

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 115/116 (1940)
Heft: 16

Artikel: Der Einfluss der elektrischen Lichtbogenschweissung auf Konstruktion und Fabrikation
Autor: E.H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-51166>

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: 17.03.2025

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



Abb. 10. Das Wohnzimmer im Hause Hermann Baur, Basel



Abb. 11. Durchblick gegen das Esszimmer

schinen auf etwa 6 Mio Kilowatt und die jährliche Erzeugung auf rd. 20 Mia kWh gesteigert werden können. Das zeigt unzweideutig, dass sogar die Gesamtleistung aller unserer bestehenden und ausbauwürdigen Wasserkraftanlagen bei vollständiger Elektrifizierung der Heizeinrichtungen bei weitem nicht für die Deckung unseres heutigen Bedarfes ausreichen würde. Zudem wäre es unmöglich, den künftigen Mehrbedarf an hochwertiger motorischer und Lichtenergie durch unsere Wasserkraftanlagen zu decken.

Das Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft hat über diese Fragen recht interessante Untersuchungen angestellt. Im Winter 1938/39 war die Leistungsfähigkeit der Laufkraftwerke (die kostbare Energie der Speicherwerke fällt für die Heizung nicht in Betracht) der allgemeinen Elektrizitätsversorgung beinahe restlos ausgenützt, ein Ueberschuss für vermehrte Raumheizung war also nicht vorhanden. In der gleichen Zeit des Vorwinters konnten dagegen nicht ausgenützt werden 311 Mio kWh, und ausgeführt wurden im Winter 1937/38 826 Mio kWh. Mit der Summe von 1137 Mio kWh hätte man also in diesem einen wasserreichen Winter theoretisch etwa 150000 t Kohle einsparen können, und zwar im Oktober 14%, im November 7%, im Dezember 5%, im Januar 5%, im Februar 6%, im März 7%, im April 10%, im Mai 28%, des gesamten schweizerischen Heizwärmebedarfes. Dabei ist immer wieder zu beachten, dass eine so restlose Ausnützung, wie auch die gänzliche Unterbindung der Energieausfuhr einfach ausgeschlossen sind.

So bescheiden die Ergebnisse von solchen Untersuchungen sind, so bestätigen sie doch, dass eine weitere Verbesserung der *Ausnützung der Ueberschussenergie* für die Heizung im *Frühjahr und Herbst* möglich ist. Zu beachten ist aber, dass auch ein guter Teil der Uebertragungs- und Verteilungsanlagen unter Aufwendung erheblicher Mittel verstärkt werden muss und auch der Energiebezügler mit Kosten für die Installationen und neue Wärmegeräte zu rechnen haben wird. Wesentlich für die Förderung der elektrischen Wärmezeugung ist auch die Schaffung verbesserter und namentlich *möglichst billiger Wärmegeräte mit Speicherfähigkeit*. Eine noch schwierigere Aufgabe ist es, Einrichtungen einzuführen, die es ermöglichen, auf wirtschaftliche Weise auf dem Umweg über den Elektromotor aus einer Kilowattstunde einen grösseren Wärmewert zu gewinnen, als dies bei der direkten Umsetzung der elektrischen Energie in elektrischen Widerständen möglich ist. Ein vielversprechender Anfang ist mit den beiden *Wärmepumpenanlagen* im Zürcher Rathaus und im Kongressgebäude gemacht worden. Prof. Dr. B. Bauer, E.T.H., gab der Versammlung in einem interessanten Diskussionsvotum Aufschluss über die Anwendungsmöglichkeiten der Wärmepumpe²⁾.

Der Vorsitzende verdankte die von umfassender Fachkenntnis zeugenden prägnanten und vorbildlich kurzen Ausführungen und teilte mit, dass der Verband den Bundesrat ersuchen wird, vorläufig keine neuen Ausfuhrbewilligungen zu erteilen und abgelaufene Bewilligungen nicht zu erneuern. In der nachfolgenden Diskussion wurde die Verbandsleitung beauftragt, kategorisch

für eine *möglichst weitgehende Verwertung der elektrischen Energie im Inland* einzustehen. Wenn einmal alle unsere Nachbarn zum Clearingverkehr übergegangen sein werden, wäre es besser, wenn arbeitsintensivere Erzeugnisse exportiert würden, als es die elektrische Energie ist.

Der Einfluss der elektrischen Lichtbogenschweissung auf Konstruktion und Fabrikation

Die elektrische Lichtbogenschweissung hat eine tiefgreifende Umgestaltung in den Konstruktionsformen und den Herstellungsmethoden des Maschinen-, Apparate- und Eisenhochbaues bewirkt. Sie vermochte nicht nur die Nietverbindungen fast vollständig zu verdrängen und mit den Gusskonstruktionen erfolgreich in Wettbewerb zu treten, sondern sie hat gegenüber ihrer grössten Konkurrentin, dem autogenen Schweißen, noch den Vorteil, dass sich die Schweisstücke weniger verformen. Als geschworener Feind der Gusskonstruktion leistet die Lichtbogenschweissung grosse Dienste bei der Reparatur defekt gewordener Gussstücke, wo es gilt, Risse und Brüche wieder gutzumachen oder durch Korrosion und Erosion weggefressene Teile neu aufzutragen. Durch das Zusammenschweissen von Guss- und Stahlteilen mittels Spezialelektroden ist es auch möglich geworden, am selben Stück die Vorteile beider Materialien, wie gute Gleiteigenschaften einerseits und hohe Festigkeit andererseits, auszunützen.

Gegenüber den Gussstücken haben die Schweisskonstruktionen den Vorteil, dass alle mit dem Giessvorgang zusammenhängenden Material- und Formfehler wegfallen, die teuren Modelle gespart und die Wandstärken genau innegehalten werden können. Die durch diesen Umstand erzielte Gewichtsersparnis ist nicht nur wegen der Rohstoffversorgung, sondern auch wegen der Transportkosten für die fertigen Stücke von grosser Bedeutung. Im Fahrzeugbau bringen die leichten, geschweissten Ausführungen noch die weiteren Vorteile grösserer zulässiger Fahrgeschwindigkeiten und verminderter Betriebskosten mit sich. Der Umstand, dass sperrige, relativ dünnwandige Gusskörper beim Transport grosser Bruchgefahr ausgesetzt sind, hat dazu geführt, dass Grundplatten und Aufspannrahmen der verschiedensten Maschinen heute mit Vorliebe aus Blech und Walzprofilen zusammenschweisst werden. Um die Vorzüge der Elektroschweissung auch in der Reihenherfertigung voll zur Geltung zu bringen, muss man zu arbeitserleichternden Vorrichtungen und Schweisslehren greifen. Auch eine Autogen-Schneidmaschine ist für jede Werkstatt, die ausgiebigen Gebrauch der Lichtbogenschweissung macht, unentbehrlich. Es können damit heute derart scharfe, saubere und gratfreie Schnittflächen erzielt werden, dass ein Nachbearbeiten nicht erforderlich ist. Neben den Wechsel- oder Gleichstrom-Schweissapparaten sind auch alle Hilfsmittel zur rationellen Bearbeitung von Blechen, Profileisen und Rohren, also Scheren, Abkantmaschinen, Stanz- und Richtmaschinen wesentliche Teile der Fabrikationseinrichtungen. Dem Handwerker hat die Elektroschweissung neue, bisher ungeahnte Betätigungsmöglichkeiten gegeben. Sie setzt ihn in die Lage, mit Hilfe der vier Konstruktionselemente Blech, Rohr, Profil- und

²⁾ Beschrieben in der «SBZ», Bd. 114, S. 11* (1939); Bd. 76, S. 107* (1920).

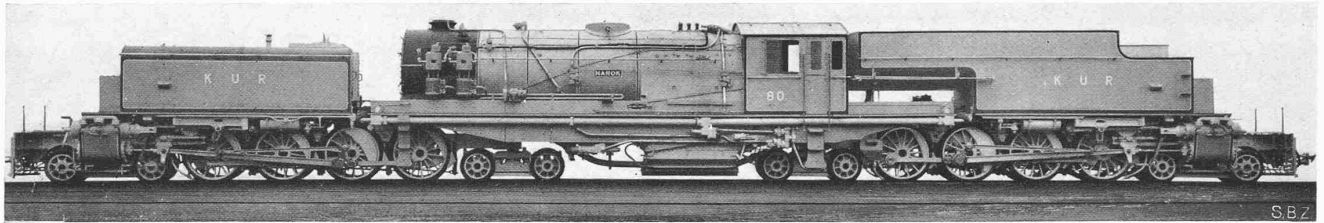


Abb. 1. Garratt-Gelenklokomotive für Meterspur und R_{\min} 84 m der Kenya-Uganda Bahn, Gesamttrastand 26,80 m

(Phot. «Railway Gaz.»)

Flacheisen selbständig grosse und komplizierte Maschinen herzustellen und Sonderkonstruktionen auszuführen, wodurch seine Konkurrenzfähigkeit bedeutend gehoben wird.

Neben der schon erwähnten Reparatur von Gusstücken durch Lichtbogenschweissung hat die Verbreitung der Schweisskonstruktionen überhaupt die Reparaturarbeiten wesentlich vereinfacht. So werden z. B. im Eisenbahnoberbau Geleise, Kreuzungen und Weichenzungen durch Materialauftragungen wieder gebrauchsfähig gemacht. Im landwirtschaftlichen Maschinenbau wirkt sich die Schweissung dahin aus, dass fast alle Reparaturen von den in den ländlichen Gegenden ansässigen Handwerkern ausgeführt werden können, was für diese eine Verdienstmöglichkeit und für den Landwirt eine Zeitersparnis bedeutet. Dabei hilft noch wesentlich mit, dass auch Tempergussteile mit diesem Verfahren repariert werden können.

Da kaum ein Gebiet des Maschinen-, Apparate- und Eisenhochbaues von der elektrischen Lichtbogenschweissung unberührt blieb, erübrigt es sich, auf ihre weite Verbreitung noch besonders hinzuweisen.

Die wichtigsten Prüfverfahren in der Schweissttechnik sind die Aufnahme von Röntgenbildern, die magnetische Kontrolle, die Entnahme von Proben, die Dichtigkeitsprobe (wo das Stück diese ermöglicht) und vor allem die dauernde Ueberwachung der Schweisser während der Ausführung. Die «Sécheron»-Schweissmitteilungen vom Dezember 1939 illustrieren die obenstehenden Ausführungen nach vielen Seiten.

E. H.

MITTEILUNGEN

Bewertung von Staubsaugern. Im «Bulletin SEV» 1939, Nr. 20 empfiehlt die Materialprüfanstalt des SEV, vor Kauf eines Staubsaugers vom Verkäufer Einsicht in ihren Prüfbericht zu verlangen. Gewiss ein guter Rat, sofern der Bericht so abgefasst ist, dass der Laie (die Hausfrau) merkt, worauf es ankommt. Wie ein Staubsauger beschaffen sein muss, um aus einem schmutzigen Teppich unter geringem kWh-Aufwand eine grosse Menge Staub zu ziehen, ist eine Frage, die offenbar den Fachleuten immer noch Kopfbrechen macht. Die l. c. veröffentlichten (abfallenden) Gebläsecharakteristiken (erzeugtes Vakuum p [mm H₂O] über geförderter Luftmenge Q [l/s]) der im Haushalt gebrauchten Staubsaugerarten (Wagen-, Topf- und Handapparate) helfen nichts, solange der Bereich nicht bezeichnet ist, in den auf diesen Kurven der Betriebspunkt fallen wird. Dieser ist der Schnittpunkt der Gebläse- mit der (ansteigenden) «Gewebecharakteristik», die in Funktion des durch den Teppich oder dergl. geleiteten Luftstroms Q das hierzu erforderliche Vakuum p angibt. Je dichter der Teppich, d. h. je steiler seine Charakteristik, desto mehr verschiebt sich der Betriebspunkt in Richtung kleinerer Luftförderung Q . Bei Kenntnis der üblichen Gewebecharakteristiken liesse sich demnach beurteilen, welche von zwei Gebläsecharakteristiken im Mittel die grösseren Luftmengen liefern. Worauf es bei gegebenem Leistungsverbrauch augenscheinlich ankommt, ist eine die aufgesetzte Saugöffnung umgebende möglichst ausgedehnte Zone des Teppichs, in der die Luftgeschwindigkeit gross genug ist, Staubpartikel mitzureissen. Mit der Geschwindigkeit im Saugquerschnitt F , also, bei gegebenem F , mit Q wird diese «Wirkungszone» wachsen. Ihre experimentelle Bestimmung erscheint möglich. Die Hausfrau wird es freilich einfacher finden, den Staub sack zu entleeren und seinen Inhalt zu wägen. Das wäre wohl in der Tat, bei reproduzierbarem Anfangszustand des staubigen Teppichs, das einleuchtendste Prüfverfahren.

Englische Schmalspurlokomotiven grosser Leistung. Für die 1400 km lange Kenya-Uganda Bahn (Mombasa-Nairobi-Kampala), die eine Spurweite von nur 1000 mm aufweist, baute nach «Railway Gazette» vom 21. Juli 1939 Beyer, Peacock & Co Ltd, Manchester, sechs bemerkenswerte Garratt-Gelenklokomotiven der Achsanordnung 2 D2-2 D2, Abb. 1. Bezüglich Leistungsfähigkeit

übertreffen sie selbst viele europäische Normalspurlokomotiven, wie aus nachstehenden Hauptdaten hervorgeht:

Gewicht	189 t	Zylinderdurchmesser	406,4 mm
Zugkraft max.	21 t	Zylinderhub	660,42 mm
Wasservorrat	27,5 t	Kolbenschieberd'm.	228,61 mm
Kohlevorrat	12,5 t	Kolbenschieberhub	127 mm
Rostfläche	4,5 m ²	Triebachsdurchm.	1371,6 mm
Heizfläche	187 m ²	Triebachsdruk	12 t
feuerbestr. Heizfläche	23,5 m ²	Totaler Radstand	26 797 mm
Kesseldruck	15,46 kg/cm ²	Siederohrlänge	3788 mm

Der der Bauart eigene kurze, im Durchmesser 1981 mm messende Kessel ruht in nach unten geöffneten halbkugelförmigen Drehpannen auf den beiden Triebgestellen und greift mit seinem grossen, selbstentleerenden Aschenkasten zwischen die Triebgestelle hinab. Diese tragen die Wasser- und Kohlevorräte. Die über den äusseren Laufgestellmitten liegenden Zweizylinderdampfmaschinen mit Kolbenschieber treiben auf die dritte Triebachse. Trotz der kleinen Spur ist Innenrahmen vorgesehen und der 10 668 mm lange, gewalzte Barrenrahmen mit 101 mm Dicke entsprechend stark ausgeführt worden. Um der Maschine das Durchfahren von Kurven von 84 m Radius zu ermöglichen, haben alle vier Laufgestelle Seitenspiel und Rückstellfedern. Ferner weist beidseitig je die erste Triebachse hinter dem Zylinder keinen Spurkranz auf. Die Lokomotive wird also durch die 1., 3., 5. und 7. Laufachse und die 2., 4., 5. und 7. Triebachse geführt, von denen die 4. und 7. Triebachse voraussichtlich innen anlaufen. Die ohne Spurkranz ausgeführte Achse belastet seitlich die benachbarten anlaufenden Achsen sehr stark, was grundsätzlich durch seitenverschiebliche Anordnung gehoben werden könnte, sofern nicht die enge Spur hindernd im Wege stünde.

Chemische Bodenverfestigung. Bei dem Verfestigungs- und Abdichtungsverfahren nach Dr. Joosten werden mit Hülfe von Spritzrohren und Pumpen in den zu behandelnden sandigen Boden nacheinander zwei chemische Lösungen eingepresst, deren Vereinigung zu einem Kieselsäure-Gel ohne Abbindefrist eine sandsteinartige Verkittung der Sandkörner bewirkt. In den seit Einführung des Verfahrens verstrichenen 13 Jahren ist ein Nachlassen der Festigkeit so behandelter Böden anscheinend nicht beobachtet worden. In der «Siemens Z.» 1940, H. 1 erwähnt H. Weber mehrere in deutsch-englischer Zusammenarbeit für die Central London Railway durchgeführte Verfestigungen. So bei der Untertunnelung von Flüssen. Der dabei praktizierte Schildvortrieb unter Druckluft erheischt eine gehörige Ueberdeckung des Schildes durch festen Boden. Statt durch Tieferlegung des Tunnels wurde dies durch chemische Verfestigung der Flussole an der Kreuzungstelle erreicht, wobei die Spritzrohre grösstenteils von einem Ponton aus gerammt wurden. Unter dem Schutz der verfestigten Decke ging der Vortrieb sicher von statten. Beim Unterfahren von Ufermauern und Pfeilern waren Setzungen infolge Lockerung des Bodens vor dem Schild zu befürchten. Um dem zuvorzukommen, wurde in den Schild ein zweiter von geringerem Durchmesser eingesetzt. Dieser kleine Schild wurde zunächst vorgetrieben; durch Löcher in seiner eisernen Wandung wurden (immer unter Druck!) Spritzrohre nach aussen gerammt und unter dem Bauwerk eine Bodenkappe verfestigt, die der grosse Schild sodann anstandslos unterfahren konnte.

Eisenarme Behälter für flüssige Brennstoffe. Die gegenwärtige Verknappung von Stahl und Eisen hat wohl den Anstoss gegeben zur Konstruktion von eisenarmen Brennstoffbehältern mit hydraulischem Druckausgleich, eine Erfindung des Stadtgenieurs von Venedig, Eugenio Miozzi, über die «Le Génie Civil» vom 30. Dez. 1939 berichtet. Abb. 2 stellt schematisch einen derartigen Benzinbehälter dar, wovon in Italien bereits eine Anzahl mit grossem Fassungsvermögen erstellt oder noch im Bau begriffen ist. In einem äusseren Reservoir aus Backsteinmauerwerk J ist der eigentliche Brennstoffbehälter G gewölbeartig ebenfalls aus Backsteinen eingemauert. Der Brennstoff wird durch das Rohr a eingeführt oder entnommen, und er schwimmt