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

**Herausgeber:** Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

**Band:** 34 (1918)

**Heft:** 2

**Artikel:** Die Eigenschaften der Metalle und ihre Veränderung bei der autogenen Schweissung

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-580960

**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:** 17.07.2025

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

An der Neuhausstraße ist ein großes, zweistöckiges Wohlfahrtsgebäude im Rohbau erstellt worden, sowie ein Stockaufbau auf ein Kesselhaus der Gesellschaft für Chemische Industrie. — Eine rege Bautätigkeit macht sich gegenwärtig auch auf den Materiallagerplätzen Dreispitz geltend. Während an der Münchensteinerstraße das Fabrikgebäude der Firma Anton Schaffhauser, Fabrikation chemisch-technischer Produkte, eingedeckt wird, läßt unweit am Leimgrubenweg die Firma Kox-Kohlenunion A.-G. große Geschäftsbauten ausführen: Eine Koksbrechanlage wird verlegt, ein Lagerschuppen erstellt und ein Bureaugebäude errichtet. — Ebenfalls im Bau begriffen ist ein größerer Holzlagerschuppen der Firma Jos. Zuck, Baugeschäft. — An der Reinacherstraße sind für ein Bureau, und ein Stallgebäude der Firma J. Thüring-Erzer, Holz- und Baumaterialienhandlung, die Fundamentausgrabungen im Gange. — Nächstens in Angriff genommen wird der Bau eines Bureaugebäudes der Firma Gebrüder Röchling, Abteilung „Eisen", an der Münchensteiner-Reinacherstraße. Nicht zu vergessen die bevorstehenden Bauten der neuen Werkhofanlagen auf dem ausgesteckten großen Bauterrain am Leimgrubenweg. Eine Bauhütte ist dort schon errichtet worden.

**Ein Erholungsheim für Krankenschwestern in Davos.** Der schweizerische Krankenpflege-Bund beabsichtigt, in Davos ein bescheidenes Schwesternhaus, verbunden mit einer Stellenvermittlung, einzurichten, um dort erholungsbedürftigen Krankenschwestern einen Kuraufenthalt im Gebirge bieten zu können.

**Dörranlage der Gemeinde Rorschach.** Die Gemeinde hatte bis anhin keine eigene Dörranlage, sondern sie kaufte Obst in größern Mengen und ließ es in andern Dörranstalten dörren. Damit war wohl der Gemeinde einigermaßen geholfen — zeitweise mußte immerhin Obst zu Kochzwecken verkauft werden, weil die Dörranlagen überfüllt waren — aber die vielen Haushaltungen hatten außerordentlich Mühe, kleinere Mengen, die von den großen Dörranstalten nicht angenommen wurden, bei Privaten, bei Bäckern oder in kleinern Dörranlagen benachbarter Gemeinden zubereitet zu erhalten. Wollte man das eigene Obst sicher dörren und die kleinen Mengen berücksichtigen, so blieb nichts anderes übrig, als eine eigene Dörranlage zu erstellen. Die praktischste und betriebstechnisch günstigste Lösung ergab sich im Anschluß an den Dampfkessel des Schlachthauses, im geräumigen Dachboden des Mittelgebäudes. Vorgesehen ist ein unterteilte Kasten mit 160 Hurden und den nötigen Heizschlangen. Der große Gemeinderat bewilligte einen Kredit von 5600 Franken.

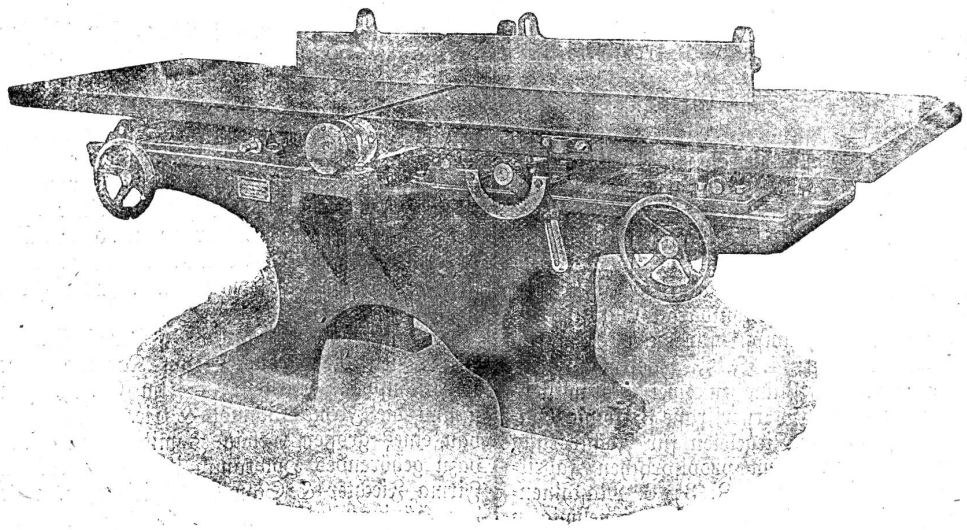
## Die Eigenschaften der Metalle und ihre Veränderung bei der autogenen Schweißung.

Für die autogene Schweißung ist es von größter Wichtigkeit, daß dem Schweißenden die Eigenschaften der einzelnen Metalle und die Veränderung dieser durch den autogenen Schweißprozeß bekannt sind. Gewöhnlich fehlt es bei unsern Schweißern hier und es soll daher im Nachfolgenden eingehender auf diese Angelegenheit eingegangen werden.

Für die mechanische Bearbeitung und für das Verhalten hinsichtlich der Abnutzung im spätern Betrieb spielt die Härte eines Metalles eine große Rolle. Unter Härte versteht man den Widerstand gegen das Eindringen eines andern Körpers in die Oberfläche eines in Frage kommenden Materials. Dieser Widerstand ist bei einem


A.-G. Landquarter Maschinenfabrik in Olten

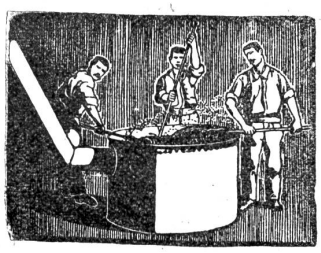
1900



Moderne Holzbearbeitungsmaschinen

Kugellager Rasche Bedienung Ringschmierlager

Telephon Nr. 2.21 GOLDENE MEDAILLE - Höchste Auszeichnung in Bern 1914 Telegr.: „Olma"



**Brückenisolierungen • Kiesklebedächer**
verschiedene Systeme
**Asphaltarbeiten** aller Art
erstellen
552
**Gysel & Odinga, Asphaltfabrik Käpfnach, Horgen**
• • Telephon 24 • • Goldene Medaille Zürich 1894 • • Telegramme: Asphalt • •

sogenannten harten Material größer als bei einem weichen. Die Härte gibt auch den Widerstand an gegen das Eindringen von Werkzeugen zur mechanischen Bearbeitung und den Widerstand gegen mechanische Abnutzung. Härte und ihr Gegensatz Weichheit sind natürlich nur relative Begriffe Im gewöhnlichen Leben bezeichnet man manchen Körper als hart, der im technischen Sinne als weich anzusprechen ist. Zur Feststellung eines bestimmten Härtegrades bleibt demnach nichts anderes übrig, als der Vergleich mit andern, im gleichen Zustand leicht erhältlichen Stoffen, d. h. mit andern Worten, man muß durch Vergleich eine Härteskala aufstellen. Für wissenschaftliche Zwecke hat sich längst eine allgemein anerkannte Skala eingeführt, die mineralogische Härteskala von Moß (1 = Talk, 2 = Gips oder Steinsalz, 3 = Kalkspat, 4 = Flußspat, 5 = Apatit, 6 = Feldspat, 7 = Quarz, 8 = Topas, 9 = Korund oder Schmirgel, 10 = Diamant). Die Einreihung eines Stoffes in diese Skala erfolgt durch das gegenseitige Ritzen. Für praktische Zwecke hat sich dagegen bis heute keine bestimmte Skala eingeführt, weil die Schwierigkeiten hier bedeutend größere sind, insofern namentlich beim Eisen eine ganz geringe Änderung in der chemischen Zusammensetzung eine erhebliche Änderung der Härte bedingen kann. Aus diesem Grunde hat man beispielsweise für Werkzeugstahl einfach eine Härteskala nach dem Kohlenstoffgehalt aufgestellt und man heißt allgemein Stahl von hohem Kohlenstoffgehalt harten Stahl, solchen von niedrigem Kohlenstoffgehalt weichen Stahl. Immerhin sind auch für Metalle schon verschiedene Härteskalen zur Anwendung gekommen, wobei man als erste Stufe immer das weichste, praktisch wichtige Metall, das Blei, angesetzt hat. Nach Gallner kann man folgende Skala aufstellen: Blei = 1, Zinn = 2, Hartblei = 3, Kupfer geglüht = 4, Kupfer gegossen = 5, weiche Bronze = 6, Temperguß = 7, Schweißeisen = 8, graues Gußeisen = 9, verstärktes Gußeisen = 10, Flußeisen = 11, Flußstahl = 12, Werkzeugstahl ungehärtet = 13, Werkzeugstahl gehärtet und blau angelassen = 14, Werkzeugstahl gehärtet und orangegelb bis violett angelassen = 15, Werkzeugstahl gehärtet und strohgelb angelassen = 16, harte Lagerbronze = 17, Werkzeugstahl glashart = 18. Die Stufe 1 = Blei entspricht etwa der Stufe 2 = Gips der Moß-Skala und Stufe 18 = glasharter Stahl etwa der Stufe 7 = Quarz der Moß-Skala. Allgemein gilt über die Härte der Metalle folgendes: In der Regel ist die Härte um so größer, je größer auch die Festigkeit ist, so daß man Festigkeit und Härte oft zusammenwirft. Stahl von hoher Festigkeit ist auch harter Stahl und Stahl von geringer Festigkeit ist weicher Stahl. Je größer aber die Härte und Festigkeit ist, desto geringer ist die Zähigkeit und desto größer die Sprödigkeit.

Wir sind hierdurch auf zwei neue Eigenschaften geführt, die kurz erläutert werden sollen. Im praktischen Leben sagt man von einem Körper, er sei zäh, wenn er bei eintretender Überlastung nicht gleich bricht, sondern sich erst streckt oder sich biegt, und dadurch anzeigt, daß Bruchgefahr vorhanden ist. Bei einem zähen Körper liegt also die Bruchgrenze bedeutend höher als die Elastizitäts- oder Streckgrenze. Im Gegensatz zu den zähen Körpern stehen die spröden; sie weisen bis zum Bruche keine merkbare Dehnung auf, sie sind, wie man zu sagen pflegt, wenig elastisch. Bei einem spröden Körper erfolgt der Bruch rasch, unvermittelt, nach ganz geringer, nicht in die Augen springender Verlängerung; eine Streckgrenze ist nicht vorhanden, sie geht sofort in die Bruchgrenze über. Wird also z. B. eine Schweißnaht spröde, so ist bei ihr die Gefahr eines plötzlichen Bruches in hohem Maße vorhanden.

Außer den genannten Eigenschaften kommen für uns dann noch die sogenannten technologischen und chemischen Eigenschaften der Metalle in Frage. Die technologischen Eigenschaften lassen sich in drei Grundeigenschaften zusammenfassen, denen dann alle andern untergeordnet werden können. Die Metalle besitzen entweder:

1. Die Möglichkeit, die Massenteilchen gegeneinander zu verschieben, sie ohne gegenseitige Trennung umzulagern, oder
2. die Möglichkeit, die Massenteilchen oder Reihen von solchen abzutrennen (vorzugsweise durch Spanabnahme), oder
3. die Möglichkeit, 2 getrennte Teile eines Materials wieder zu einem Ganzen zu vereinigen.

Kann bei einem Material die Umlagerung der Massenteilchen im heißen und flüssigen Zustand erfolgen, so läßt sich dasselbe gießen; kann die Umlagerung zwar im heißen, aber doch teilweise noch festen, nur teigartigen, bildsamen

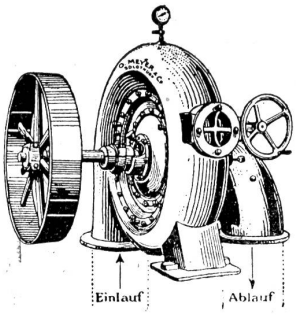
Zustand erfolgen, so läßt sich das Material schmieden, walzen, pressen; kann die Umlagerung endlich schon im kalten, vollständig festen Zustand geschehen, so läßt sich das Material hämmern, ziehen, drücken, kaltpressen und kaltwalzen. Zur erstern Sorte gehören Gußeisen, Stahlguß, Bronze, zur zweiten Schmiedeeisen, Schmiedestahl und zur dritten Schmiedeeisen, Stahl, Messing und Kupfer.

Die Möglichkeit, 2 getrennte Stücke eines Materials wieder zu einem Ganzen zu vereinigen, bestand bis zur Erfindung der autogenen Schweiß-Methoden nur bei wenigen Materialien und war für die Praxis in der Hauptsache auf Schmiedeeisen und weichen Stahl beschränkt. Heute kann so ziemlich jedes Metall geschweißt werden und liegt darin eine hohe Bedeutung der autogenen Schweißmethoden. Schweißbar waren früher nur solche Materialien, die in großer Hitze nicht rasch aus dem festen in den flüssigen Zustand übergehen, sondern einen länger andauernden teigartigen, plastischen Zustand durchmachen, in dem sie dann leicht umgeformt werden können. Wie gesagt, heute sind auch andere Metalle schweißbar, wie z. B. Gußeisen, das einen schroffen Übergang vom festen in flüssigen Zustand aufweist.

Als chemische Eigenschaften der Metalle bezeichnet man solche, die, begründet im chemischen Aufbau, einem Stoff besondere, ihm allein zukommende Eigenschaften verleihen. So hat jedes Material ein bestimmtes, nur ihm zukommendes Gewicht oder Volumengewicht. Dieses muß dem Techniker bekannt sein, um Gewichts-Berechnungen und sich daran anschließende Preisberechnungen machen zu können. Ferner hat jeder metallische Körper eine bestimmte Temperatur, bei der er aus dem festen in den flüssigen Zustand übergeht, die Schmelztemperatur; diese ist für das Schweißen ebenfalls von Wichtigkeit. Jedes Metall hat sodann seine bestimmte Ausdehnungsziffer; diese macht die Metalle verschieden brauchbar für den Guß (Schwinden) und fordert bei manchen entsprechende Berücksichtigung sowohl bei Konstruktion wie im Betrieb; auch für das Schweißen ist die verschiedene Ausdehnung von Wichtigkeit, gerade so wie die verschiedene Wärmeleitungsfähigkeit der Stoffe. Jedes Material hat ferner einen andern innern Aufbau, ein anderes inneres Gefüge (Struktur), das von erheblicher Wichtigkeit sowohl für die Beurteilung der Güte als auch für die Kontrolle bei der Fabrikation und für die Aufklärung von Materialfehlern ist. Gerade in neuerer Zeit hat die Untersuchung des Gefüges sehr an Bedeutung gewonnen, seit sich die Erkenntnis Bahn gebrochen hat, daß die Festigkeitseigenschaften nicht allein von der chemischen Zusammensetzung, sondern auch vom Gefüge des Körpers abhängig sind. Auch für die Güte einer Schweißnaht ist das Gefüge in ihr von größter Bedeutung; zeigt sie dasselbe Gefüge wie der Körper, dann ist natürlich die Schweißung als voll gelungen zu bezeichnen.

Früher begnügte man sich damit, mit freiem Auge die Bruchfläche zu untersuchen, und darnach das Gefüge, das sogenannte Grobgefüge, als körnig, sehnig usw. zu bezeichnen sowie daraus Schlüsse auf die Brauchbarkeit des Materials zu ziehen; heutzutage untersucht man in vielen Fällen die abgeschliffene Bruchfläche mittels des Mikroskops, namentlich bei Schmiedeeisen und Stahl. Diese Untersuchung gestattet natürlich weit sicherer als die genannte alte Methode Materialfehler, wie Hohlräume und Blasenräume, Schlackenteilchen, unvollkommen geschweißte Stellen, Gefügeänderungen durch hohe Temperaturen, zu entdecken. Um die einzelnen Teile des Gefüges schärfer zur Unterscheidung zu bringen, hat man außerdem verschiedenartige chemische und mechanische Behandlung der Schliffe angewendet, so das Ätzen, das Reliefpolieren — durch Ätzen mit schwachen Säurelösungen werden die Bestandteile des Gefüges verschieden stark angegriffen, meist auch verschieden gefärbt; durch Polieren des Schliffes auf Gummiunterlage treten die härtern Bestandteile, die der schleifenden Wirkung mehr Widerstand leisten, etwas erhaben heraus. Man bezeichnet diese neuen Untersuchungsmethoden als Metallmikroskopie und Metallographie und man hat durch sie auch mehr Einblick in die Natur der Verbindungen erlangt, die bei den verschiedenen Eisenarten auftreten, wodurch natürlich die wissenschaftliche Erkenntnis von der Zusammensetzung von Eisen und Stahl gewaltige Fortschritte gemacht hat. Fortsetzung folgt.

**O. Meyer & Cie., Solothurn**
**Maschinenfabrik** für
Francis-
**Turbinen**
Peltonturbine
Spiralturbine
Hochdruckturbinen
für elektr. Beleuchtungen.




**Turbinen-Anlagen** von uns in letzter Zeit ausgeführt:

Burrus Tabakfabrik Boncourt. Schwarz-Weberei Bellach. Schild frères Grenchen. Tuchfabrik Langendorf. Gerber Gerberei Langnau. Girard frères Grenchen. Elektra Ramiswil.

**In folg. Sägen:** Bohrer Laufen. Henzi Attisholz. Greder Münster. Burgheer Moos-Wikon. Gauch Bettwil. Burkart Matzendorf. Jermann Zwingen.

**In folg. Mühlen:** Schneider Bätterkinden. Gemeinde St-Blaise. Vallat Beurnevésin. Schwarb Eiken. Sallin Villaz St. Pierre. Häfelfinger Diegten. Gerber Biglen. 5360

## Gewinnung und Verarbeitung von Metallen und der Handel mit solchen.

(Bundesratsbeschluß vom 3. April 1918).

Art. 1. Der Handel mit Neumetallen, Metall-Legierungen jeder Art, umgeschmolzenen Metallen, Metallhalbfabrikaten, Alt- und Abfallmetallen, metallhaltigen Rückständen und Erzen, sowie allen oben nicht besonders angeführten, ähnlichen Materialien (im Nachfolgenden „Metalle" genannt), sowie deren Gewinnung und Verarbeitung werden unter die Aufsicht des schweizerischen Volkswirtschaftsdepartements gestellt. Ausgenommen sind Gold, Silber, Platin, Aluminium, Eisen und Stahl, für welche Metalle die bereits bestehenden Vorschriften in Kraft bleiben.

Das Volkswirtschaftsdepartement ist ermächtigt, die zur Durchführung dieser Aufsicht notwendigen allgemeinen Vorschriften und Einzelweisungen zu erlassen.

Art. 2. Das Volkswirtschaftsdepartement ist insbesondere befugt:

a) das Recht des Handels mit Metallen auf bestimmte Personen und Firmen zu beschränken;
b) Käufe, Verkäufe und Lieferungen von Metallen an die Zustimmung einer von ihm zu bestimmenden Amtsstelle zu binden;
c) die Vorräte von Metallen den sie verarbeitenden inländischen Industrien zuzuweisen;
d) Höchstpreise für Verkauf und Verarbeitung von Metallen festzusetzen, bei deren Überschreitung Käufer und Verkäufer, bezw. Besteller und Übernehmer strafbar sind;
e) zur Deckung der Aufsichtskosten Gebühren zu erheben.