Zeitschrift: Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 34 (1918)

Heft: 5

Artikel: Die Eigenschaften der Metalle und ihre Veränderung bei der autogenen Schweissung [Schluss]

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-580967

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: 20.07.2025

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

Errichtung einer ständigen Schweinemastanstalt in der Umgebung der Stadt Luzern.

Erstellung eines neuen Feuerwehr-Gerätschaftshauses in Schwanden (Glarus). (Korr.). Dem Projekt der Erstellung eines neuen Feuerwehr-Gerätschaftshauses, welches die Gemeinde Schwanden vornimmt, erteilte der Regierungsrat des Kantons Glarus die Genehmigung. Die subventionsberechtigten Kosten betragen Fr. 64,500. Ein Beitrag von 50 % (im Maximum Fr. 32,250) wird aus der kantonalen Brandassekuranzkasse zugesichert.

Brücken- und Hausbauten in Solothurn. Der Einwohnergemeinderat der Stadt Solothurn stimmte dem sofortigen Bau einer provisorischen Holzbrücke über die Aare zur Fortsetzung der elektrischen Solothurn—Niederbipp-Bahn vom Baseltor zum Bundesbahnhof zu. Die Brücke wird von der Bahngesellschaft im Laufe dieses Sommers mit Hilfe von Genietruppen erstellt. Sie dient auch dem Fußgängerverkehr und fällt nach dem Bau der definitiven Eisenbeton-Brücke der Stadt zu. Während des Baues dieser Brücke, die innerhalb sechs Jahren zu erstellen ist, dient jene als Arbeitsbrücke. — Sodann beschloß der Gemeinderat den Bau einer Anzahl von Wohnhäusern, der bereits grundsätzlich beschlossen wurde, in der Weise zu finanzieren, daß die Gemeinde für den Betrag von 400,000 Franken eine feste Hypothek auf diese Häuser aufnimmt und sie durch die Mietzinse verzinsen läßt, und für den Restbetrag von 350,000 Fr. ein Anleihen aufnimmt. Vom Staate wird erwartet, daß er den kommunalen Wohnungsbau durch Beiträge unterstütze.

Die Erstellung eines Genossenschaftsgebäudes in Aesch (Baselland) wurde von der landwirtschaftlichen Genossenschaft Aesch beschlossen. Es soll nördlich der Kapelle am Dorfausgang gegen Reinach erstellt werden. Vorgesehen ist eine Länge von 20 Metern und eine Breite von 9 Metern. Das Gebäude erhält 3 Abteilungen und zwar eine Halle für die beweglichen landwirtschaftlichen Maschinen, einen Raum für die stabilen Maschinen und zugleich Verkaufslokal. Die dritte Abteilung soll eine moderne Mosterei bekommen. Die ganze Anlage ist so projektiert, daß eventuell nötige bauliche Erweiterungen ohne Schwierigkeiten vorgenommen werden können. Voraussichtlich wird sich die Bausumme auf Fr. 30—35,000 belaufen.

Zur Museumsbaufrage in Schaffhausen berichtet das „Schaffhauser Intelligenzblatt": Museumsbaukommission und Stadtrat haben endgültig beschlossen, das Museums-Projekt auf der Grundlage des Gull'schen Projektes zur Ausführung zu bringen. Wir freuen uns, daß der Stadtrat endgültig die etappenweise Ausführung des allerdings etwas revidierten Gull'schen Projektes beschlossen hat. Zunächst sollen nun also die ältesten romanischen Teile des frühern Klosters für die Sammlung des historisch-antiquarischen Vereins wieder hergestellt werden.

Der Fachmann, den Regierungsrat und Stadtrat mit der Sichtung und Aufstellung der Sammlungen beauftragten und zu diesem Zweck fest engagierten, ist der verdiente Leiter der Thaynger Ausgrabungen, Herr Museumsassistent Sulzberger.

Zur Errichtung einer Schulbaracke in Schaffhausen verlangt der Stadtrat von der Einwohnergemeinde einen Kredit von 90,000 Franken. Nach der Auffassung des Schulrates können durch die Errichtung einer solchen Baracke mit 4 Klassenzimmern die dringenden städtischen Schulbedürfnisse für 5 bis 6 Jahre befriedigt werden, so daß die Ausführung des beschlossenen großen Schulhauses solange hinausgeschoben werden kann.

Errichtung einer Konsum-Gemüsehalle in St. Gallen. Das Warenhaus Dreyfus an der Engelgasse soll vom Konsumverein angekauft worden sein. Im Parterre soll eine große Gemüse- und Obsthalle eingerichtet werden, was von der Bevölkerung gewiß begrüßt werden würde. („St. Galler Tagblatt".)

Rathaus-Renovation in Igis-Landquart (Graub.). Die Gemeindebaukommission der Gemeinde Igis-Landquart hat Herrn Architekt J. Nold in Felsberg beauftragt, Projekt und Kostenanschlag für einen rationellen Um- und Ausbau des Rathauses in Verbindung mit einer Totalrenovation auszuarbeiten.

Fabrikbauten im Tessin. Die Karbidfabrik Du Day hat Schritte unternommen, um den Bau einer Fabrik in Rivera in der Nähe des Monte Ceneri-Tunnels in die Wege zu leiten, mit Rücksicht auf die Opposition, welcher der Bau in dem ursprünglich in Aussicht genommenen Ort Cadenazzo begegnete.

Joh. Graber, Eisenkonstruktions-Werkstätte
Winterthur, Wülflingerstrasse. — Telephon.

Spezialfabrik eiserner Formen
für die
Zementwaren-Industrie.
Silberne Medaille 1908 Mailand.
Patentierter Zementrohrformen-Verschluss.
= Spezialartikel: Formen für alle Betriebe. =
Eisenkonstruktionen jeder Art.
Durch bedeutende
Vergrösserungen 2889
höchste Leistungsfähigkeit.

Die Eigenschaften der Metalle und ihre Veränderung bei der autogenen Schweißung.

(Schluß.)

Das Kupfer ist wegen seiner technologischen und physikalischen Eigenschaften in der Technik ein sehr viel angewendetes Metall. Es weist einen feinkörnigen, dichten, seidenartig glänzenden Bruch auf und gelangt in den Handel als Rohkupfer in Form von Rosettenkupfer und Schmelzkupfer, in dünnen Scheiben und Blöcken von fünf bis sechs Kilogramm. Es kann nicht wie Gußeisen in Formen gegossen werden, denn obwohl es etwa den gleichen Schmelzpunkt hat (rund 1100°), so ist es im geschmolzenen Zustande dickflüssig, teigartig und füllt die Formen schlecht aus. Ferner hat es die unangenehme Neigung, im flüssigen Zustande reichlich Gase (Kohlenoxydgas, Wasserstoff, schweflige Säure), gelöst zu halten, die wegen der teigartigen Beschaffenheit des geschmolzenen Kupfers nicht aus ihm entweichen können, daher das Metall zum Auftreiben, Steigen veranlassen und zum größten Teil als Blasen im Guß stecken bleiben, denselben porös, undicht und unbrauchbar machen. Diese Eigenschaft bereitet dem autogenen Schweißen des Kupfers große Schwierigkeiten. Tritt bei einer Kupferschweißstelle ein Erstarren der Oberfläche ein, bevor die Gasbläschen, die sich durch Aufnahme von Wasserstoff bilden, aus der geschmolzenen Masse ausgetrieben sind, so ist die Schweißung mißlungen. Ferner aber tritt bei Kupferschweißungen gerne eine

Verband Schweiz. Dachpappen-Fabrikanten E. G.

Verkaufs- und Beratungsstelle: ZÜRICH Peterhof :: Bahnhofstrasse 30

Telegramme: DACHPAPPVERBAND ZÜRICH · Telephon-Nummer 3636

5724

Lieferung von:

Asphaltdachpappen, Holzzement, Klebemassen, Filzkarton

Verbrennung der Schweißstelle auf; man erkennt eine solche bei einer Bruchstelle daran, daß der lachsrote Bruch in eine dunkle, ziegelrote Färbung übergeht. Ist eine Azetylen-Schweißflamme richtig eingestellt, so wird dem Azetylen durch den Brenner nur so viel Sauerstoff zugeführt, als zur Umwandlung des Azetylens in freies Kohlenoxyd und in freien Wasserstoff nötig ist. Besteht aber in der Schweißflamme ein Überschuß von Sauerstoff, so tritt eine vollständige Verbrennung der Gase zu Kohlensäure und Wasser ein. Dadurch hat die Flamme, die diese Verbrennungsprodukte enthält, keine reduzierende Kraft mehr und es entsteht durch die Überhitzung des mitgebildeten Wasserdampfes freier Sauerstoff, der sich dann mit dem Kupfer verbindet und zu dessen Verbrennung führt.

Dieselben Mißstände zeigen sich auch beim Hartlöten des Kupfers und sollen solche Arbeiten gelingen, so muß man sowohl das geschmolzene Metall wie auch die benachbarten Kupferteile gegen die Aufnahme von Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft schützen. Gewöhnlich sucht man dies durch Verwendung eines Schweißpulvers zu erreichen; dieses muß so beschaffen sein, daß sein Schmelzpunkt unmittelbar unter jenem des Kupfers lag, während sein Verdampfungspunkt höher sein muß, als der Schmelzpunkt des Kupfers. Dem Schweißpulver soll möglichst ein Stoff beigemischt sein, der eine große chemische Verwandtschaft, d. h. populär ausgedrückt, eine große Anziehungskraft zu Kupfer hat und es haben sich in der Praxis daher Schweißpulver eingeführt, die einen bestimmten Gehalt von Phosphorverbindungen und Borverbindungen haben. Phosphor und Bor weisen nämlich gerade ein intensives Streben auf, die Oxyde des Kupfers, d. h. also die Sauerstoffverbindungen des Kupfers, zu metallischem Kupfer zu reduzieren, mit andern Worten, den Sauerstoff unschädlich zu machen, wobei gleichzeitig die geschmolzene Masse des Kupfers leichtflüssig wie Wasser wird. Man darf hierbei aber nicht vergessen, daß ein höherer Gehalt des Kupfers an Phosphor dieses brüchig macht und es darf deshalb dem Kupfer keine erheblich größere Menge von Phosphor zugesetzt werden, als durch den Desoxydations-Prozeß des Metalles aufgebraucht wird, so daß dieser Phosphor wieder aus der Kupfermasse als solcher verschwindet oder doch nur unschädliche Spuren hinterläßt. Auch das Aluminium besitzt desoxydierende Eigenschaften und es ließe sich auch unter seiner Verwendung ein brauchbares Schweißpulver für Kupfer zusammenstellen.

Von größter Bedeutung für die Kupferschweißung bleibt die richtige Einstellung der Schweißflamme und deren richtige Führung. Kommt man mit dem Schweißbrenner so nahe an das Bad des geschmolzenen Kupfers heran, daß dieses von dem innern stäbchenartigen Kerne der Flamme berührt wird, dann ist die Verbrennung des Materials auch schon da. Dasselbe ist natürlich der Fall, wenn das Schweißstäbchen von diesem Teil der Flamme getroffen wird. Will man eine gute Kupferschweißung erzielen, dann hat man die zu verbindende Stelle unter sorgfältigster Führung des Brenners niederzuschmelzen und dann von einem geeigneten Kupferschweißstäbchen Material in das Schmelzbad so einzuführen, daß man mit dem Zusatzstabe in dem Schmelzbad rührt. In neuerer Zeit hat sich für die Schweißung von Kupfer und Kupferlegierungen auch vielfach folgende Methode eingeführt: Man schabt zunächst die zu schweißenden Stellen metallisch rein, legt diese aufeinander, und zwar auf einem erhitzten Ambos oder einer erhitzten Eisenschiene, führt dann die Schweißflamme so auf die Schweißstelle, daß sich das Material bis unmittelbar unter den Schmelzpunkt erhitzt und bearbeitet die Schweißstelle mit kleinen Hämmerchen, so daß auf diese Weise eine Art Feuerschweißung zustande kommt. Man erzielt bei richtiger Handhabung mit dieser Methode recht gute, praktisch sehr brauchbare Resultate; besonders für Bronze und Messing ist das Verfahren sehr zu empfehlen. Als Hämmerchen empfehlen sich kleine pneumatische Hämmer mit Schlagbolzen von etwa 8 mm; natürlich muß man mit den Hämmerchen immer diejenigen Stellen treffen, die kurz vorher von dem Brenner erhitzt wurden. Eine Anwendung von Schweißpulver ist bei diesem Verfahren nicht erforderlich; wird dennoch ein solches angewendet, so muß es aus der Verbindungsstelle durch Abhämmern sorgfältig herausgedrückt werden.

Ein weiteres, technisch wichtiges Material ist das Aluminium; da über dieses verschiedene falsche Ansichten vorhanden sind, soll etwas näher auf dieses Metall eingegangen werden. Das Aluminium stellt ein Metall dar von silberähnlicher Farbe mit einem Stich ins Graue und ist das leichteste aller technisch wichtigen Metalle; im gegossenen Zustand beträgt sein spezifisches Gewicht 2,65, im gewalzten oder gehämmerten 2,7. Es ist verhältnismäßig leicht schmelzbar, sein Schmelzpunkt liegt etwa bei 700 Grad Celsius; es ist geschmolzen etwas dickflüssig, füllt aber doch die Formen gut aus, besonders wenn es stark überhitzt ist. Das Aluminium ist ziemlich weich, und zwar weicher als Kupfer, aber härter als Zinn; es ist ferner sehr dehnbar, geschmeidig und läßt sich deshalb im schwach angewärmten und im kalten Zustand durch Walzen, Hämmern und Ziehen verarbeiten

Durch kalte mechanische Behandlung wird es zwar fester, aber auch härter und spröder, so daß es gegebenenfalls durch Ausglühen wieder auf die ursprüngliche Weichheit und Dehnbarkeit zurückgeführt werden muß. An der Luft hält sich das Aluminium sehr gut; von sauren Wässern und verdünnten Säuren, auch von organischen Säuren wird es kaum angegriffen. Es besitzt ein gutes elektrisches Leitungsvermögen und hat auch einen großen Ausdehnungskoeffizienten für Wärme. Wegen seiner Leichtigkeit hat sich das Aluminium ein großes Verwendungsgebiet erobert für alle die Fälle, wo es auf besondere Gewichtsverminderung ankommt. Namentlich im Automobilbau, im Luftfahrzeug- und im Motorbootbau wird es für solche Gußstücke benutzt, bei welchen die geringe Festigkeit und Härte des Metalls nicht von besonderem Nachteil sind, so für Gehäuse der Motoren, der Wechselgetriebe für die Vergaser usw. Allerdings bringt man heute für diese Zwecke immer mehr eine Aluminiumlegierung (Nickelaluminium) zur Anwendung. Diese besitzen eine größere Festigkeit, ohne doch erheblich schwerer als Reinaluminium zu sein. Auch für manche Teile feiner Meßinstrumente, für welche große Leichtigkeit erwünscht ist, wird Aluminium häufig gebraucht, so für Trommeln, Reduktionsrollen für Indikatoren, für Gehäuse von Elektrizitätszählern und andern Meßapparaten usw. Wegen seiner guten elektrischen Leitungsfähigkeit wurde es auch schon vielfach zu Stromleitungen verwendet, wo es bei entsprechend billigem Preise mit Kupfer in Wettbewerb treten kann. Bei gleicher Stromleitung wird das Gewicht etwa halb so groß als bei Kupfer. Dann dient es als Zusatz zum Stahlguß, ferner als Hauptbestandteil des Thermits, dessen Anwendung ja immer mehr zunimmt. Wie gesagt, kommen aber für die meisten Zwecke immer mehr die Legierungen des Aluminiums mit Kupfer, Nickel, Zinn usw. zur Anwendung.

Gewonnen wird das Aluminium aus Tonerde; es bildet etwa 8 % der gesamten Masse unserer Erdrinde, ist also das verbreitetste Metall der Erde. Infolge seiner großen Verwandtschaft für den Sauerstoff bedarf es außerordentlich großer Kräfte, um das metallische Aluminium aus seiner oxydischen Verbindung zu lösen. Dadurch allein stellt sich das Aluminium im Verhältnis zu seiner ungeheuren Verbreitung immer noch etwas hoch; nur wo große Wasserkräfte zur Ausnutzung zur Verfügung stehen, da lohnt sich die Aluminiumgewinnung im großen Maßstabe.

Für die autogene Behandlung des Aluminiums ist folgende Eigenschaft desselben von ausschlaggebender Wichtigkeit: metallisches Aluminium schmilzt bei etwa 700° C, während der Schmelzpunkt des Aluminiumoxyds höher als 3000 Grad liegt. Bei der ungemein großen Verwandtschaft des Aluminiums zu dem Sauerstoff tritt beim Schmelzen vermittels der Schweißflamme nun die Erscheinung auf, daß die einzelnen Tröpfchen sich an der Oberfläche mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft zu einem dünnen und zähen Häutchen von Tonerde verbinden. Es ist nicht möglich, dieses Oxydhäutchen durch die Hitze einer äußern Wärmequelle zu zerstören, auch dann nicht, wenn die Temperatur dieser Wärmequelle höher ist, als die Schmelztemperatur des Oxyds; die Schmelzwärme in dem geschmolzenen Metall bleibt eben latent, und wenn ein Oxydhäutchen durch eine äußere Wärmequelle höher erhitzt wird, so wird es sofort wieder von der es umgebenden Metallmasse auf die Schmelztemperatur des Metalls abgekühlt. Für die Schweißung ist es aber unbedingt nötig, diese Oxydhäutchen zu zerstören und es kann dies nur auf mechanischem oder auf chemischem Wege erfolgen. Die Zerstörung des Aluminium Oxydhäutchens auf mechanischem Wege kann auf die Weise erfolgen, daß die gereinigten Oberflächen zweier metallischer Aluminiumteile aufeinander gelegt und nach dem Erhitzen durch die Schweißflamme auf etwa 400 Grad Celsius rasch leicht abgehämmert werden; hierbei werden die Oxydhäutchen zerstört und aus der Verbindung herausgedrückt, während das Metall sich verschweißt. Ein anderes mechanisches Aluminiumschweißverfahren besteht darin, daß man das Material an der Schweißstelle in der bekannten Art zum Schmelzen bringt und dann in dem Schmelzbade mittels eines Zusatzstabes Rührbewegungen macht, wodurch die Oxydhäutchen zerstört werden. Zuverlässig ist indes diese Methode nicht und es wird nur gar zu leicht vorkommen, daß abgelöste Oxydhäutchen des Aluminiums in der verbundenen Stelle eingeschmolzen werden, so daß hierdurch lokale Trennungen in der Schweißnaht auftreten. Dadurch aber ist die ganze Schweißnaht als minderwertig zu bezeichnen.

Am zuverlässigsten erreicht man eine einwandfreie Verschweißung von Aluminiumteilen, wenn man die sich bildenden Aluminiumoxyde durch ein geeignetes Flußmittel zerstört. Man verwendet für die Schweißung von Aluminium ein Gemisch von Alkalichloriden und Fluorverbindungen oder auch ein nur aus Alkalichloriden bestehendes Pulver. Die Zusammensetzung eines solchen Pulvers ist folgende: Kaliumchlorid 45 %, Lithiumchlorid 15 %, Natriumchlorid 30 %, Kaliumfluorid 7 Prozent, Natriumsulfat 3 %. Eine andere Zusammensetzung ist die folgende: Kaliumfluorid 16 %, Lithiumchlorid 18 %, Natriumchlorid 22 %, Kaliumchlorid 44 %.

Die einzelnen Bestandteile müssen zunächst zu feinstem Staub pulverisiert werden, dann erst wird ihre Mischung vorgenommen, sonst könnte es vorkommen, daß einzelne Teile der Mischung nicht mitschmelzen oder sich in dem geschmolzenen Metall einlagern, wo sie schwarze Körnchen bilden. Das Pulver selbst ist außerordentlich hygroskopisch, d. h. es nimmt aus der atmosphärischen Luft Feuchtigkeit auf, und geht dadurch in eine breiige Masse über. Man darf daher ein solches Pulver niemals offen an der Luft stehen lassen, sondern muß in geschlossenen Gefäßen oder in Flaschen mit Verschluß aufbewahrt werden.

Auch die üblichen Bleilötungen lassen sich mit der Azetylen-Sauerstofflamme oder mit einem Azetylen-Luftgebläse in vorteilhafter Weise ausführen. Da aber der

Schmelzpunkt des Bleies ein sehr niedriger und das Wärmeleitungsvermögen ebenfalls ein sehr geringes ist, so muß man bei der Bleilötung mittels der Azetylen-Sauerstofflamme möglichst rasch arbeiten, besonders bei dünnen Bleiblechen erfordert die Schweißung sehr große Gewandtheit und Geschicklichkeit. Bei richtiger Führung des Brenners ist aber die autogene Schweißung von Bleiblechen sowohl wirtschaftlich wie technisch nur bestens zu empfehlen. Die Bleilöter und Bleischweißer sind in den Fabriken auch sehr gut bezahlt. Verschiedene lebensgefährliche Erkrankungen und auch Todesfälle bei Bleilötern, die aber weniger auf Blei-, als auf Arsenvergiftungen zurückgeführt werden mußten, haben dazu geführt, daß die geübten Bleilöter immer seltener wurden.

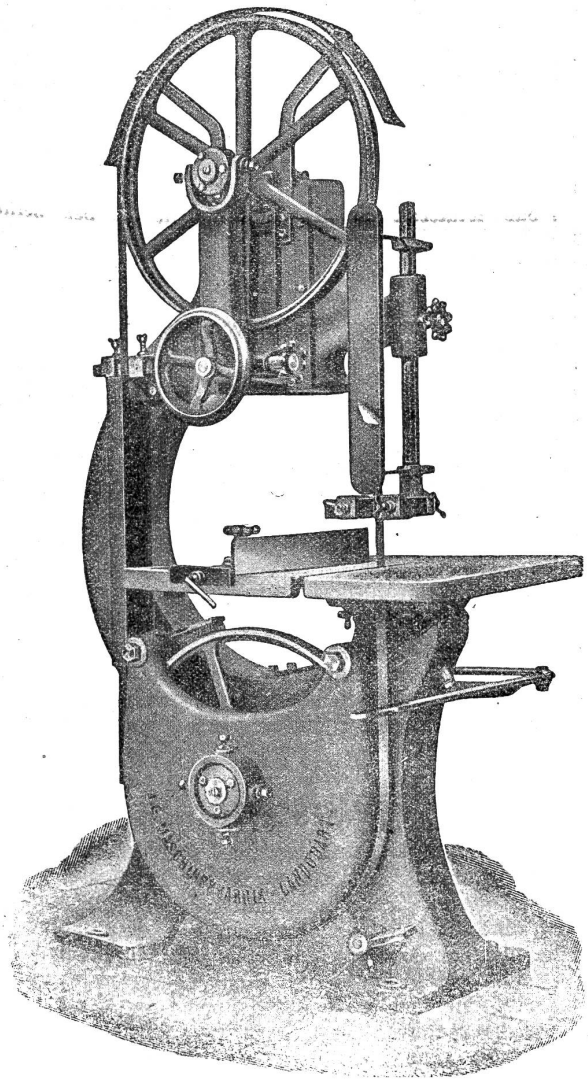
Durch die Anwendung der autogenen Schweißflamme haben sich die Verhältnisse wieder gebessert. Gegen Bleivergiftung muß sich der Schweißer selbst schützen, indem er auf große Sauberkeit seiner Person hohen Wert legt. Vor allem ist es erforderlich, daß die Mahlzeiten nur mit sauber von Blei gereinigten Händen und wenn irgend angängig in separatem Raum und nicht mit den Arbeitskleidern eingenommen werden. Bleivergiftungen sind bei diesen Vorsichtsmaßregeln sehr selten, dagegen ist bei Bleilötung mit Wasserstoff aus Zink und Schwefelsäure die Gefahr einer Arsenvergiftung erheblich. Man ging daher dazu über, den in großen Mengen elektrolytisch gewonnenen arsenfreien Wasserstoff der chemischen Großindustrie zur Bleilötung zu verwenden und man erzielt damit gute Erfolge, insbesondere ist auch die Gefahr einer Vergiftung so gut wie beseitigt.

Aus den vorstehenden Entwicklungen dürfte der Leser hinreichend ersehen haben, daß es für jeden Autogenschweißer von höchster Wichtigkeit ist, die Eigenschaften der Metalle in starrem wie geschmolzenem Zustand genau zu kennen. Nur dadurch ist er in der Lage, allen Verhältnissen fachgemäß Rechnung zu tragen. Wer sich daher auf das autogene Schweißen verlegt, der beginne seine theoretischen Studien mit einer gründlichen Materiallenlehre.

Verordnung betreffend die Nutzholzversorgung des Kantons Zürich.

(Beschluß des Regierungsrates vom 23. März 1918.)

§ 1. Der Handel mit Nutzholz untersteht der Aufsicht und Kontrolle der kantonalen Zentralstelle



A.-G. Landquarter Maschinenfabrik in Olten

Telephon Nr. 2.21 — Telegramme: „Olma"

1900

Moderne Sägerei- u. Holzbearbeitungs-Maschinen

Prospekte u. Preisangaben gratis und franko ▪▪▪▪▪▪▪ Ingenieurbesuch

Goldene Medaille Höchste Auszeichnung — Bern 1914 —