

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 73/74 (1919)
Heft: 11

Inhaltsverzeichnis

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: 16.03.2025

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

INHALT: Ueber Manganstahl und dessen Herstellung für Stahlformguss im Héroult-Elektroofen. — Ideen-Wettbewerb zur Ueberbauung des Obmannamt-Areals in Zürich. — Motorwagen und Anhängewagen neuer Bauart der Städtischen Strassenbahn in Zürich. — Von der XXXV. Generalversammlung und dem fünfzigjährigen Jubiläum der G. e. P. in Luzern. — Miscellanea: Vielfachsteuerung einfacher Bauart für Triebfahrzeuge von Strassen- und Ueberlandbahnen. Deutscher Verein von Gas- und Wasserfach-

männern. Schweizerischer Technikerverband. XXII. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins. Ein Schweizerisches Eisenbahnmuseum. Zum 80. Geburtstag von Prof. Dr. Georg Lunge. — Konkurrenzen: Schweizer. Bankverein in Lausanne. Wohnkolonie der Bau- und Wohngenossenschaft zugerischer Arbeiter und Angestellten, Zug. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidg. Techn. Hochschule: Protokoll der XXXV. Generalversammlung mit 50jähr. Jubiläum der G. e. P. — Stellenvermittlung

Band 74. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 11.

Ueber Manganstahl und dessen Herstellung für Stahlformguss im Héroult-Elektroofen.

Von Dr. Berthold Schudel, Ing.-Chemiker, Schaffhausen.

Unter den legierten Stählen, die auch für Formguss Verwendung finden, nimmt der Manganstahl, seiner Eigenart wegen, eine ganz besondere Stellung ein. Vor etwa 40 Jahren wurde beobachtet, dass schon ein Zusatz von nur 2 1/2 bis 3 % Mangan den Stahl hart und spröde macht. Man war deshalb der Ansicht, dass alle solche Eisenlegierungen, die grössere Manganmengen enthielten, technisch überhaupt nicht mehr brauchbar seien. Erst als der englische Metallurge Hadfield im Jahre 1888 seine schon acht Jahre früher begonnenen Untersuchungen über den Einfluss des Mangans auf das Eisen veröffentlichte,^{*)} lernte man jene Eisen-Manganlegierungen kennen, die heute als Manganstähle bezeichnet werden und in der Technik bereits eine ausgedehnte Spezialverwendung gefunden haben.

Aus der genannten Arbeit und den spätern Veröffentlichungen Hadfields geht hervor, dass, wenn der Manganzusatz im Stahl von etwa 2,5 % bis gegen 7 % wächst, nicht nur die Härte, sondern auch die Sprödigkeit des Produktes erheblich zunimmt, während eine Legierung mit etwa 7 bis 20 % Mangangehalt an Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit beträchtlich gewinnt, derart, dass ein Stahl mit 10 bis 12 % Mangan, nach entsprechender Behandlung, das Maximum dieser Eigenschaften aufweist. Welcher merkwürdigen Einfluss das Abschrecken in Wasser auf solche Legierungen ausübt, soll nachher, bei Besprechung der Eigenschaften des Manganstahls, noch näher ausgeführt werden. Weitere Versuche und Untersuchungen über die Beeinflussung des Stahls durch Manganzusätze wurden später auch von Howe, Guillet und andern unternommen.

Bevor der Elektro-Stahlöfen in die Industrie eingeführt war, wurde Manganstahl so hergestellt, dass man eine bestimmte Menge hochprozentiges Ferro-Mangan, nachdem es im Tiegel oder Flammofen geschmolzen war, flüssigem, gut entkohltem Eisen vom Martin-, Bessemer- oder Thomasprozess, unter tüchtigem Umrühren in der Giesspfanne zusetzte. In neuerer Zeit wird das Schmelzen des Ferro-Mangans häufig entweder in geeigneten Elektroöfen, oder in solchen mit Oelfeuerung vorgenommen. Im Elektro-Stahlöfen kann Manganstahl aber auch direkt erzeugt werden durch Zusatz von festem Ferro-Mangan zur flüssigen Charge. Man hat hierbei vor allem zwei Eigenschaften des Mangans zu berücksichtigen, wenn man sich vor grossen Verlusten schützen will. Es sind dies die nur sehr wenig über dem Schmelzpunkt liegende Verdampfungstemperatur dieses Metalls und seine leichte Oxydierbarkeit im geschmolzenen Zustand.

Zur Erzeugung von Manganstahl durch Zusatz von festem Eisenmangan zum flüssigen Schmelzgut ist der Héroult-Elektroofen mit basischer Zustellung besonders geeignet, weil er, als Elektrodenofen, eine reduzierende Atmosphäre besitzt und sein übersichtlicher, von drei Seiten leicht zugänglicher Herd ein rasches Arbeiten und genaues Beobachten des Chargenganges gestattet.

Die für Formguss gewöhnlich verwendeten Manganstahllegierungen weisen, neben einer entsprechenden Kohlenstoffmenge, einen Mangangehalt von etwa 9 bis 14 % auf. Zu ihrer Herstellung aus festem Einsatz lassen sich die beiden in dieser Zeitschrift^{*)} bereits erörterten Verfahren verwenden. Insbesondere der abgekürzte Prozess

eignet sich, wenn guter weicher Schrott zur Verfügung steht, in entsprechender Weise modifiziert, sehr wohl zur Gewinnung von Manganstahl für Formguss. Das Mangan kommt als hochprozentiges Ferro-Mangan zur Anwendung. Es darf jedoch bei der Gattierung des Einsatzes nicht übersehen werden, dass derartige Eisenmangane stets auch einen erheblichen Kohlenstoffgehalt (6—6,5 % und mehr) aufweisen, der bei der Berechnung der Chargenzusammensetzung zu berücksichtigen ist.

Für Stähle mit einer Kohlenstoffmenge unter 1 %, wie sie in der Stahlformgiesserei zumeist Verwendung finden, ist deshalb eine besondere Kohlhung der Charge oft nicht erforderlich. Das Ferro-Mangan wird in fester Form, erst gegen Schluss des Verfahrens, partienweise ins hoch überhitzte, gut desoxydierte Metallbad eingeführt, in der Weise, dass man sofort nach Auflösung einer Partie Eisenmangan eine weitere chargiert, bis nach und nach die ganze berechnete Menge dem Stahlbad zugesetzt ist.

Die nachfolgende Manganstahlcharge, die in einem Héroult-Elektroofen mit basischer Zustellung und rd. 1200 kg Herdinhalt, unter Anwendung von festem Einsatz und ebensolchem Ferro-Mangan (81,5 % ig) zur Ausführung gelangte, gibt über das Verfahren nähern Aufschluss.

Einsatz 1000 kg	{	Elektrostahlabfälle	650 kg
		Käufli. Schrott (weich)	350 "
		Gebrannter Kalk	35 kg
Schlacke	{	Quarzsand	2 "
		Flusspat	8 "
		Petrolkoks	5 "
Fertigmachen	{	Ferro-Silizium (74 % ig)	3 kg
		Ferro-Mangan (81,5 % ig)	135 "
		Aluminium in die Giesspfanne	1 "

Stromverbrauch 803 KWh. Chargendauer 4,07 Stunden. Zusammensetzung des fertigen Stahls: 0,75 % C, 10,43 % Mn, 0,25 % Si, 0,06 % P, 0,013 % S.

Eine Probe dieses Materials besass nach dem Erhitzen auf Gelbglut und darauf folgendem Abschrecken in kaltem Wasser ein feines gleichmässiges Korn. Der so behandelte Stahl war ausserordentlich zäh und biegsam und erwies sich beim Ausstrecken unter dem Hammer als sehr dehnbar. Die Härtebestimmung, nach Brinell (P = 3000 kg) ausgeführt, gab für den naturharten Stahl die Härtezahl 208, für den abgeschreckten 199. Die mikroskopische Untersuchung des Kleingefüges zeigte eine polyedrische Struktur.

Eine besondere Kohlhung der Charge fand nicht statt. Der Zusatz von 135 kg Ferro-Mangan ins hochoverhitzte, sauerstofffreie Metallbad erfolgte am Schluss der Charge in sieben Portionen, von denen die ersten sechs je 20 kg und die letzte 15 kg wog. Dieser Vorgang erforderte im ganzen 23 Minuten, sodass also zum Schmelzen und Auflösen jeder Portion Eisenmangan im Bad 3 1/3 Minuten gebraucht wurden. Berechnet man an Hand der verwendeten Materialien, mit Berücksichtigung eines 5 %igen Abbrandes für den ursprünglichen Einsatz, den zu erwartenden Mangangehalt des fertigen Stahls und vergleicht ihn mit dem durch Analyse gefundenen, so ergibt sich folgendes:

Von 1000 kg Einsatz verbleiben, nach Abzug von	
5% Abbrand	950 kg
Zusatz an Ferro-Mangan	135 "
Gewicht des fertigen Stahls am Ende der Charge	1085 kg.
Der durchschnittliche Mangangehalt des Einsatzmaterials betrug 0,37 % Mn.	
950 kg Einsatz enthalten demnach	3,5 kgMn
135 kg Ferro-Mangan (81,5 % ig) enthalten	110 "
In 1085 kg des Endproduktes wären somit	
zu erwarten	113,5 kgMn

*) Journal of the Iron and Steel Institute 1888 II.

*) Schweizer. Bauzeitung, Bd. LXXIII, S. 96 (1. März 1919) und S. 103 (8. März 1919).