sprechen, verblüffende Resultate festzustellen waren. Das Wort «Einbrand» verleitet den Schüler nur zur Vorstellung des Einbrennens ins Material, *tief* einbrennen. Dabei will man aber nichts weniger als das. Ein *leichtes Aufschmelzen* der Oberfläche genügt ja vollkommen.

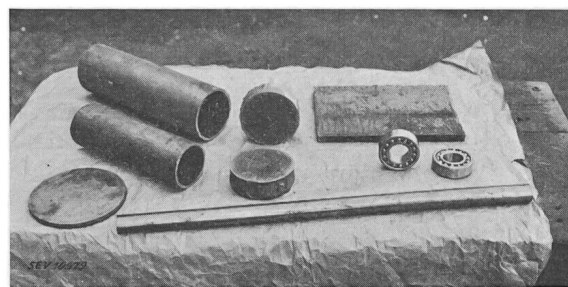


Fig. 8.

Detail zum Wippenantrieb Fig. 9 (Abfallmaterial)

Dies sowie den Begriff vom schweisenden Lichtbogen prägen wir den Schülern immer wieder ein, und unsere Parole heisst: «Nur der Lichtbogen schweisst.»

Lessel illustriert dies treffend folgendermassen: «Wenn auf einer trockenen Glasplatte eine kleine

kreisförmige Fläche befeuchtet wird und man darauf einen Wassertropfen fließen lässt, so wird derselbe sich nur genau über die benetzte Fläche ausbreiten.»

Nach diesem instruktiven Beispiel prägen wir nun den Schülern bei jeder Gelegenheit ein, dass *nur dort*, wo der Lichtbogen auftrifft, Material verflüssigt wird und nur dort, über die vom Lichtbogen bestrichene Fläche, sich das flüssige Elektrodenmaterial vermischen, also absetzen wird (Fig. 6).

Die Beachtung dieser Regel *zwingt* den Schüler direkt zur richtigen Führung und Haltung der Elektrode. Niemals wird je einer versuchen wollen, z. B. zwei dickere Bleche stumpf zusammenzustossen, denn er weiss nun, der Lichtbogen muss überall Zutritt haben, wo geschweisst werden soll. Seit Anwendung dieser Regel haben wir immer in kurzer Zeit tadellose Resultate erzielt und viel

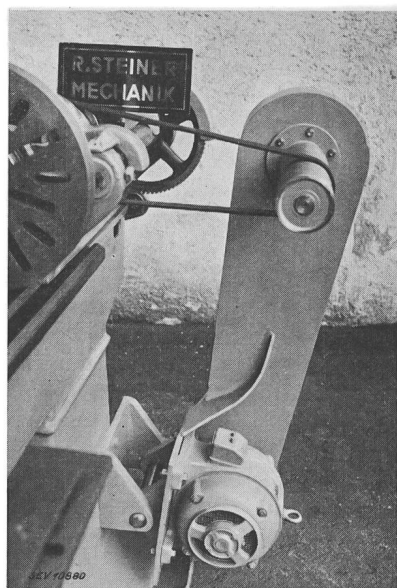


Fig. 9.

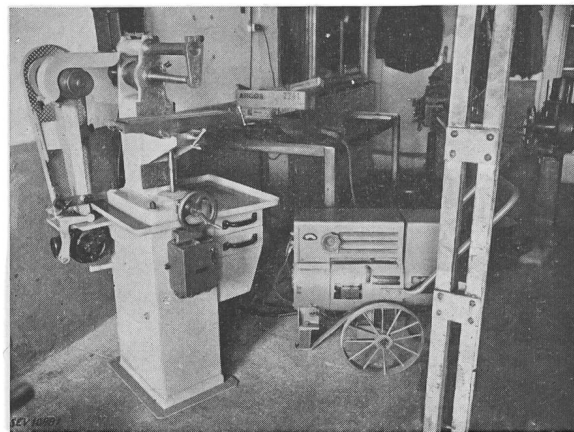
Aus Abfallmaterial zusammengeschweisster Wippenantrieb. Material und Anfertigungskosten der fertigen Wippe (ohne Motor) Fr. 186.—. Nur das Modell allein einer entsprechenden Gusskonstruktion würde schon so viel kosten!

weniger Materialverschleiss, da rascher richtig geschweisst wird.

Bei der Auftragschweissung geben wir dem Schüler z. B. beim Legen der zweiten und allen weiteren Anschlussraupen nur den Rat, den Lichtbogen mit seiner äusseren Flanke über den Rücken der vorgelegten Raupe zu führen und automatisch wird so eine prächtige Anschlussraupe gelegt.

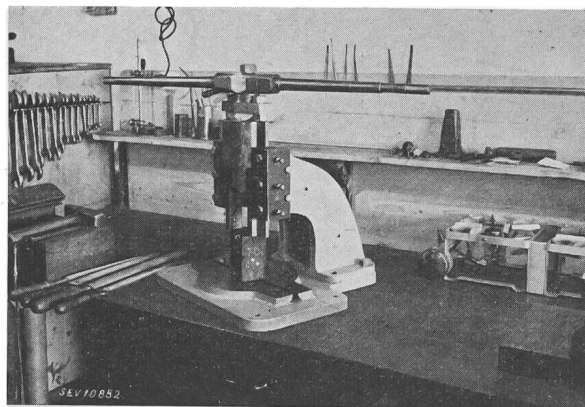
Bei Senkrechtschweissung geben wir die Regel, nur von unten nach oben zu schweissen, damit die Schlacke ihren Zweck erfüllen, d. h. sich gut über die Schweissnaht legen kann. Meist scheuen die Schüler die Senkrechtschweissung, das ist das Schweissen von senkrechten Raupen an senkrecht stehenden Werkstücken. Unsere Regel lautet: Mit nach unten geneigter Elektrode soll der Schüler das Arbeitstempo nach der Ansmelzkannte richten (Fig. 6). Er hat nur immer die Ansmelzkannte im

Auge zu behalten und mit dem Lichtbogen abzuschmelzen. So klettert er fast unbewusst in die Höhe und ist erstaunt über die dabei erzielten schönen Raupen. Alle diese Methoden haben sich während der Jahre als gut herauskristallisiert, weshalb sie hier Erwähnung fanden.

Fig. 10.
Elektrisch geschweisste Fräse

Natürlich sind der Kursleiter und der Demonstrationsschweisser während den Übungen stets bei den Schülern und überwachen die Arbeit. Werden grobe Fehler begangen, versammelt man die Schüler wieder am Vorführungstisch und stellt die Übung durch den Demonstrationsschweisser richtig.

Unsere Kurse haben gute Resultate gezeigt. Ein ehemaliger begeisterter Kursteilnehmer baut heute mit seinem Elektroschweissapparat aus Me-

Fig. 11.
Elektrisch geschweisste Presse in halbfertigem Zustand

tallabfällen prächtige Maschinen, die er stets mit gutem Erfolg verkauft (Fig. 7...11). Ständige neue Anfragen und stets wiederkehrende Anmeldungen von Betrieben, deren Personal schon Kurse besucht hat, ermuntern uns in unserem Bestreben, das Elektroschweissen zu fördern. Fig. 12 zeigt ein Beispiel aus der Anwendung der Elektroschweissung im eigenen Betrieb. Unsere Beratungsstelle für Elektroschweissen ist schon zu einem Zentrum geworden, wo die Käufer von Maschinen und Elek-

troden sich hinwenden oder wo Hilfe bei Misserfolg geholt wird. Wir sind auch zur Vermittlerstelle zwischen der Praxis und der Fabrikation geworden. Bei anormal schwierigen Schweissarbeiten wurde unser Kursleiter des praktischen Teiles schon oft als Berater beigezogen.

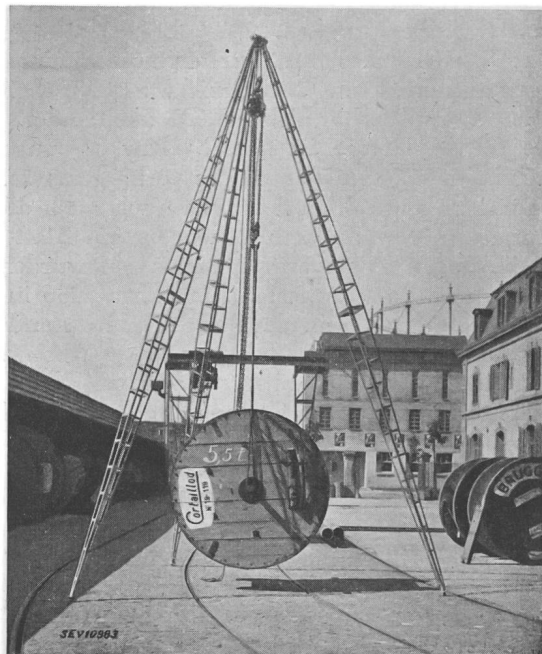


Fig. 12.

Praktische Anwendung der Elektroschweissung im eigenen Betrieb. Aus Winkel- und Flacheisen zusammengeschweisstes Dreibein. 7,6 m Höhe, ca. 80 kg Gewicht und ca. 8 t Tragkraft

Als schöner Erfolg darf auch die jährliche Zunahme der Apparate vermerkt werden (Fig. 13).

Ich hoffe nun, Ihnen einen kleinen Ausschnitt aus unsrem Kursbetrieb gegeben zu haben.

Indem ich Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit bestens danke, möchte ich nochmals auf das Beispiel von Herrn Steiner hinweisen, wo mit dem elektrischen Schweissapparat in der Kleinwerkstätte aus billigem Abfallmaterial nützliche Maschinen hergestellt werden können, was speziell uns Schweizer in der heutigen Zeit veranlassen sollte, das Elektroschweissen mit allen Mitteln zu fördern. Ich be-

(Fortsetzung des Berichtes über die Tagung des SEV für elektrisches Schweissen folgt.)

Rationelle Typisierung elektrischer Glühlampen

Von W. Geiss, Eindhoven (Holland)

Es wird vorgeschlagen, die ISA-Normzahlen auf die Stellung der Glühlampen anzuwenden.

Es ist im allgemeinen üblich, elektrische Glühlampen für allgemeine Beleuchtungszwecke nach der aufgenommenen Leistung oder nach dem abgegebenen Lichtstrom zu kennzeichnen, je nachdem man die elektrische Glühlampe in erster Instanz als ein elektrisches Verbrauchsgerät oder als Lichtquelle ansehen will. Historische, politische und Zweckmässigkeitsgründe sind in den verschiedenen Ländern für die eine oder die andere Bezeichnungs-

weise besonders aus volkswirtschaftlichen Gründen, dass es bis heute in der allgemeinen Werbung bei guten Vorsätzen geblieben ist, denn die Resultate, die wir hier erzielt haben, sollten andernorts sicher auch möglich sein.

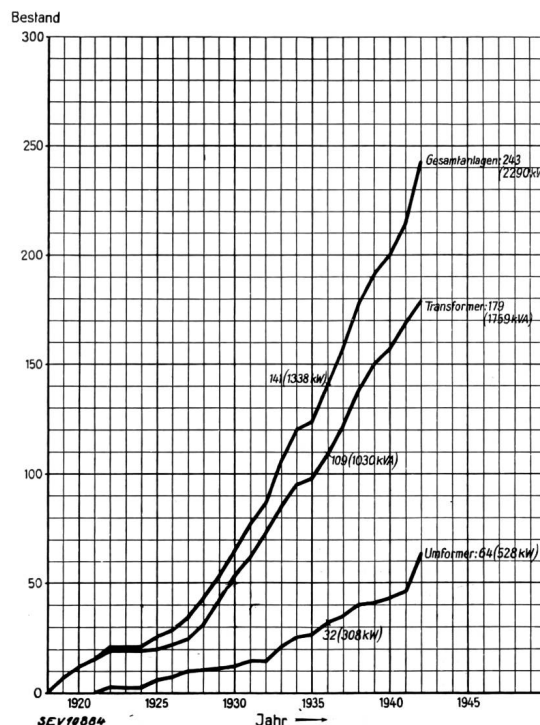


Fig. 13.

Entwicklung der elektrischen Schweissanlagen beim EW Basel.

Zum Schluss möchte ich deshalb dem Wunsch Ausdruck verleihen, dass das Elektroschweissen noch mehr gefördert werden sollte, und zwar durch einheitliche Kurse auch in den übrigen grösseren Schweizer Städten. Sicher werden mir alle Firmen, die Kurse durchführen und Elektroschweissapparate bauen, bestätigen, dass überall in der metallverarbeitenden Industrie sehr grosses Interesse vorhanden ist und eben noch mehr geweckt werden könnte. Lernen wir einmal von der allzeit rührenden und erfolgreichen Konkurrenz, die durch Kurse und Zeitschriften ihre Schweissttechnik im ganzen Lande verbreitet.

389.6 : 621.326

L'auteur propose d'appliquer les chiffres normaux de l'ISA à l'échelonnement des lampes à incandescence.

weise massgebend gewesen. In Deutschland, England und den Vereinigten Staaten von Amerika ist man — sei es auch mit verschiedenartiger Begründung — bei der Wattbezeichnung verblieben. In Frankreich, Belgien, Italien, den Niederlanden, Russland, der Schweiz sowie den Staaten Nord-, Ost- und Südost-Europas hatte dagegen die führende Glühlampenindustrie in Zusammenarbeit mit der internationalen Installationsfragenkommission