

Elektrische Hängebahnen in Gießereien.

Von Dipl.-Ing. Otto S. Schmidt, Gießereingenieur in Freiburg i. B.

Das Streben der Eisengießereien nach einer zweckmäßigen, mechanischen Kupolofenbeschickung hat in den letzten Jahren Neueinrichtungen hervorgerufen, welche ich zum Vergleich mit den neuerdings zu diesem Zwecke auch benutzten Elektrohängebahnen, auf andere Veröffentlichungen Bezug nehmend, in kurzen Zügen eingangs schildern will.

In dem Aprilheft 1908 der Zeitschrift „The Foundry“ S. 66 beschreibt G. R. Brandon eingehend eine für Kupolöfen geeignete Chargiermaschine, welche besondere Beachtung verdient. Die in alter Weise durch einen Gichtaufzug auf die Bühne gebrachten kleinen Wagen, welche mit den Schmelzmaterialien beladen sind, werden auf eine vor den Ofen befindliche Brücke gefahren, mittels einer elektrischen oder pneumatischen Hebevorrichtung, die an der in Scharnieren gelagerten Brücke einseitig angreift, gekippt und in die Gichtöffnung entleert. Eisen und Koks werden hier getrennt aufgegeben; für beides sind besonders gebaute Wagen vorhanden. Die Whiting Foundry Equipment Co. zu Harvey, Ill. hat für die Canada Car Co. in Montreal und die American Car & Foundry Co. zu Madison, Ill., solche Beschickmaschinen geliefert,* welche sich im Betriebe bewährt haben sollen und wesentliche Ersparnisse an Arbeitslöhnen ermöglichten, was ohne weiteres einleuchtet.

Der Fortschritt dieser Einrichtung besteht darin, daß das eigentliche Einwerfen in die Ofen nicht mehr von Hand geschieht, während allerdings noch mindestens zwei Mann auf der Gichtbühne notwendig sind, um die mit den Aufzügen ankommenden Wagen entweder auf die Kippbrücke vor den Ofen oder zur späteren Verwendung an einen anderen freien Platz auf der Bühne zu schieben. Die Gichtbühne der American Car & Foundry Co. (Abbild. 1) hat Platz

für 70 Gichtwagen, vor jedem der beiden Ofen befindet sich eine Beschickmaschine. Die Bühne ist mit Gleisen, Schiebepöhlen und Drehscheiben ausgerüstet, um die beladenen und entleerten Wagen bequem unterbringen und verschieben zu können. Für den Fall, daß die Beschickmaschinen versagen sollten, ist an jedem Ofen eine weitere Gichtöffnung vorgesehen, durch welche ein aus hilfswaises Begichten von Hand ermöglicht ist.

Die Erfahrungen, welche man im Hochofenbetrieb mit den Schrägaufzügen gemacht hat,

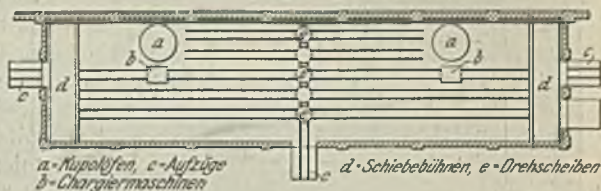


Abbildung 1. Gichtbühne für 70 Gichtwagen.

fürten dazu, ähnliche Einrichtungen für die Kupolofenbeschickung der Eisengießereien zu schaffen. Zivilingenieur Th. Ehrhardt schildert eingehend solche Anlagen* in seinem Vortrage über „Alte und neue Kupolofenbeschickungen“, gehalten anläßlich der Versammlung deutscher Gießereifachleute am 5. Dezember 1908 in Düsseldorf; solche Schrägaufzüge oder „Beschickmaschinen“ von der Firma Becker in Berlin-Reinickendorf erbaut, sind in einigen bedeutenden Gießereien Deutschlands seit wenigen Jahren zur Zufriedenheit in Betrieb. Eine großen Verhältnissen angepaßte, mechanische Kupolofenbeschickung dieses Systems hat die Allis Chalmers Co. zu Milwaukee, in ihrer Großgießerei für fünf Kupolöfen eingerichtet.** Der Roheisen- und Kokslagerplatz wird von einigen Laufkränen bestrichen, welche die be-

* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 51; vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1907 S. 1647.

** Eine kurze Schilderung dieser Anlage bringt „The Foundry“ 1909, Maiheft S. 103.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 911.

ladenen Beschickungsmulden auf die eigentlichen Wagen der in den Bereich dieser Hoflaufkranen reichenden Schrägaufzüge aufsetzen. Das Wagen der Sätze geschieht durch Hängewagen, welche an die Laufkranen angehängt sind; der Betrieb der Schrägaufzüge ist hydraulisch. Während bei kleineren Anlagen dieser Art die Förderkübel mit dem Aufzug fest verbunden sind, somit die Schmelzstoffe in Wagen vom Lagerplatze

schrieben wurde. Wenn unter allen Fördersystemen heute vielleicht die Elektrohängebahn die allgemeine Aufmerksamkeit am meisten auf sich gelenkt hat, so ist dies aus verschiedenen Gründen zu erklären. Dadurch, daß das Gleis beliebig hoch gelegt werden kann, wird der für andere Zwecke verwendbare Bodenraum freigehalten und der übrige Verkehr nicht gestört. Außerdem stellt ein Hängebahnwagen ein in maschinentechnischer Hinsicht hochentwickeltes Element dar, das leicht in Ordnung zu halten ist, geringer Abnutzung unterliegt, zumal das Laufwerk sich ganz außerhalb des Bereiches des Fördergutes befindet, und daher auch geringen Bewegungswiderstand aufweist. Ausschlaggebend für die rasche Ausbreitung der Hängebahnen ist aber ihre außerordentliche Anpassungsfähigkeit an alle durch die örtlichen und Betriebsverhältnisse gegebenen Bedingungen gewesen. Besonders die Elektrohängebahn genügt in dieser Hinsicht den weitestgehenden Anforderungen, da Kurven bis zu $2\frac{1}{2}$ m Halbmesser herunter möglich sind und vertikale Bewegung des Fördergutes mit der horizontalen auf sehr verschiedenartige Weise vereinigt werden kann.

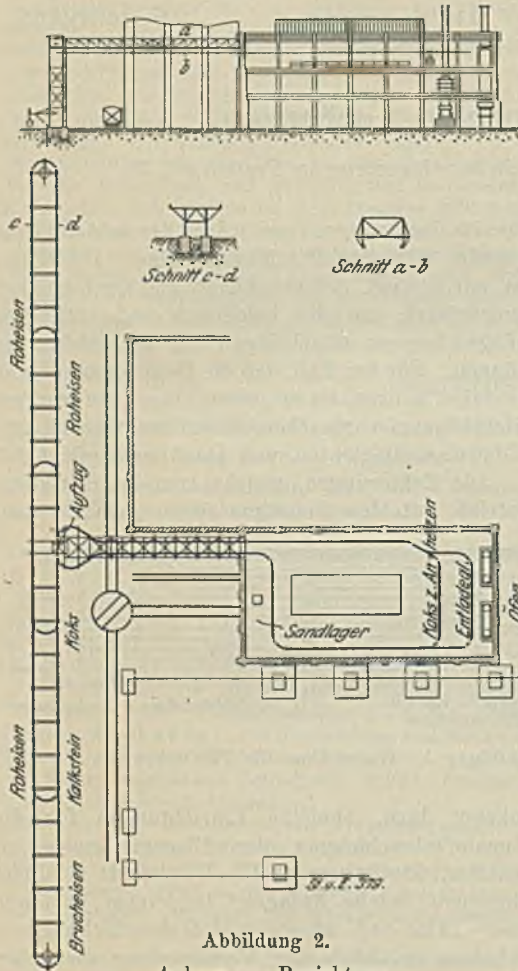


Abbildung 2.

Anlage zur Begichtung der Kupolöfen in der Eisengießerei von Thyssen & Co. in Mülheim a. d. Ruhr.



Abbildung 3.

Gichtwagen mit Hängewage.

nach dem Aufzugsraume gebracht und umgeladen werden müssen, ist dies bei der großen Allis-Chalmersschen Anlage vermieden, allerdings sowohl bezüglich der Anlage als auch der Betriebskosten in teurer Weise durch Benutzung von Laufkranen.

Im Jahrgang 1908 dieser Zeitschrift, S. 1773, ist eine Abhandlung erschienen, betitelt „Einige neue Beförderungsanlagen auf Hochofenwerken“, in welcher eingehend die Anwendung der Elektrohängebahn in Hüttenwerken, insbesondere für die Hochofenbegichtung, be-

Schaben denn die Gießereien begonnen, auch von diesem Betriebsmittel Gebrauch zu machen. Vor allem kam hier die Begichtung der Kupolöfen in Frage, für welche auf den Werken von Thyssen & Co. in Mülheim a. d. Ruhr und „Phönix“ Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abteilung Hörder Verein in Hörde durch die Firma Bleichert & Co. in Leipzig Lösungen von grundsätzlichem Interesse gefunden worden sind. Das Bleichertsche Elektrohängebahnsystem, welches die älteste und am höchsten entwickelte Bauart darstellt, ist bereits wiederholt in dieser Zeitschrift Gegenstand ausführlicher Besprechungen* gewesen, so daß es keiner Erörterung der konstruktiven Einzelheiten bedarf.

Bei der Thyssenschen Anlage (Abbild. 2 und 5) erstreckt sich ein Doppelgleis über den Lager-

* „Stahl und Eisen“ 1906 S. 380 und 469.

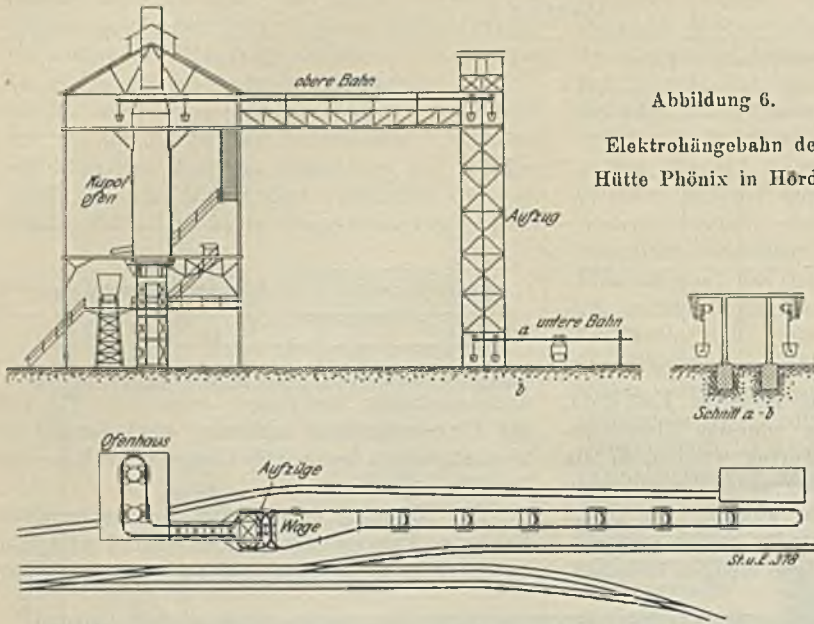


Abbildung 6.
Elektrische Hängebahn der Hütte Phönix in Hörde.

Die in Abbild. 6 dargestellte Elektrohängebahn des „Phönix“, Abteilung Hörde in Hörde, dient in ähnlicher Weise zur Beschickung der Kupolöfen des Stahlwerkes. Auch hier findet sich die charakteristische, langgestreckte Lagerplatzbahn, deren Gleise an einer Reihe von Zwischenpunkten miteinander verbunden sind, so daß ein in der Nähe des Aufzuges beladener Wagen nicht die ganze Bahn zu durchfahren braucht, sondern durch richtige Einstellung der Weichen sofort auf das andere Gleis übergeleitet werden kann.

Die Wägung des Materials geschieht aber in anderer Weise, nämlich mit Hilfe einer selbsttätigen Hängebahnwage (siehe Abbildung 7), welche das Gewicht der Nutzlast während der Fahrt feststellt. Der Aufzug, welcher als Doppelaufzug ausgebildet ist (s. Abbild. 8), hebt den eingelaufenen Elektrohängebahnwagen mit 1 m sekundlicher Geschwindigkeit auf die Gichtbühne, wo er selbsttätig ausfährt und nach den Kupolöfen gelangt (Abbild. 9). Hier wird er

heizen der Oefen abgestürzt wird; an einer anderen Stelle der Bühne aufgestellte Sandvorratsräume, welche mit der darunter befindlichen Sandaufbereitung in Verbindung stehen, werden auch von der Elektrohängebahn bedient. Die Wagen fahren entleert zum Aufzug zurück und in die Förderschale ein, verriegeln sich selbsttätig und benachrichtigen durch ein optisches Signal den untenstehenden Führer, daß sie richtig eingefahren sind und die Verriegelung geschlossen ist. Stehen die Wagen nicht richtig, so kann der Aufzug nicht in Gang gesetzt werden. Der Wagen wird nun abgelassen und nach dem Lagerplatz weiterbefördert.

Ein Auffahren eines in Fahrt befindlichen Wagens auf einen stehenden, welcher gerade beladen wird oder auch vor dem Aufzug auf Weiterbeförderung wartet, ist ausgeschlossen, da jeder Wagen mit Hilfe einfacher mechanischer Schalter die soeben zurückgelegte Teilstrecke der Bahn stromlos macht, infolgedessen ein herannahender Wagen zum Stillstand kommt.

Diese Anlage arbeitet nach Ueberwindung kleinerer Anfangsschwierigkeiten außerordentlich zuverlässig. Das der gewaltigen Jahresproduktion von über 48 000 t entsprechende Beschicken der Kupolöfen geschieht von wenigen Arbeitern, welche, berechnet auf die fertige Ware, bei einem Akkordlohn der geringer ist als die Hälfte des bei der alten Beschickung bezahlten, noch einen reichlichen Verdienst haben. Die Mitteilungen über Anlage-, Unterhaltungs-, Betriebskosten, Stromverbrauch usw. im Vergleich mit den früheren Verhältnissen zeigen überaus erfreuliche Ergebnisse und erweisen eine die Erwartungen noch überschreitende Rentabilität der Neuanlage.

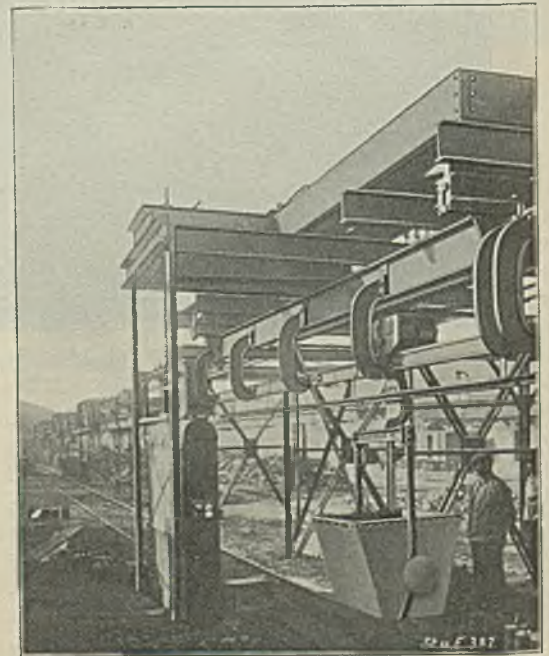


Abbildung 7. Selbsttätige Hängebahnwage.

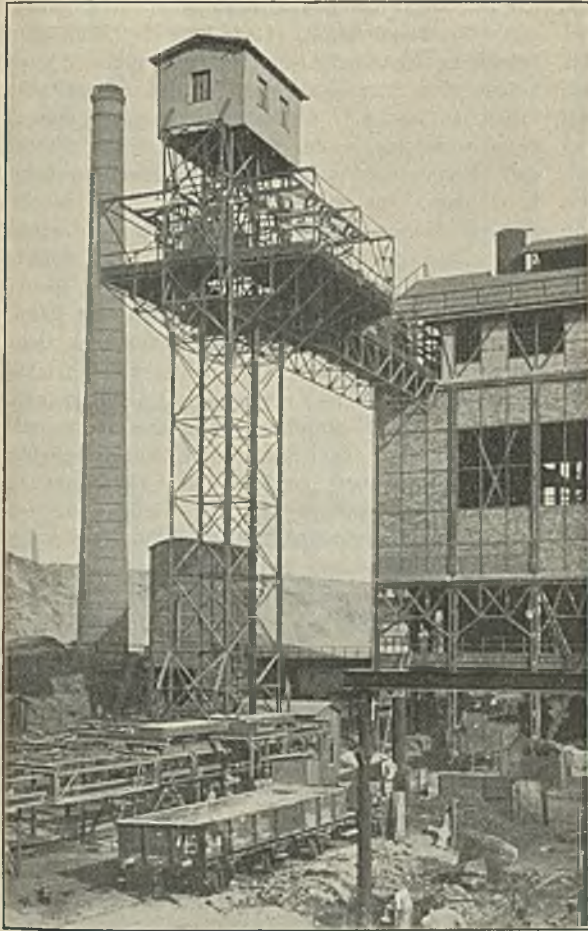


Abbildung 8. Doppelaufzug der Elektrohängebahn in Hörde.

Doppelaufzuges von 60 m/Min., die Anzahl der zur Verfügung stehenden Wagen ist eine größere, außerdem ist vor und hinter jedem Kupolofen ein Schütttrichter vorgesehen, und die Bahn zur Bedienung dieser Trichter vor und hinter den Oefen vorbeigeführt worden.

Auch diese Anlage ermöglichte eine Verminderung der zur Beschickung benötigten Arbeiterzahl auf weniger als die Hälfte; ganz besonders muß erwähnt werden, daß die Anlage, welche seit etwa $\frac{3}{4}$ Jahren in Betrieb ist, von Anfang bis heute anstandslos gearbeitet und nicht zur geringsten Betriebsstörung Veranlassung gegeben hat, wie mir dort „unberufen“ bestätigt wurde.

Zur Beschickung der Kupolöfen und zum Materialtransport in Gießereien können auch solche Elektrohängebahnen benutzt werden, deren Wagen neben dem eigentlichen Fahrwerk noch eine elektrisch betriebene Winde besitzen, so daß die Kasten sich an beliebiger Stelle heben und senken lassen. Die Steuerung geschieht entweder von einem festen Standpunkte aus oder durch einen mitfahrenden Führer. Erstere Anordnung pflegt vorgezogen zu werden, weil der Führerstand das tote Gewicht des Wagens erhöht und die Arbeitskraft des Mannes während der Zeit der Fahrt nicht ausgenutzt wird, ein Umstand, der nicht nur bei größerer Wagenzahl, sondern auch dann in Frage kommt, wenn nur ein einziger Wagen auf der Bahn verkehrt. Eine

durch einen Arbeiter angehalten und in die Gicht gekippt; es würde nichts im Wege stehen, auch hier das Auskippen der Wagen selbsttätig zu bewirken.

Die dem Stahlwerksbetrieb dienenden Kupolöfen von sehr hoher Schmelzleistung bedingen eine große Leistungsfähigkeit der

Elektrohängebahnanlage von im Höchstfall 52 t stündlich, beinahe dem Doppelten der vorher beschriebenen Anlage. Zu deren Bewältigung haben wir hier bei gleicher Fahrgeschwindigkeit in der horizontalen Bahn eine Hubgeschwindigkeit des

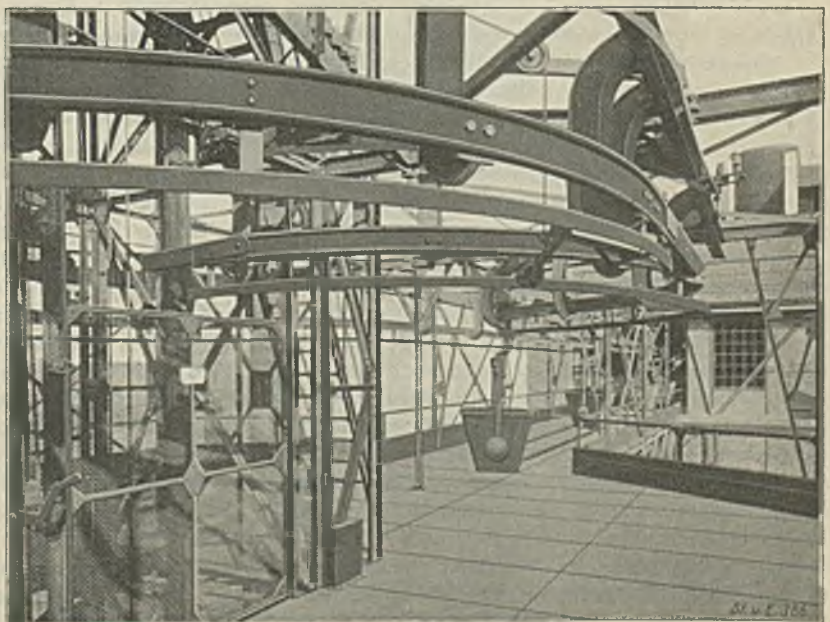


Abbildung 9. Gichtbühne der Kupolöfen.

sehr einfache Lösung für die Fernsteuerung der Wagen gibt die der Firma Bleichert patentierte Automatsteuerung, die darauf beruht, daß die in der Laufkatze untergebrachte Schaltwalze von einem Magneten durch ein Sperrgetriebe in der Weise betätigt wird, daß jedem Hub des Magneten eine neue Stellung der Walze und daher eine neue Bewegung entspricht. Der Magnet erhält seinen Strom von einer blanken Schleifleitung, die der Führer durch einen Taster unter Strom setzt. Da die Bewegungen stets in der gleichen Reihenfolge vor sich zu gehen pflegen, so hat der Mann nichts weiter zu tun, als mechanisch den Taster einzuschalten und dann den Anlasser zu drehen, durch den das betreffende Stück der Arbeitsleistung Strom erhält. Irrend eine Ueberlegung dazu ist nicht erforderlich,



Abbildung 10. Wagen mit Automatsteuerung.

so daß die Ladearbeiter die wenigen Handgriffe nebenher mitmachen können. Abbild. 10 zeigt einen solchen Wagen.

Die Elektrohängebahn in einer der erwähnten Formen, sei es verbunden mit einem Aufzuge, oder jeder Wagen mit Hubwerk versehen, automatisch betätigt oder mit einem Führerstand ausgerüstet, je nach den obwaltenden Betriebsverhältnissen richtig gewählt, dürfte die Anlage sein, welche insbesondere für die Kupolofenbeschickung den Bedürfnissen der

Gießerei am meisten entspricht. Die Zusammensetzung der Sätze geschieht nach Gewicht auf dem Gießereihofe unter den Augen des Aufsichtführenden; die Mulden mit den Sätzen gefüllt verlassen den Lagerplatz, um selbsttätig nach der Gichtbühne sich zu bewegen, dort sich zu entleeren und wieder zur neuen Beladung nach dem Lagerplatz zurückzukehren, ohne inzwischen von der Hand eines Arbeiters berührt worden zu sein — also billiger Betrieb — geringe Arbeiterzahl. Die Anlage kann leicht so bemessen werden, daß mehrere Oefen von sehr hoher Schmelzleistung, welche gleichzeitig in Betrieb sind, bequem bedient werden, und daß unabhängig davon auf dem Hofe die Sätze in gewohnter, sorgfältiger Weise gemacht werden, ungehemmt durch ausströmende Gichtgase, große Hitze, Gichtflamme und durch die Befürchtung, den Ofen nicht vollhalten zu können. Das Einschütten der Sätze durch die Fülltrichter geschieht in einwandfreier

Weise über eine schräge Rutsche. Sollte die von Oberingenieur C. Henning in Mannheim getroffene Neueinrichtung, mittels eines Klappkübels den Satz senkrecht in den Ofenschacht fallen zu lassen,* wesentliche Vorteile bieten, so werden sich leicht Mittel und Wege finden, daß Gießereien, welche mit Elektrohängebahn beschicken, aus diesem interessanten Versuche Nutzen ziehen können. Als weiterer Vorteil darf nicht unerwähnt bleiben, daß bei Schadhafwerden eines Wagens der Bahn an dessen Stelle unmittelbar ein Reservewagen treten kann, so daß die Beschickung der Oefen weiterhin nicht beeinflusst wird, und eine nennenswerte Betriebsstörung ausgeschlossen erscheint. Die Anpassungsfähigkeit der Elektrohängebahn gestattet, daß der Lagerplatz für Eisen und Koks beliebig vom Kupolofenhaus entfernt ist; ein Einbauen einer solchen Anlage in alte Gießereien, wo wenig Raum vorhanden ist, wo die Zufuhr des Materials nach dem Kupolofenhaus vielleicht nur unter Verwendung von Drehscheiben oder engen Kurven möglich ist, wo die Ueberwindung unebenen Geländes Schwierigkeiten bereitet, ist ein leichtes und kann ohne besondere Störung des alten Betriebes stattfinden. Die Grundfläche der Gichtbühne kann auf das äußerste beschränkt werden.

Jedoch nicht allein zur Kupolofenbeschickung, sondern auch zum Transport des übrigen Gießereimaterials, sei es des frischen, zubereiteten oder alten Sandes von den Sandvorratsräumen nach der Sandaufbereitung und der Formerei oder umgekehrt, der Schlacke und des Schuttes aus der Formerei oder Gußputzerei oder des Trockenkoks nach den Trockenöfen usw. wird die Elektrohängebahn mit Erfolg Anwendung finden, wie die beiden folgenden Beispiele aus der Praxis zeigen.

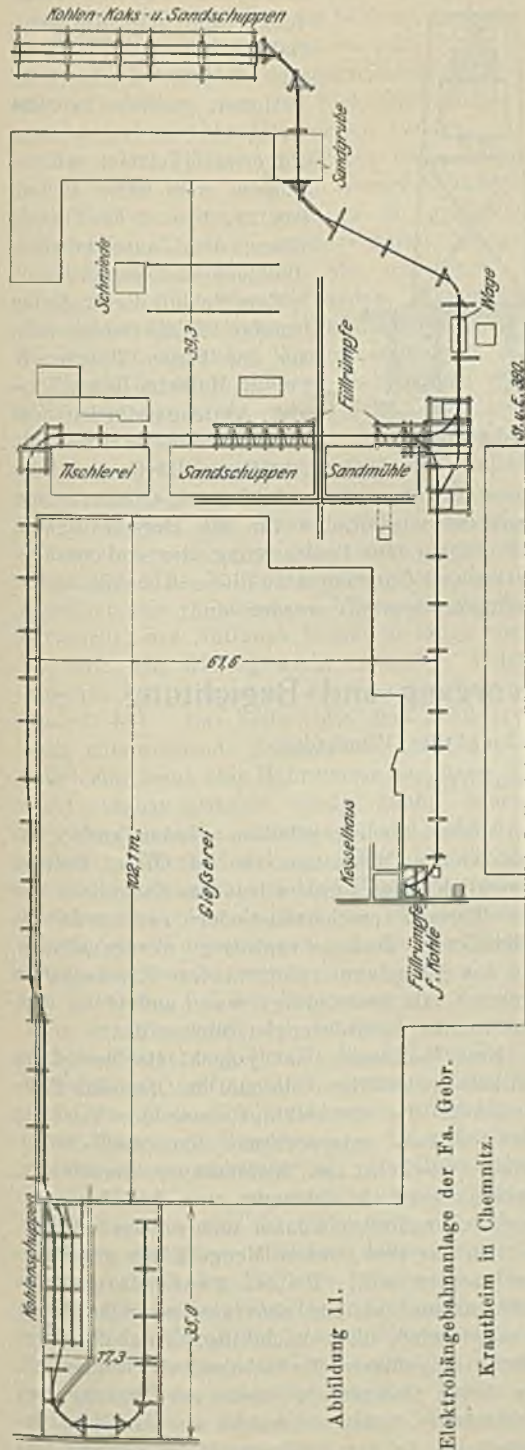
Das Gußstahlwerk Gebr. Krauthelm in Chemnitz besitzt eine Anlage mit einem selbsttätig gesteuerten, alleinfahrenden Elektrohängebahnwagen (Abbild. 11). Sämtliche Materialien kommen mit der Bahn in Kübeln an und werden auf besonders gebauten Fuhrwerken zum Werke geschafft. Letztere fahren hier auf eine Wage auf, worauf die Kübel durch den Elektrohängebahnwagen aufgenommen und nach den verschiedenen Stellen des Werkes geschafft werden. Die Kohlen werden zum Kohlenschuppen oder direkt zum Bunker des Kesselhauses befördert, von dem aus sie in die selbsttätigen Kesselfeuerungen gleiten. Ebenso vermittelt der Elektrohängebahnwagen den Verkehr zwischen Schuppen und Bunker. Ein anderer Teil der Kohle wird um das Gebäude herum nach dem Schuppen und dem Lagerplatz befördert, welcher dem Glühofen benachbart liegt; die Asche wird ebenfalls durch die Elek-

* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 56.

trohängebahn fortgeschafft. Der Koks wird in einen Schuppen gestürzt; desgleichen der Sand, der von hier wieder der Formerei zugeführt

hängebahn erfüllt also alle vorkommenden Aufgaben.

Abbildung 12 endlich veranschaulicht die Ausbildung einer Anlage mit Führerstandlaufkatze, welche wie obige Anlage auch von der Firma Bleichert & Co. ausgeführt worden ist. Die Anordnung mit Führer ist hier deshalb gewählt worden, weil die Katze sehr verschiedene Aufgaben zu erfüllen hat und die Lasten an einer ganzen Reihe von Punkten abgesetzt und aufgenommen werden müssen, während die Wege, also auch die Fahrzeiten, klein sind. In diesem Falle erschien es zweckmäßiger, wenn der Führer an jedem Belade- und Entladepunkt gleich zur Hand war und die Bewegungen steuern konnte, als wenn verschiedene feststehende Anlaßvorrichtungen ausgeführt wären. Jeder Wagen besitzt zwei vierrädrige Laufwerke, die auf dem unteren Flansch der Schienen fahren, und eine Seilwinde mit zwei Trommeln, die durch Stirnradvorgelege und Schneckenbetrieb bewegt werden. Das Laufwerk hat zwei Fahrmotoren, die Winde einen Hubmotor, welche sämtlich staubdicht und wetterfest gekapselt sind. Die erforderlichen Controller und Schalter stehen im Führerkorb. Zur Aufnahme der Materialien dienen teils eiserne Kübel, teils Plattformwagen. Die Kübel sind in Gehängen drehbar gelagert und werden, wie es auch sonst bei Hängebahnen geschieht, durch eine Arretiervorrichtung in der aufrechten Stellung festgehalten; nach Auslösen dieser Arretiervorrichtung entleeren sie sich selbsttätig durch Umkippen. Die Kübel lassen sich bequem und schnell aus dem Gehäuse aus- bzw. einhängen. Da sie auch mit Laufrollen versehen sind, können sie, wenn ausgehängt, leicht auf dem Boden verfahren werden. Die Stromzuführung geschieht durch eine einpolige, blanke Kontaktleitung, die am unteren Flansch des I-Eisens befestigt ist. Die Weichen sind mit elektrischer Blockierung* versehen, welche die Zuleitung desjenigen Stranges, nach welchem hin die Weiche offen stellt, stromlos macht, so daß das Befahren offener Weichen unmöglich ist. Diese Anlage dient zur Beförderung des Sandes vom Lagerplatz zur Sandtrocknerei, Aufbereitung, Formerei und zurück, der Formkasten vom Lagerplatz nach der Formerei, von hier zu den Trockenöfen, in die Gießerei und dann entweder zurück zum Former oder zum Lagerschuppen und drittens zur Begichtung der Oefen. Gerade dieses letzte Beispiel zeigt, daß auch kleinere Gießereien sich nicht zu scheuen brauchen, eine Elektrohängebahn einzurichten, in der Befürchtung, diese nicht ausnutzen zu können.



wird. Ferner sind langs der Schmalseite des Schuppens Füllrumpfe angeordnet, in die Sand, Lehm, Kalkstein und Ton zur Weiterverarbeitung selbsttätig abgestürzt werden. Die Elektro-

Nicht erwähnt ist bis jetzt, daß auch der Transport des flüssigen Eisens durch die gleiche

* D. R. P. 151 815.

Bahn geschehen kann. In dieser Zeitschrift* wird gezeigt, daß die Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in

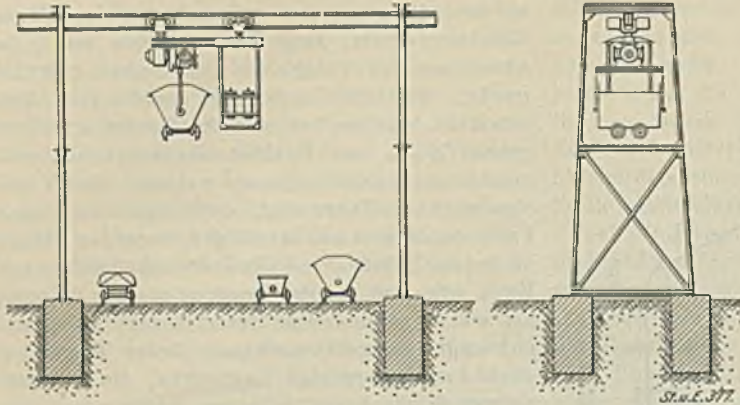


Abbildung 12. Elektrohängebahn mit Führerstand-Laufkatze.

ihrer Gießerei das flüssige Eisen mit einer elektrisch angetriebenen fahrbaren Winde von 3 t Höchstlast und 80 m/Min. Fahrgeschwindigkeit

* 1907 S. 1648.

von den Kupolöfen wegholt und nach den Formen bringt; hier fährt der die Winde bedienende Mann in einem an die Winde befestigten Führerkorbe mit, wie auf Abbildung 12. Wer die automatisch betätigte Bleichertsche Elektrohängebahn in Tätigkeit gesehen hat und Gelegenheit hatte, von ihrer Zuverlässigkeit sich zu überzeugen, wird keine Bedenken tragen, auch das flüssige Eisen dem automatischen Betriebe anzuvertrauen.

Zum Schluß dieser Zeilen benutze ich die Gelegenheit, um der Firma Thyssen & Co. in Mülheim-Ruhr, Phoenix, Aktiengesellschaft für Bergbau- und Hüttenbetrieb, Abteilung Hörde und der Firma Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis meinen Dank zu wiederholen für die Bereitwilligkeit, mit welcher die Besichtigung der Anlagen gestattet und Unterlagen zu dieser Abhandlung zur Verfügung gestellt worden sind.

Bau der Kupolöfen, Schmelzvorgang und Begichtung.

Von Ingenieur A. Messerschmitt in Wiesbaden.

(Fortsetzung von Seite 1190.)

V. Füllkoks.

Der Füllkoks ist, wie bereits erwähnt, diejenige Koksmenge, welche während der ganzen Dauer eines Ofenbetriebs — der Schmelzzeit — ohne Verlust erhalten bleiben soll. Der Schmelzprozeß gestaltet sich dadurch gleichmäßig, und es wird erreicht, daß das niederträufelnde Eisen stets denselben Einflüssen von Anfang bis zu Ende seiner Schmelzung ausgesetzt bleibt. Daraus folgt eine gleiche Beschaffenheit des Eisens, das in seiner Aufnahmefähigkeit für Stoffe oder in Abgabe solcher nicht geändert wird. Es bleiben insbesondere die Kohlenstoff-Auf- oder -Abnahme, die Silizium- und Mangan-Aenderungen, wie auch die Schwefelaufnahme aus dem Schmelzkoks immer dieselben. Das ist sehr wichtig, da man bei der Wahl einer Eisengattung auch auf ein einheitliches Schmelzerzeugnis rechnen kann, das nicht durch eine Anfangs- oder Endschmelzung beeinflusst ist.

Die Füllkoksmenge an und für sich ist keine theoretisch anzugebende Menge; sie ist ganz abhängig von ihrer Gebrauchszeit und ihrem Luftbedarf. Sie ist ein Wärmespeicher. Hat man wenig zu schmelzen, so kann immerhin der Füllkoks etwas zur eigentlichen Schmelzung, für die nur der Satzkoks dienen soll, beitragen, so

daß dieser niedrig gehalten werden kann; hat man viel zu schmelzen, so ist dieser Beitrag unmöglich, denn sonst würde das Gichteisen vor den Formen erscheinen oder es würde die Schmelzzone doch so erniedrigt werden können, daß das Schmelzgut zuletzt andere Eigenschaften annimmt, als beabsichtigt war, und Güte oder gewünschte Anforderungen blieben aus.

Eine Bedingung hat jedoch die Masse des Füllkoks zu erfüllen: sie muß im Ofen eine Höhe erreichen, die sie befähigt, eine der Wirkung des Gebläses entsprechende Sauerstoff-Windzufuhr möglichst zu Kohlensäure umzubilden. Dadurch wird sie abhängig von der Masse der Verbrennungsluft und daher auch von der Schmelzzeit, in der eine gewisse Menge Eisen geschmolzen werden soll. Es ist zwar ein größeres Luftquantum, als für eine gewisse Schmelzung benötigt wird, nicht nachteilig, denn die überflüssig eingeführte Luft bezw. der Sauerstoff, der keine Gelegenheit mehr zur Bildung von Kohlensäure findet, entweicht an der Gicht unschädlich. In der Füllkoksschicht soll und darf sich nur Kohlensäure bilden, die an die darüber befindlichen Eisengichten ihre Wärme in so vollkommener Weise abgibt, daß sie sich zur Kohlenoxydbildung nicht mehr eignet. Eine Eisengicht

mit nicht mehr Satzkoks, als zu ihrer Schmelzung erforderlich ist, wirkt begünstigend, da die der Kohlensäure gebotene Abkühlungsmasse des Eisens alsdann am größten ist. Ein gewisser Luftüberschuß muß, da er die Bildung der Kohlensäure bedingt, immer vorhanden sein, indem jede chemische Reaktion einen Ueberschuß des Reagensmittels erfordert, um mit Sicherheit sich vollständig und rasch vollziehen zu können.

Ist mehr Füllkoks gegichtet als notwendig ist, so bildet sich in dessen oberer Schicht nur dann Kohlenoxydgas, wenn es an genügender Luftzufuhr für diese größere Masse mangelt; der Ofengang wird dann ein schlechter. Ist genügende Luftzufuhr vorhanden, so verbrennt der überschüssige Koks ebenfalls nutzlos, wenn die erzeugte größere Wärmemenge sich nicht genügend in einer gewissen bemessenen Gichthöhe abkühlen kann; es sei denn, man müßte einen Ofen erhöhen und die Gichtmassen vermehren. Der Satzkoks ergänzt den Füllkoks nur für seine notwendige Abgabe von Ofen- und Schmelzwärme und kann keine Verluste an Wärme ersetzen, denn das wäre nicht wirtschaftlich. Die Füllkokswärme, die keine Gelegenheit zur vollständigen Wärmeabgabe fand, entweicht; der Füllkoks brennt so lange nieder, bis sich ein Gleichgewicht zwischen Wärmeabgabe und -Einnahme aus dem Satzkoks eingestellt hat. Das heißt: die dem Schmelzvorgang entsprechende Schmelzzone stellt sich von selbst ein, wenn eine Mehrwärme aus dieser Zone nicht nutzbar gemacht werden kann. Schmelzgewicht, Ofenhöhe, Windmasse und Schmelzzeit stehen in Wechselwirkung. Nur der Satzkoks ist der Schmelzkoks, und der Füllkoks der Wärmespeicher, aus dem laufend die zur Schmelzung benötigten Wärmemengen an die Gichtmassen abgegeben werden sollen.

Es bleibt bei der Bemessung der Füllkokshöhe im Ofen noch der Umstand zu beachten, daß die Zersetzung der Gebläseluft zur Kohlensäurebildung erst in einer gewissen Höhe über den Unterdüsen sich vollkommen vollzieht, und diese Höhe vom Winddruck im Ofen, besonders an den Düsen, abhängig ist. Die Koksverbrennung nimmt von unten auf in dem Ofeninnern ihren Anfang; von da verbreitert sie sich allseitig in der Höhe. Es darf daher nie der Fall eintreten, daß der Füllkoks infolge zu geringer Gichtung von Satzkoks bis in Düsenhöhe herabsinkt und dadurch die letzten Eisengichten vom Windstrom erreicht werden können. Das Schmelzprodukt würde ein siliziumarmes, hartes und entkohltes Eisen sein, mit anderen Eigenschaften als erwünscht.

Die Füllkokshöhe ist abhängig von der Zeit, in der man eine gewisse Menge Eisen niederschmelzen will. Somit ist dieser Wärmespeicher für eine gewisse Koksmenge zu gestalten. Da-

nach richtet sich die Menge der Verbrennungsluft, die dem Brennstoffverbrauch in dieser Zeit entspricht, die Gebläsekraft, und ferner die Gichthöhe, die zur Aufnahme der Wärmemenge notwendig ist.

Ist die Füllkoksmenge festgestellt, so muß während der ganzen Betriebsdauer eines Ofens auf deren Erhaltung großes Gewicht gelegt werden, und es ist der Satzkoks so zu bemessen, daß er den Abgang aus diesem Wärmespeicher laufend ersetzt. Ein Verlust erwächst dem Betriebe hieraus nicht, denn der Füllkoks wird in diesem Falle voll und ganz nach beendeter Schmelzzeit wieder zurückgewonnen.

Nach meinen praktischen Erfahrungen hat man die Füllkoksmenge so zu bemessen, daß sie 10% des Eisengewichtes beträgt, das man stündlich schmelzen will. Will man 4000 kg stündlich schmelzen, so hat man 400 kg, und will man 14000 kg schmelzen, so hat man 1400 kg Füllkoks, von Unterkante Unterdüsen an gerechnet, im Ofen zu setzen.

Kleinere Öfen haben nur geringe Betriebszeiten, und man kann daher auch mit Rücksicht auf ihre geringen Höhenabmessungen die Füllkoksmenge zu dem Prozentsatze wählen, der dem Gichtsatze entspricht, den das Gichteisen zum Schmelzen benötigen kann, also nicht über 8%. Für größere Öfen oder Leistungen darf jedoch 10% Füllkoks nicht unterschritten werden mit Rücksicht auf alle Möglichkeiten des Betriebes in langer Dauer. Zu der Füllkoksmenge kommt noch hinzu der „Wärmekoks“.

Aus diesen Betrachtungen kann man folgern, daß hohe wie auch gewisse niedrige Schmelzonen zulässig sind. Die Wahl hat mit Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes, für welche der Koksverbrauch und die Qualität wie die Temperatur des flüssigen Eisens bestimmend ist, zu erfolgen. Nur ein gutes Wärmereservoir im Füllkoks kann diejenige Schmelzwärme laufend bieten, die ein Mischeisen, wie es eine Gattierung ist, benötigt, um alle ihre chemischen Verbindungen zu lösen und zu einer neuen, einheitlichen gestalten zu können. Zusätze zum Schmelzgut, wie Eisen und Stahl, bedingen das sogar, sonst bleibt das Produkt ein Gemengsel. Daß eine solche Vereinigung um so vollkommener sich gestaltet, je kräftiger der Wärmespeicher wirkt, und daß die Zeit nicht so kurz sein soll, in der das träufelnde Schmelzeisen sich dort aufhält und sich stärken und dünnflüssig werden kann, ist begreiflich. Die Erhaltung dieses Wärmespenders durch den Satzkoks ist daher eine gebotene und nützliche; die Wirtschaftlichkeit an Kokersparnis wird nicht beeinträchtigt, denn der Füllkoks wird wieder erübrigt. Er wirkt ferner ausgleichfördernd bei Störungen im Betriebe, wie auch bei Gichtung von nassem oder schlechtem Koks, wenn

seine Füllung bei längerer Betriebsdauer nicht zu gering bemessen war. Unter 1 m von Unterkante Düsen ab sollte eine Füllkoksschicht nicht bemessen sein, weil sich auch bei schwachem Wind von 250 bis 300 mm WS Druck diese Zone noch in vollständiger Kohlensäurebildung erhalten läßt.

Was die Güte des rasch oder langsam schmelzenden Eisens als eine Funktion des Winddruckes im Ofen und dessen Geschwindigkeit betrifft, so muß zugestanden werden, daß der Abbrand beim heißen Eisen größer ist, als beim kälter und langsam erblasenen. Dagegen ist aber jenes Eisen infolge des vermehrten Abbrandes, also seiner Oxydation, die sich auch auf den Kohlenstoff erstrecken kann, dichter und besitzt größere Festigkeit. Zuerst oxydiert im Windstrom das Mangan, und zwar in um so größeren Mengen, als es im Gattierungseisen enthalten ist. Wenn auch Mangan auf Härte wirkt, so kann trotz Anwesenheit von viel Mangan das Eisen dadurch weich werden; ist verhältnismäßig wenig Mangan, aber viel Silizium im Rohmaterial, so erzeugt der Verlust des letzteren eine Härtung, denn Silizium wirkt auf Weichheit. Was den Kohlenstoff betrifft, so ist seine Oxydation immer ein Vorteil für alle Gußwaren, denn diese gewinnen dadurch an Dichte und Festigkeit. Leider läßt sich seine Oxydation durch heißes Schmelzen, oder seine Verringerung durch Zusatz von Eisen- und Stahlabfällen zum Schmelzgute, nicht unter etwa 3% herab ermöglichen. Ist der Kohlenstoff im Gattierungsmaterial in geringeren Mengen vorhanden, so reichert er sich bis auf mindestens 3% aus dem Schmelzkoks an.

Nur durch heißes Schmelzen lassen sich Verbesserungen oder Veredelungen des Schmelzgutes erzielen, denn die Schmelzpunkte der Zuschläge für hochwertiges Gußeisen liegen meist bedeutend höher als die eines der Schmelzung zugrunde liegenden Roheisens. Langsam und daher nicht überhitzt erblasenes Schmelzgut bleibt immer kohlenstoffreicher, als wenn im umgekehrten Falle der Kohlenstoff leichter oxydiert wird. Es bleibt daher weicher, aber auch poröser und schwammartiger und ist zu mülligen Ausscheidungen nach dem Gusse sehr geneigt. Es ist auch zu beachten, daß Verbesserungen oder Aenderungen des Schmelzgutes durch Zusätze in der Pfanne in diesem Falle nicht so leicht erreichbar sind wie beim heißen Eisen. Man kann durch Oxydationswirkung eine Schmelzung sicherer beeinflussen als durch spätere Zusätze in der Pfanne, wie es schon das Schmelzen im Flammofen lehrt.

Dagegen hat heißes Schmelzen einen Nachteil im Gefolge: das Ofenfutter leidet sehr durch die rasch auftretende, sich stauende und verdichtende Hitze; es kann der Hitze schlecht widerstehen, auch der Ofen erfordert größere

Unterhaltungskosten, wozu insbesondere die an den Ofenwänden infolge schlechter Abdichtung enteilenden heißen Gase, deren Geschwindigkeit daselbst eine bedeutend höhere ist als in der Ofenmitte, viel beitragen.

VI. Der Satzkoks.

Der Satzkoks ist die Koks menge, die einer gewissen Roheisengicht beigegeben werden muß zur Schmelzung des Roheisens, zu dessen Ueberhitzung für seine Gießfähigkeit, zur Erzielung chemischer Veränderungen und insbesondere zur Bildung und guten Verflüssigung der Schlacke, wie auch für Wärmeverluste.

Außer dem Satzkoks wird noch ein einmaliger Koks aufwand, der „Wärmkoks“, zu einer Schmelzung benötigt, derselbe dient dazu, das Ofenfutter in Glut zu setzen, sowie die Herdböden und Ofenteile zu erwärmen, auch die ersten Füllkoksmassen zu trocknen und deren Erhitzung zu bewirken; letztere Wärme geht nach beendeter Schmelzung durch Abkühlung des Koks mit Wasser verloren. Der Satzkoks ersetzt nur die Verluste an Wärme, die der „Wärmkoks“ erzeugt, die aber durch Strahlung verloren gehen. Wir besprechen den „Wärmkoks“ in einem besonderen Kapitel weiter unten.

Soll geschmolzenes Eisen die für gute Dünnflüssigkeit und Gießfähigkeit nötige Temperatur haben, so muß es für 1 kg mindestens 277 WE aufgenommen haben, wie durch direkte Versuche in der Pfanne ermittelt worden ist. Für Feinguß, bei dem ein großer Wärmeverlust in der Gießzeit eintritt, hat man 315 bis 325 WE als ausreichend gefunden. Wir können für nicht allzuviel Wärme beanspruchende Gußwaren im Mittel 300 WE, ferner zur Bildung von 1 kg Kupolofenschlacke einen Höchstwert von 750 WE annehmen — wovon jedoch die Schlacke selbst nur 336 WE gebunden haben kann; den Rest setzt man auf die Lösung der chemischen Verbindungen als ermittelt an —; an fallender Schlackenmasse einer Schmelze rechnen wir 13% vom Roheisen.*

Unter der Annahme, daß 1 kg Koks, zu Kohlensäure verbrannt, bei etwa 86% Kohlenstoffgehalt 7000 WE entwickelt, ergibt sich alsdann folgende Rechnung:

* Aus einem schlecht im Mauerwerk stehenden Ofen, der viel Ausschlammmasse erforderte, die in die Schlacke überging, erhielt ich 15% Schlacken, die aus der Koksasche, dem Eisenabbrand, dem Kalksteinzuschlag, den Kaolinböden der Herdsohle und Pfannen, der Ausschlammmasse der Ofenwände und den daran hängengebliebenen Krusten sowie dem ein Prozent betragenden Sand an den Roheisenmasseln herrührten. Rechnet man 2% als nur angefritteten Kaolinsand, so erhält man 13% Schlacke als Höchstmasse; hierüber habe ich in meinem Werkchen „Technik in der Eisengießerei“ (G. D. Baedeker, Essen a. d. Ruhr) weitere Angaben gemacht.

100 kg Roheisen zu 300 WE	30 000 WE	}	39 750 WE
13 „ Schlacke einschl.			
Kalketeinzersetzung zu 750 WE	9 750 WE		

Weiterhin ist angenommen, daß der Verlust an Wärme durch die Gichtgase durch den Abbrand des Roheisens und die dabei entwickelte Wärme aufgewogen wird, und daß durch Strahlung infolge längerer Schmelzzeit wenig Wärme in bezug auf die gesamte erzeugte Menge verloren geht. Mithin beträgt der Koksaufrwand für 100 kg gut flüssiges Roheisen zu Gußwaren von nicht sehr dünnen Wandstärken bei vollkommener Ausnutzung des Brennmaterials im Höchsthalle 39 750 : 7000 = 5,67 kg oder rund 6 % vom Roheisen. Letzterer Satz ist dadurch gerechtfertigt, daß auch ein kleiner Betrag zur Erhaltung der Ofenstrahlung als Ersatz für den Verlust an jener Wärme dient, die der „Wärmkoks“ für die Inbetriebsetzung des Ofens anfänglich aufzubringen hatte.

Dieser Betrag von 6 % heißt der „Satzkoks“. Er ist zur Schmelzung von schwerflüssigem Hämatitroheisen sowie bei Zusätzen von Eisen- und Stahlabfällen, Schienenstücken zum Schmelzgute, ferner auch beim Schmelzen von Feinguß entsprechend zu erhöhen, wofür man, wie üblich, wählt:

Prozent:	0,75	1,50	2,0
für:	Hämatit	Stahlzusätze	Feinguß

Damit kann allen Vorkommnissen und Störungen beim Ofenbetrieb begegnet werden, auch wird verhindert, daß größere Mengen von Füllkoks als Ersatz für zu geringe Gichtung von Satzkoks aufgebraucht, d. h. verbrannt werden. Letzterer Vorgang hat eine Erniedrigung der Schmelzzone zur Folge, wodurch die einheitliche Beschaffenheit des Schmelzproduktes gefährdet ist, da dasselbe mehr oder weniger freiem Sauerstoff ausgesetzt bleibt, der aus Satzkoksmangel nicht mehr zur Verwendung kommen konnte und daher überschüssig bleibt.

Die Gichtgase neuerer Oefen enthalten im Mittel nach Fischer* 14 bis 15 Volumprocente Kohlensäure, 6 bis 7 Volumprocente Kohlenoxyd und keinen Sauerstoff. Es verbrennt im günstigsten Falle der Kohlenstoff noch mit 20 % Kohlenoxydbildung. Neueste Oefen weisen im Mittel bei hohem Winddruck von 600 mm WS etwa 21,8 % Kohlensäure, 3,8 % Kohlenoxyd, 0,37 % Sauerstoff auf.** Alte Oefen arbeiteten meist mit Kohlenoxydgas. So brauchte ich in den 70er Jahren in Irland-Oefen 20 % Koks, um mit einem altem Ventilatorgebläse gut flüssiges Eisen zu erhalten, und auch in einem neu angelegten Ofen mit neuem Ventilator benötigte ich bei schwachem Wind noch 15,2 % Koks.

Da 1 kg Kohlenstoff, zu Kohlensäure verbrannt, 8080 WE und zu Kohlenoxyd verbrannt nur 2473 WE entwickelt, so erhalten wir bei „modernen Oefen“ für 1 kg Kohlenstoff bei einem wenig günstigen Verhältnis der Verbrennung zu 70 % Kohlensäure und 30 % Kohlenoxyd eine Wärmeentwicklung von

$$\left. \begin{array}{l} \text{CO}_2 \dots 8080 \times 0,7 = 5656 \text{ WE} \\ \text{CO} \dots 2473 \times 0,3 = 742 \text{ WE} \end{array} \right\} 6398 \text{ WE,}$$

was einem mittleren Brennwert von 6398 WE für 1 kg Kohlenstoff entspricht. 1 kg Koks mit 86 % Kohlenstoff kann 7000 WE bei vollständiger Verbrennung erzeugen, dagegen verbrennt der Koks in diesen Oefen mit nur $6398 \times 0,86 = 5502$ WE. Demzufolge berechnet sich der vorher für vollkommene Verbrennung zu 6 % gefundene „Satzkoks“ nunmehr auf $6 \times 7000 : 5502 = 7,63$ % und im günstigen Falle auf 7 %, wozu für besondere Fälle noch obige 0,75 — 1,5 — 2,0 % hinzutreten.

Ein Herbertz-Ofen von 800 mm l. ϕ verbrauchte nach den Versuchen von Beckert* bei reiner Kohlensäure-Schmelzung — da in den Gichtgasen während des ganzen Betriebes keine Kohlenoxydgase gefunden wurden — für 1500 kg Roheisen = 148 kg Koks nach Abzug des erübrigten Restkoks. Wir haben gefunden, daß eine Satzkoksmenge von 6 % für die gute Schmelzung des gewöhnlichen Roheisens sowie für Schlackenbildung und sonstige Wärmeverluste, ohne diejenigen, welche dem Wärmkoksaufrwand zufallen, notwendig ist. Das entspricht einem Koksaufrwand für letztere Roheisenmenge von 90 kg. Der verwendete Gießereikoks war gut trocken und enthielt 6,8 % Asche bei 1,0 % Schwefel; der Koks konnte mithin 7000 WE leisten. Der Gesamt-Koksaufrwand entsprach also $148 \times 7000 = 1\,036\,000$ WE, denen gegenüberstehen:

a) 1500 kg Eisen mit 6 % = 90 kg zu 7000 WE	630 000 WE,
b) die Leistung des „Wärmkoks“ betrug daher	406 000 „
	1 036 000 WE

Die Wärmkoks menge entspricht $148 - 90 = 58$ kg Koks = 39 % des gesamten Koksaufrwandes. Es ist das eine sehr große Menge, die sich daraus erklärt, daß die Ofenerhitzung sich nur auf die geringe Schmelzung von 1500 kg Roheisen verteilt. Da 100 kg Eisen zur Gießfähigkeit je 300 WE = 30 000 WE benötigen und dazu 6 kg = 6 % Koks zu 7000 WE für vollkommene Verbrennung zu Kohlensäure = 42 000 WE aufzuwenden sind, so folgt hieraus, daß 1 kg flüssiges Eisen einen Schmelzverlust von 120 WE erleidet, und daher der Gesamtwärmeaufwand 420 WE für 1 kg beträgt, wenn man Nebensächliches außer acht läßt.

* „Stahl und Eisen“ 1886 S. 404.

** „Gießerei-Ztg.“ 1907 S. 319.

* „Stahl und Eisen“ 1886 S. 399.

Weiter unten werde ich in dem Abschnitt „Wärmkoks“ einen kleinen Ofen von $1,0 \times 0,5$ m Querfläche beschreiben, der nach meinen vielfachen Versuchen mit 6,54% Satzkoks schwerflüssiges Hämatit für Grobguß geschmolzen, mithin mit reiner Kohlensäurebildung gearbeitet hat; er zeigte nie eine Gichtflamme, und die Abgase waren kalt. Mit vollständiger Wiedergewinnung der Füllkoksmenge gerechnet, verblieb ein Wärmkoksverlust von 92 kg bei Schmelzungen von 10 000 kg Roheisen in 2,5 Stunden. Zu diesen Schmelzungen wurden aber nur 5,14% Satzkoks gegichtet, dagegen waren vom Gesamt-Füllkoks, abzüglich des erübrigten Restes, 232 kg aufgezehrt, wovon noch 92 kg als Wärmkoks in Wegfall kommen. Um diesen Verlust von $232 - 92 = 140$ kg war mithin der zu den Versuchen gegichtete Satzkoks von 5,14% zu gering bemessen. Man kann hieraus ersehen, daß ein geringerer Satzkoksverbrauch stets nur auf Kosten der Füllkoksmenge sich bewerkstelligen läßt. Dies ist für die Qualität des Schmelzgutes sehr nachteilig, da dasselbe dadurch während des Ofenganges immer näher an die Düsen rückt und vom Windstrom getroffen werden kann, wobei es sich verändert, und somit aus anfänglich weichem Eisen schließlich ein hartes erschmolzen wird.

VII. Wärmkoks.

Der Wärmkoks ist diejenige Koksmenge, die für die Wärmeabgabe beansprucht wird, und hat unmittelbar mit dem Schmelzen der Gichten, der Bildung von Schlacke und der Ueberbitzung des Schmelzgutes nichts gemein. Er dient für die Zurichtung des Ofens zum regelrechten Betrieb: für die Inglutsetzung des Ofenfußes, die Erwärmung der Ofenteile, des Vorherdes und der Kaolin-Herdsohle, die erste Wasserverdunstung aus den gegichteten Massen, die Ergänzung des Wärmeverlustes der restlichen Füllkoksmasse nach beendeter Schmelze u. a. m.

Teilt man einen Ofen von beispielsweise 800 mm ϕ in drei Zonen ein, nämlich

- I. Schmelzzone (Füllkoks). Sie soll für kleine Oefen oder Leistungen mindestens 1,0 m betragen und erreicht für große Leistungen 2,5 m und mehr.
- II. Eisen-Teigzone (1,0 bis 1,5 m hoch; 1,0 m für kleine Oefen und kleine Leistungen.)
- III. Anwärmzone (1,0 bis 1,5 m hoch, 1,5 m für große Oefen und große Leistungen.)

nimmt man weiterhin für Zone I eine Temperaturhöhe von 1500° C; für Zone II eine solche von 1500° fallend bis $500^{\circ} = 1000^{\circ}$ C im Mittel und für Zone III eine Temperatur von $500^{\circ} - 0^{\circ} = 250^{\circ}$ C an, so entfallen bei 3 m Ofenhöhe von den 406 000 WE, die der Wärmkoks in unserem Beispiele in Abschnitt VI „Satzkoks“ aufzubringen hatte, und für 1 m Höhe der Schmelzzone auf jede innere Ofenumfangsfläche von $0,8 \cdot 22 \cdot 1,0 : 7 = 2,5$ qm

bei Zone I: 221 250 WE oder für 1 qm Mantelfläche 88 580 WE oder 12,65 kg Koks;
 bei Zone II: 147 640 WE oder für 1 qm Mantelfläche 59 056 WE oder 8,43 kg Koks;
 bei Zone III: 36 910 WE oder für 1 qm Mantelfläche 14 764 WE oder 2,11 kg Koks.

Hiebei sind den $1500 + 1000 + 250 = 2750$ Wärmegraden jene 406 000 WE zugrunde gelegt und 7000 WE für 1 kg Koks in Rechnung gestellt.

Der Koksverlust auf je 2,5 qm der drei Zonen entspricht daher 58 kg für den günstigsten Fall von 1,0 m Zonenhöhe. Diese Anwärmeverlustmenge ist der dauernd erhalten bleibenden Füllkoksmenge zuzufügen, welche letztere die eigentliche Schmelzzone bildet.

Soll der Ofen nur 1500 kg Eisen in der Stunde schmelzen, so müßte sein Füllkoks $8\% = 120$ kg betragen, dazu käme der Wärmkoksverlust von 58 kg, mithin sind 178 kg Koks anzusetzen. Hierauf kommen die Gichtsätze, und zwar zuerst derjenige Satzkoks oder Gichtkoks, der für die Verflüssigung der ersten Eisengicht aufgebraucht wird, indem er den Wärmeabgang aus dem Füllkoksspeicher wieder zu ersetzen hat. Gichtet man 500 kg Eisen und hat dafür 7% Koks als ausreichend befunden (siehe Satzkoks), so kommen noch 35 kg Koks zu obiger Menge, und es beträgt nunmehr die Gesamt-Koksfüllung 213 kg. In dem angeführten Ofen von 800 mm ϕ würde die in Betracht kommende Schmelzzonehöhe für 120 kg Füllkoks nur 0,6 bis 0,7 m erreichen und nicht 1,0 m, wie wir als unteren Grenzwert annahmen. Ein solcher Ofen von nur 1500 kg Schmelzleistung in der Stunde kann mit einem Gebläse nicht mehr bei 800 mm ϕ betrieben werden. Es genügt ein Herberz-Ofen für einen Winddruck im Ofen gleich 50 mm WS als Vakuum. Bei so geringem Druck der Verbrennungsluft darf aber auch die Schmelzzonehöhe nicht 1,0 m betragen oder darauf erhalten bleiben, denn es würde die aufsteigende Kohlensäure sich sonst zu Kohlenoxyd umbilden können und der Ofen so lange schlecht schmelzen, bis er sich auf seine entsprechende Zonenhöhe erniedrigt hätte. Selbst wenn sich nur Kohlensäure bildet, so wäre doch die große Kokshöhe nutzlos, da sie so lange kalt bliebe, bis sie durch den unteren Koksabbrand sich in die Brandstelle gesenkt hätte. Ein solcher Ofen ist daher kein Kupolofen in unserem Sinne, sondern ein Kokskorb.

Ein rechteckiger Ofen von $1,0 \times 0,5$ m, mithin von 3,0 qm Mantelfläche für je 1,0 m Höhe, gab nach meinen wiederholten Versuchen folgende Resultate:

Es betrug: die Schmelzung 10 t in $2\frac{1}{2}$ Stunden, somit 4000 kg stündlich; die gesamte Koksfüllung von Unterkante Unterdüse an 270 kg; der Satzkoks 18 kg auf 350 kg Gichteisen (Hämatit), mithin 5,14%; erübrigt wur-

den nach vollzogener Schmelzung 20 kg Koks. Es waren also 250 kg Koks der Füllung aufgebraucht. Da der Restkoks nur 20 kg und die Düsenhöhe 80 mm betrug, so überragte derselbe die Düsen nur um einige Zentimeter. Die Ofenhöhe von Düsen-Unterkante war 3,7 m.

Es mußten für die stündliche Leistung in gewöhnlichem Gattierungsmaterialie nach unseren Formeln angesetzt werden:

für 4 t-Leistung nach „Füllkoks“ je 8% = 320 kg Füllkoks = 1,6 m Zonenhöhe; und an Wärmekoks entsprechend der Ofenhöhe von 3,7 m:

	qm	kg	kg	
für 3 × 1,6	= 4,8	je 12,65	= 61,00	Koks für Zone I
für 3 × 1,05	= 3,0	je 8,43	= 25,29	„ „ „ II
für 3 × 1,05	= 3,0	je 2,11	= 6,33	„ „ „ III
Gesamtverlust				92,62

Für die Hämatitschmelzung bei Grobguß wurden gebraucht:

für 10 t Eisen	5,14%	= 514	— 18
(für erste Gicht fehlend)			496 kg Koks
an Füllkoksverlust			250 „ „
Gesamtverbrauch			746 kg Koks

entsprechend:

nach Abschnitt VII „Satzkoks“			
für 10 t zu 6,54			654 kg Satzkoks
dem Wärmeverlust von			92 „ Koks.

Es würden 6,54% Satzkoks demnach ausreichend gewesen sein zur Erhaltung und Wiedererzeugung des Füllkoks für diese Hämatitschmelze. Es mußten 0,54% Koks mehr gegichtet werden als für eine gewöhnliche Roh-eisenschmelze notwendig gewesen wäre. Der Ofen lieferte stets ein heißes Eisen; er zeigte an der Gicht keine Wärmeverluste: die Abgase waren kalt und Gichtflammen nie vorhanden; er arbeitete daher mit Kohlensäurebildung, wie aus dem Ergebnis ersichtlich ist. Der Druck im Ofen betrug 450 mm WS, ebenso groß war auch der Druck an den Düsen, da deren Flächen vielfach größer als die des Windrohres waren. Es wurden 70 cbm Wind in der Minute verbraucht; die Geschwindigkeit im leer gedachten Ofen betrug demnach 2,33 m in der Sekunde = 14 cbm auf 1 kg Gesamt-Koksverbrauch. Der Wärmekoksaufwand stellte sich in diesem Falle auf nur 12,3% des gesamten Koksaufwandes.

Ein Ofen einer Bessemerei von 1,2 m ϕ in der Schmelzzone, der sich allmählich auf 2,1 m an der Gicht erweiterte, erhielt von Unterkante Unterdüsen auf eine Höhe von 3,53 m eine Gesamtfüllung von 2500 kg Koks; der Ofen schmolz in einer sechstägigen Betriebszeit 2000 t Bessemereisen (Hämatit) oder in der Stunde 14000 kg; in der Mitte der Koks-schicht war der Ofen nach beendeter Schmelzung weit ausgefressen und nahm nach oben und unten stark ab. Es war mithin an dieser ausgeweiteten Stelle, in 1,76 m Höhe, die größte Wärmeansammlung, das Ende der Schmelzzone,

erhalten geblieben. Die Koksmasse bis dahin betrug rechnerisch 1600 kg. Es bezifferte sich somit der Füllungsverlust an Koks auf: 2500 — 1600 = 900 kg, wovon jedoch der Wärmekoks, für die Inbetriebsetzung des Ofens, sowie die erste Koksgicht in Abrechnung kommen.

Der Wärmekoks beträgt nach unserer Formel für 14000 kg stündliche Schmelzung bei 10% = 1400 kg = 2,55 m Zonenhöhe und bei der mittleren Umfangsfläche des Ofenschachtes von 4,2 m für:

I. Füllkoks:	4,2 × 2,55 = 10,7 qm	zu 12,65 kg Koks = 135 kg	} 229 kg
II. für 1,5 m Zonenhöhe von 1,85 m ϕ	= 5,81 qm	zu 8,43 kg Koks = 74 kg	
III. für 1,5 m Zonenhöhe von 1,95 m ϕ	= 6,12 qm	zu 6,11 kg Koks = 20 kg	

Die Eisengichten betragen 1600 kg und der Kokssatz 9,5% = 152 kg. Rechnet man diese 381 kg zu den 1400 kg hinzu, so ergibt sich die benötigte Füllung an Koks zu 1781 kg. Die Koksfüllung von 2500 kg war mithin viel zu hoch, die Schmelzzone hatte sich von selbst auf 1600 kg Koksfassung erniedrigt. Nutzlos, vergeudet mußten nach unserer Rechnung 2500 — 1781 = 719 kg sein, gegenüber etwa 900 kg im sechstägigen Betriebe, was gut angenähert und auch unbedeutend ist für die Gesamtschmelzung von 2000 t Eisen. Nach Abschnitt „Satzkoks“ konnte der Satzkoks sein: 7,63% und zuzüglich 1 bis 1,5% für Hämatit-eisen und lange Schmelzdauer = 9% Koks für einen Ofen, der nicht sehr günstig arbeitet. Letzteres war auch der Fall, denn der Ofen zeigte immer Gichtflammen.

Die Ofenhöhe betrug bis Gicht 6,25 m; es waren Oberdüsen vorhanden, und der Wind zeigte im Ofenwindkanal im Mittel 600 mm WS Druck. Das Gebläse, ein Druckventilator, sollte vertragsmäßig 360 cbm Wind in der Minute liefern. Es kommen mithin 16 cbm auf das kg Koksverbrauch. Die Windgeschwindigkeit in der sich erweiternden Schmelzzonehöhe berechnet sich auf 3,0 m/Sek. und zwischen den Düsen auf 5,3 m/Sek. im leer gedachten Ofen. Nach der Gicht zu berechnet sich in dem auf 2,1 m sich erweiternden Ofen die letztere im Mittel auf nur 2,25 m/Sek. Mit Rücksicht auf die Ofengichtfüllung würde die Geschwindigkeit für die gegebene Windmenge eine doppelt so große sein.

Nach dem weiter unten folgenden Abschnitt X „Ofenform“ müßte die Höhe des Ofens von den Unterdüsen ab mit der Höhe der Schmelzzone = 2,5 m zusätzlich 3 m für die Gichten = 5,5 m ausreichend gewesen sein.

Frägt man, warum der Ofen trotz der großen Geschwindigkeit seiner Verbrennungsluft von 2,20 m/Sek. in seinen mittleren Gichtsatzhöhen noch Gichtflammen zeigen konnte, so liegt das an seinem Profil, wie wir unter Abschnitt X, „Ofenform“, noch besprechen werden. Auch

der große unnütze Windverbrauch läßt sich daraus herleiten, selbst wenn man annimmt, daß das Gebläse praktisch die angegebene Windmenge nicht lieferte.

Der „Wärmekoksverbrauch“ betrug bei diesem Ofen nur 229 kg von der aufgewendeten Gesamtkoks menge von $1400 + 9.20000 + 229 = 181629$ kg. Das macht einen Aufwand von nicht ganz 0,13 %.

VIII. Koksverbrauch.

Der Koksverbrauch hängt nicht allein von der Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlen säure und Kohlenoxyd ab, sondern auch von der Temperatur, die das flüssige Eisen besitzen soll, um für die verschiedenen Gußgegenstände zum Vergießen geeignet zu sein. Es ist bei der Ueberhitzung des flüssigen Eisens ein großer Unterschied, ob es zu schweren Gegenständen oder etwa zu Fensterguß dienlich sein soll. Für Grobguß genügt eine Eisentemperatur von 1200°C ; dagegen bedarf Feinguß 1380°C . Nach der Berechnung von Buzek* erfordert 1 kg flüssiges Eisen für:

Grobguß $1200^{\circ}\text{C} = 277$ WE nebst 23 WE für die Schlackenbildung = 300 WE. Mithin kommen auf 5,4 kg Kohlenstoff 100 kg Eisen, wenn gemeinhin der Kohlenstoff mit 70 % zu Kohlen säure und 30 % zu Kohlenoxyd verbrannt wird. Nimmt man 86 % Kohlenstoff im Koks als Mittel an, so ergibt sich ein Verbrauch von 6,27 % Koks. Es schmilzt mithin 1 kg Koks 16 kg Eisen.

Feinguß $1380^{\circ}\text{C} =$ desgleichen $315 \times 45 = 360$ WE oder Koksverbrauch 7,53 %. Somit schmilzt 1 kg Koks 13,28 kg Eisen.

Weiterhin kommt für die Gichttemperatur die zu schmelzende „Eisensorte“ in Betracht, denn „weißes“ Eisen schmilzt schon bei 1075°C , dagegen „graues“ im Mittel erst bei 1200°C und Stahl- oder Eisenzusätze bei der Gichtung erst bei 1400 bzw. 1600°C . Sodann kommen noch die dem Abbrand beim Schmelzprozeß unterworfenen Stoffe je nach der Zusammensetzung des Roheisens in Betracht. Es beträgt die Wärmeerzeugung beim Abbrand von je 1 kg für:

Silizium	= 7830 WE	} entsprechend 48 WE auf 1 kg Roheisen bei etwa 1,5% mittler., direktem Roheisen-Abbrand einer Kupolofenschmelze
Mangan	= 1723 "	
Eisen	= 1352 "	
Kohle zu Kohlenoxyd =	2448 "	
Schwefel und Wasserstoff aus dem Koks =	176 WE.	

Bei 6,5 % Schmelzkoksverbrauch mithin = 12,0 WE für 1 kg Roheisen.

Rechnerisch erhält man bei einem Koks auf wand von 6,5 % mit einem Kohlenstoffgehalt von 86 % nach Buzek den Wärmeaufwand für 1 kg flüssiges Roheisen zu Maschinen- und Bauguß von 1260°C Temperatur einschließlich 6 %

normaler Schlackenbildungen mit Ofenfutter so wie der Wasserverdampfung aus den Materialien und der Austreibung der Kohlen säure aus dem Kalkzuschlag zu 324 WE. Die Gichtgase enthalten bei etwa 200°C Temperatur 32 WE, und durch Strahlung gehen etwa 64 WE verloren. Der Gesamtwärmeaufwand entspricht mithin 420 WE. Unter der Voraussetzung, daß mit 6,5 % Koks, von dem 30 % zu Kohlenoxyd und 70 % zu Kohlen säure verbrennen, geschmolzen wird, und daß der Koks 86 % Kohlenstoff enthält, berechnet sich dessen Wärmeabgabe zu 372 WE und unter Zurechnung von 48 WE, die der Abbrand entwickelt, zu 420 WE für 1 kg Roheisen. Der Wärmestrahlungsverlust beträgt demnach 15 % von der Gesamtwärme.

Vergleicht man die Beispiele unserer praktischen Koks berechnung für die Verflüssigung des Roheisens, so findet man, welche große Einflüsse der Wärmekoks verursachen kann. Sie schwanken darin von 39 bis 0,13 % des Gesamtkoks aufwandes. Daraus ist ersichtlich, daß ein bestimmter Koksverbrauch für den Kupolofenbetrieb gemeinhin nicht angegeben werden kann. Derselbe ist abhängig von vielfachen Einflüssen, insbesondere der Schmelzzeit, der stündlichen Leistung an geschmolzenem Eisen, der Ofenkonstruktion in bezug auf seine Wärme aufnehmenden Wandflächen wie auch von der Temperatur, mit der die Gichtgase dem Ofen entleeren.

Wir haben in unserer praktischen Rechnung die Wärmespende, die dem Koksverbrauch noch zugute kommt, vernachlässigt, obwohl schon der Abbrand an Silizium des Roheisens 7830 WE bei 1 kg Silizium erzeugt; er wurde insgesamt für 1 kg Roheisen mit $48 + 12 = 60$ WE bewertet. Diesem Gewinn steht ein Verlust gegenüber, der bei 200°C Temperatur der Abgase 32 WE erreichen kann; sodann ein Wärmestrahlungsverlust von 64 WE, auch Wasserverdampfung und Kalksteinersetzung erfordern noch etwa 10 WE, so daß sich möglicherweise noch ein Wärmeverlust von $106 - 60 = 46$ WE erübrigt. Es bleibt mithin an den erzielten 420 WE aus Koks- und Abbrandprodukten ein Verlust bis 11 %. Diesen Verlust hat der Satz koks laufend aufzubringen.

Nach unserer praktischen Rechnung würde der Koks aufwand für die Zurichtung des Ofens zum Betrieb unter voller Wiedergewinnung der Füllkoks menge jenen 64 WE aus dem Strahlungsverlust gegenüberstehen; es sind dieses 15 % des Gesamtkoks aufwandes. Dieser Verlust ist aber, wie oben vermerkt, sehr veränderlich und schwankt zwischen 39 und 0,13 %. Ein noch zu beachtender Verlust kann beim Kupolofenbetrieb durch zu häufiges Öffnen von Schlackentüren wie durch die Schlackungszeit entstehen. Eine solche Störung setzt den Winddruck, mit-

* „Stahl und Eisen“ 1908 S. 145.

hin die dem Ofen zuzuführende Windmenge, herab, und veranlaßt die Bildung von Kohlenoxyd, die Temperatur im Ofen wird beeinflußt und sinkt. An einem Dampfkessel hat Verfasser durch wiederholte Versuche festgestellt, daß das Öffnen der Feuertüren für die Zeit des Schlackens und der Kohleneinwürfe bei geöffnetem Rauchschieber gegenüber dem jedesmal geschlossenen einen bis 17% größeren Kohlenaufwand zur Folge hatte.

IX. Bau der Kupolöfen.

Nach den Gesetzen für die Kohlensäurebildung lassen sich im allgemeinen für den Bau als Grundbedingungen zweckmäßiger Ofenkonstruktionen die unten stehenden Betrachtungen aufstellen; hierbei behält man im Auge, daß die Kohlensäurebildung möglichst zu erhalten ist, da sie allein einen guten Ofengang und die ökonomischen Vorteile gewährleistet. Die Kohlensäurebildung ist aber abhängig vom Sauerstoffüberschuß, von der Ofentemperatur und von der Geschwindigkeit, mit der die Ofengase durch den Ofen strömen. Abweichungen, wie solche durch praktische Erwägungen geboten erscheinen, müssen an Hand der Vorteile und Nachteile erwogen werden:

1. Die Anwendung von Oberdüsen ist nicht begründet. Sie sind mehr ein praktisches Hilfsmittel, wie weiter unten unter „Düsen“ besprochen wird.

2. Der Winddruck durch Düsenverengung ist verwerflich, da es nicht auf diesen Druck ankommt, sondern nur auf den Druck im Ofen und die Geschwindigkeit der dadurch bewirkten Gasbewegung (siehe „Luftmenge“).

3. Jede größere Einschnürung der Schmelzzone oder deren Erweiterung nach der Gicht zu

ist bedenklich, da die Gasbewegung im Ofen in der oberen Schmelzzone dadurch so herabgemindert werden könnte, daß ein schlechter Ofengang durch Gasumbildung begünstigt wird.

4. Die Sammelherde unterhalb der Ofenschächte sind in jeder Beziehung sowohl für den Ofenbetrieb als auch für die Güte des Schmelzgutes vorteilhaft. Sie sind zugleich ein Windreservoir, worin sich die Verbrennungsluft vorwärmt, und das Kaltblasen der flüssigen Schlacken vermieden oder gemildert wird.

5. Die Vorherde sind tunlichst zu vermeiden, insbesondere wirken sie bei kleineren Eisenausammlungen schädlich. Sie sind in ihrer Wirkung den Sammelherden entgegengesetzt.

6. Große Schlackentüren sind zu meiden, da sie zu sehr Verbrennungsstörungen verursachen, also den Ofengang durch Wind- und Druckverluste beeinträchtigen. Schon das Öffnen von Dampfkesseltüren behufs Schürens, Schlackens und der Kohlenaufgabe verursacht bis 17% Brennmaterialverlust.

7. Die Schlackenabstiche, wie gebräuchlich, sind verwerflich. Bei diesen kann der Wind mit austreten, dadurch veranlaßt dieser die Erzeugung eines glühenden Sprühregens, der für den Ofenarbeiter gefährlich sein kann.

8. Unvernünftige Ofenhöhen sind nicht anzustreben; sie sind nicht wirtschaftlich. Eine Erweiterung der Schmelzzone ist dagegen vorteilhafter.

Die Erläuterungen und näheren Besprechungen dieser acht Leitsätze finden sich in den Abschnitten: „Luftmenge, Geschwindigkeit“, „Füllkoks“, „Warmkoks“, „Satzkoks“, „Ofenform“, „Düsen“, „Vorherd, Sammelraum“, „Schlackenabstich“. (Fortsetzung folgt.)

Dauerformen.

Anlässlich der diesjährigen Versammlung der amerikanischen Gießereifachleute zu Cincinnati* hielt der Präsident der Tacony Iron Company in Philadelphia, Edgar A. Custer einen interessanten Vortrag über diesen Gegenstand. Er behandelte insbesondere die vier Fragen: Aus welchem Stoffe sollen Dauerformen angefertigt werden? Welche Wirkung übt der Stoff der Formen auf die Gußstücke aus? Welche Wirkungen übt das flüssige Eisen auf die Formen aus? und zum Schlusse: Welche Vorkkehrungen können getroffen werden, um ungünstigen Wirkungen zu begegnen?

Der Vortragende beschäftigt sich seit drei Jahren eingehend mit Arbeiten und Versuchen mit Dauerformen. Alle denkbaren Stoffe wurden zur Herstellung solcher Formen versucht. Einigermaßen befriedigende Ergebnisse wurden mit

Formen aus Lavasteinen erzielt. Sie nutzten sich aber allzu rasch ab. Einreibungen der vom Feuer berührten Flächen mit Glimmerstaub vermochten zwar ihre Lebensdauer etwas zu verlängern, reichten aber doch nicht aus, um die Verwendung solcher Materialien wirtschaftlich zu gestalten. Gußeiserne Formen erwiesen sich schließlich als das Beste. Die Härtungswirkung gußeiserner Formen spielt nach Custer keine Rolle, wenn gewisse Vorsichtsmaßregeln befolgt werden.* Erst nach der Erstarrung setzt Härtung als Folge der abschreckenden Wirkung von Kokillen ein. Auch das Schwinden beginnt erst nach diesem Zeitpunkte. Ein sofort nach dem Gusse aus der eisernen Form genommenes Gußstück zeigt nicht die geringste Härtung. In noch gelbheißem Zustande können gußeiserne Kerne

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 837 u. 1033.

* „Stahl und Eisen“ 1908 S. 867 u. ff.

anstandslos ausgezogen worden, ein Beweis, daß noch keine Schwindung eingesetzt hat. Der Vortragende hat seine Versuche mit kleinen und

Dauerformen gegossene Ware ist aber trotzdem frei von Gußspannungen, worauf der Vortragende später zurückkommt.

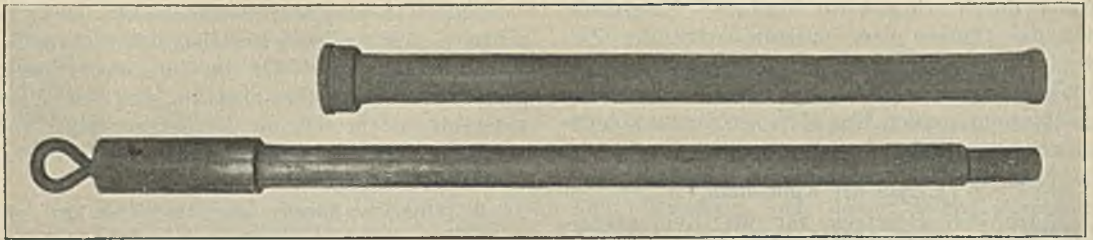


Abbildung 1. Ablaufmuffenrohr in gußeiserner Form gegossen, mit gußeisernem Kern.

kurzen Rohrstücken begonnen und gelangte allmählich dazu, dünnwandige Ablaufmuffenröhren von 100 mm Durchmesser und 1500 mm Länge tadellos in gußeisernen Formen und mit gußeisernen Kernen zu gießen (Abbildung 1). Die Form wog

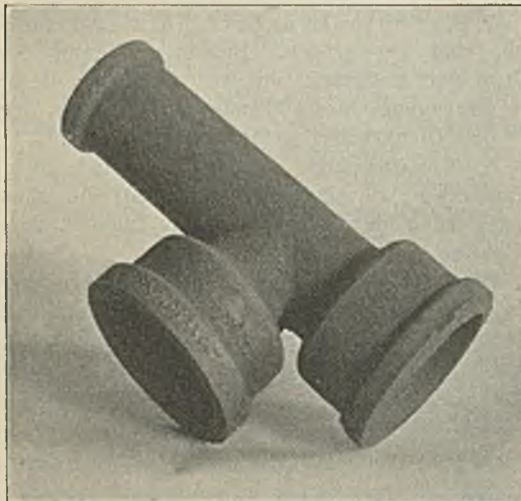


Abbildung 2.
Abzweigstück, in gußeiserner Form gegossen.

ungefähr 760 kg. und es war immer genug Zeit, den Kern nach dem Gusse vor Eintritt der Schwindung zu ziehen, man mußte nur achthaben, ihn nicht zu früh aus der Form zu nehmen.

Gußeiserne Kerne werden auch bei Formstücken mit bestem Erfolge verwendet. Abbildung 2 zeigt ein so gegossenes Abzweigstück von 50 mm lichter Weite. Die etwa 225 kg wiegende Form (Abbildung 3 und 4) ist zur bequemen Handhabung mit langen schmiedeeisernen Griffen versehen, während der Kern (Abbildung 5) aus zwei Teilen besteht. Die Schwindung ist auch beim erkalteten Gußstücke wesentlich geringer als bei Gußstücken, die in Sandformen gegossen werden. In

Die Lebensdauer der Formen hängt weniger von der Zahl der hintereinander folgenden Abgüsse ab, als von der Zahl der Ruhepausen, während welcher die Formen völlig abkühlen. Nur bei dieser Abkühlung zeigte sich geringe Neigung zu Ribbildungen, und zwar fast nur an den Eingußstellen. Immerhin hielten aber bisher einzelne Formen schon 6000 Abgüsse aus und „scheinen nach dieser Leistung sogar besser und schöner zu sein als am Anfang.“ In völlig trockenen Formen können ohne jede Vorwärmung gute Abgüsse erzielt werden. Da blankes Eisen aber schon bei nicht ganz trockener Witterung Feuchtigkeit anzieht, empfiehlt es sich, die Formen auf etwa 50 bis 60° C vorzuwärmen. Der erste Abguß ist selten gut, er bewirkt aber einen derartigen Wärmeausgleich, daß bei folgenden Güssen keine weiteren Schwierigkeiten auftreten.* Von größter Wichtigkeit ist es, die genauen Zwischenzeiten zwischen den aufeinander folgenden Güssen einzuhalten, um die Form bei der konstanten Temperatur von etwa 150° C zu erhalten. Sowie

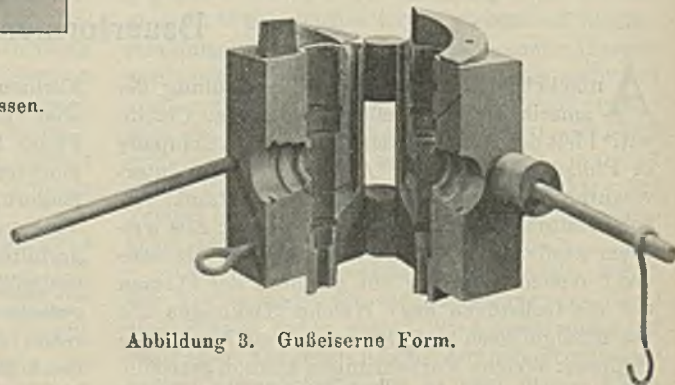


Abbildung 3. Gußeiserne Form.

diese Zeitabschnitte für eine bestimmte Form ermittelt sind, wird ein entsprechender Vermerk an ihr dauernd angebracht. Man darf an den Formen Eisen nicht sparen, je mehr solches in

* Sollte das nicht darauf hinweisen, die Formen von vornherein auf eine höhere Temperatur zu bringen?
Der Berichterstatter.

einer Form steckt, um so sicherer und leichter ist es, die konstante Gießtemperatur zu wahren. Auch die Kerne werden am besten aus Gußeisen hergestellt. Schmiedeeisen und Stahl haben sich dafür nicht gut bewährt.

Neben der Wärme der Form ist natürlich auch die Hitze des zu vergießenden Eisens von

halten, und desto mehr erübrigt sich Zeit, um nach dem Gusse das Arbeitsstück aus der Form zu bringen.

Es ist zu empfehlen, die Formen von Zeit zu Zeit mit einem Anstriche von in dünnem Oel gelöstem Graphit zu versehen. Das Eisen fließt dann wesentlich besser durch die Form. Es sind für diesen Zweck alle möglichen Mischungen im Handel, sie sind aber alle nichts oder höchstens soviel wert, wie in Oel gelöster Graphit. Insbesondere muß betont werden, daß noch keines der Mittel sich bewährt hat, welche angeboten werden, um der härtenden, abschreckenden Wirkung eiserner Formen vorzubeugen. Es gibt

hierfür kein anderes Mittel, als rechtzeitige Entfernung des Gußstückes aus der Form. Geschieht diese Entfernung zur rechten Zeit, so beugt sie jeder Härtung ganz bedingungslos vor. Die Abbildungen 6 und 7 zeigen bearbeitete Flächen von Rohrstücken, die in Dauerformen und mit Eisenkernen gegossen wurden. An dem einen Stück ist ein Gas-

winde innen angeschnitten, während am anderen vier Gewinde vom normalen Gasgewinde bis zu einem ganz feinen Kaliber angebracht wurden. Um zu zeigen, daß die Gußstücke frei von Spannungen sind, wurden sie in heller Rotglut in kaltes Wasser getaucht. Sie blieben vollkommen gesund und zeigten durchaus reine Oberflächen

Belang, obschon im allgemeinen der Hitzegrad, der für ein in Sand geformtes Gußstück ausreicht, zum Gusse in Dauerformen völlig genügt. Das Eisen soll immer unmittelbar vom Kupolofen weg vergossen werden. Beim Abstehen und der damit verbundenen Abkühlung verliert es auf alle Fälle Kohlenstoff, insbesondere, wenn Silizium

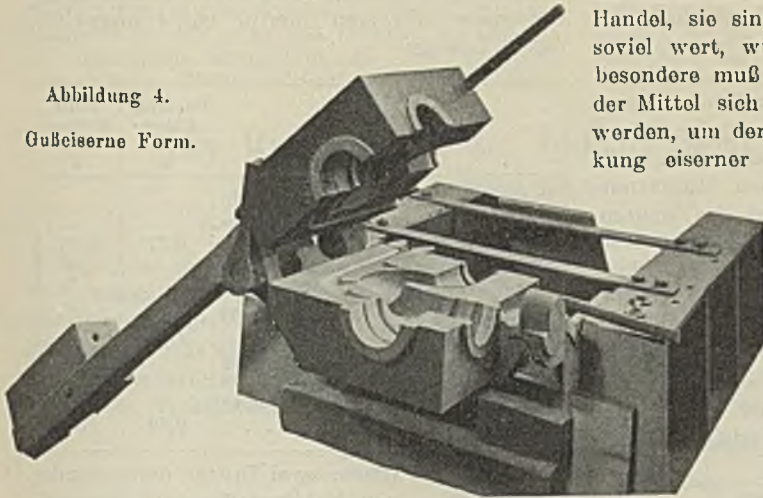


Abbildung 4.
Gußeiserne Form.

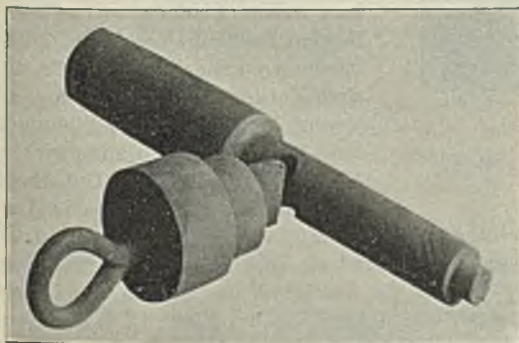


Abbildung 5.
Gußeiserner Kern für ein Abzweigstück.

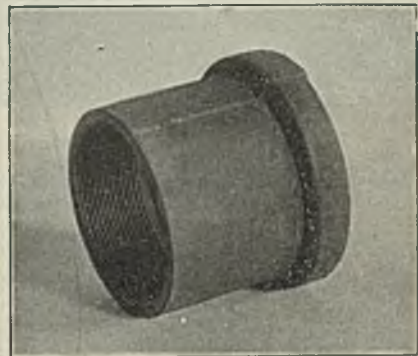


Abbildung 6. In Dauerform gegossenes Rohrstück mit innen angeschnittenem Gasgewinde.

in erheblichem Betrage zugegen ist. Eisen mit 2,5% Silizium kann bei 1150° C nicht soviel Kohlenstoff in Lösung behalten, wie bei 1400°, und gerade der Kohlenstoff soll dem Eisen erhalten bleiben. In eisernen Formen werden die besten Ergebnisse mit Eisen von über 3% Kohlenstoff und etwa 2% Silizium erzielt. Je heißer solches Eisen vergossen wird, desto vollständiger bleibt sein Gehalt an Kohlenstoff er-

und scharfe Gewindeschnitte ohne die geringste Spur irgendwelcher grober oder feinsten Risse.*

Gußstücke, welche sofort nach dem Erstarren aus der eisernen Form genommen und in kaltem Wasser abgeschreckt werden, zeigen ganz ungewöhnliche Eigenschaften. Sie bekommen die

* Diese Probe ist wohl nicht geeignet, Freiheit des Gußstückes von Gußspannungen zu beweisen.

Der Berichtersteller.

Schneidfähigkeit hochgekohten Stahles. Diese Erscheinung tritt ein, gleichviel ob das Eisen viel oder wenig Silizium, Phosphor, Schwefel oder Mangan enthält. Von den Eigentümlichkeiten, die man gewohnt ist, sonst an abgeschrecktem, gehärtetem Gußeisen wahrzunehmen, wie weiße Kristalle, ist aber nichts zu sehen. Nur Eisen, welches sofort nach dem Erstarren aus der Form genommen wird, gewinnt die Eigenschaft der Schneidfähigkeit. Läßt man Eisen aus gleicher Pfanne in der Dauerform erkalten und dadurch sich härten, so zeigt es die gewöhnlichen Eigenschaften abgeschreckten Gußeisens, insbesondere den weißen kristallinen Bruch. Behandelt man beide verschieden gewonnenen Stücke mit einer Schmirgelscheibe, so nimmt das erstere guten Schliff an, während das zweite zermürbt und zerbröckelt wird. Es entsteht also durch die erstere Behandlung ein Eisen von ganz neuer Art. Seine chemische Zusammensetzung gleicht völlig derjenigen gewöhnlichen Gußeisens mit Ausnahme des Gehaltes an gebundenem Kohlenstoff, welcher ihm hohe Festigkeit und Schneidfähigkeit verleiht. Diese

Im flüssigen Eisen findet sich der gesamte Kohlenstoff in gelöster, gebundener Form. Auch noch bei einer Abkühlung um etwa 540 ° C, wie sie beim Eingießen in eine Dauerform erfolgt, bleibt ein großer Teil des Kohlenstoffes gebunden. Erst bei der weiteren Abkühlung erfolgt seine Ausscheidung, und zwar ganz plötzlich, innerhalb weniger Sekunden. Folgende Untersuchungsergebnisse erbringen hierfür einen unzweifelhaften Beweis:

Behandlung	Gebund. Kohlenstoff %	Freier Kohlenstoff %
Probestab 150 × 80 × 12 mm in Sand gegossen und normal abgekühlt	0,27	3,20
Stab gleicher Zusammensetzung und Größe aus eiserner Form in hellgelber Glut in kaltes Wasser getaucht	1,50	2,02
Stab gleicher Zusammensetzung und Größe aus eiserner Form in heller Rotglut in kaltes Wasser getaucht	0,49	3,10

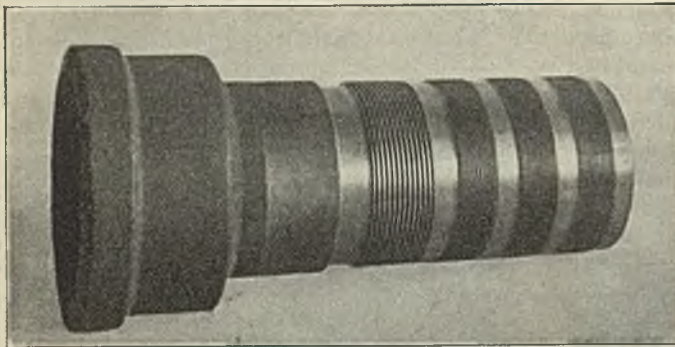


Abbildung 7.

In Dauerform gegossenes Rohr mit angeschnittenen Gewinden.

Eigenschaft verliert so erstelltes Eisen nur durch Umschmelzen. Hochgradige Erhitzung und plötzliche Abkühlung können sie nicht mindern. Setzt man einen Probestab einer Stichflamme aus, bis er an einem Ende zu tropfen beginnt, so gibt ihm erneute Abkühlung in kaltem Wasser doch sofort wieder Schneidfähigkeit. Die Analyse zweier Probestäbe wies folgende Zusammensetzung auf:

Silizium	2,28 %	2,24 %
Phosphor	1,21 "	1,12 "
Schwefel	0,108 "	1,01 "
Mangan	0,41 "	0,38 "
Freier Kohlenstoff	2,65 "	2,02 "
Gebundener Kohlenstoff	0,44 "	1,54 "

Beide Stücke waren leicht bearbeitbar und zeigten sehr feinkörnigen Bruch.

Genau zwei Drittel des gebundenen Kohlenstoffes sind demnach in den wenigen Sekunden zwischen Gelb- und Rotglut frei geworden. Dieser Kohlenstoff scheint dabei nicht als Graphit aufzutreten, er gleicht vielmehr der beim Tempern wahrzunehmenden Temperkohle.

Die Tücken von Schwefel und Phosphor, über die jeder Sandformer mit Recht so viel zu klagen hat, werden beim Gusse in Dauerformen fast ganz beseitigt. Diese Elemente haben ebenso wie andere Verunreinigungen nicht Zeit genug, um gefährliche Bildungen und Ausscheidungen zu bewirken. Sie bleiben im fertigen Gußstücke ungefähr in der gleichen feinen Verteilung, wie sie es im flüssigen Eisenbade waren. So fein verteilt sind sie aber ziemlich ungefährlich. Es ist für die Festigkeit des Gusses aus Dauerformen gleichgültig, ob das Eisen 1,5 % Phosphor oder nur 0,4 %, ob es 0,1 % Schwefel oder nur 0,03 % enthält. Wichtig ist indessen, daß keine Zeit zu Ausscheidungen gelassen wird. Das Verhalten des Kohlenstoffes berechtigt zu ganz ähnlichen Schlüssen. Der ungünstige Einfluß der Graphitbildung auf die Festigkeit des Eisens ist allgemein bekannt. Nichtsdestoweniger besitzen die beschriebenen Gußstücke mit ihrem hohen Gehalte an freiem Kohlenstoff sehr große Festigkeit. Die Ursache kann nur in der außerordentlich feinen Verteilung des graphitischen Kohlenstoffes zu suchen sein. Die plötzliche Abkühlung verhindert die Bildung von Graphitflocken und

teilung, wie sie es im flüssigen Eisenbade waren. So fein verteilt sind sie aber ziemlich ungefährlich. Es ist für die Festigkeit des Gusses aus Dauerformen gleichgültig, ob das Eisen 1,5 % Phosphor oder nur 0,4 %, ob es 0,1 % Schwefel oder nur 0,03 % enthält. Wichtig ist indessen, daß keine Zeit zu Ausscheidungen gelassen wird. Das Verhalten des Kohlenstoffes berechtigt zu ganz ähnlichen Schlüssen. Der ungünstige Einfluß der Graphitbildung auf die Festigkeit des Eisens ist allgemein bekannt. Nichtsdestoweniger besitzen die beschriebenen Gußstücke mit ihrem hohen Gehalte an freiem Kohlenstoff sehr große Festigkeit. Die Ursache kann nur in der außerordentlich feinen Verteilung des graphitischen Kohlenstoffes zu suchen sein. Die plötzliche Abkühlung verhindert die Bildung von Graphitflocken und

Nestern.* — Die Versuche Custers wurden veranlaßt durch einen schwierigen Arbeiterstreik, als es sich darum handelte, sich möglichst von jeder Handarbeit unabhängig zu machen. Sie zeitigten die vorbeschriebenen Ergebnisse, vermochten aber

doch nicht wirtschaftlich genug befriedigende Ergebnisse zu liefern, um ständig und im großen zu einem Betriebe mit Dauerformen überzugehen. So viel neuerdings bekannt wurde, sind diese Versuche zur Zeit überhaupt ausgesetzt worden.
Irresberger.

* Der Vortragende dürfte doch den Einfluß von Phosphor, Schwefel und anderen Unreinigkeiten auf die Festigkeit des Erzeugnisses unterschätzen. „Schneidfähigkeit“ ist wohl mehr eine Funktion des Gehaltes an gebundenem Kohlenstoff als der Festigkeit eines Eisens. Freilich verleiht ein höherer Gehalt

an gebundenem Kohlenstoff im allgemeinen auch höhere Festigkeit. Genaue Festigkeitsproben, von welchen der Vortragende nichts erwähnt, werden unzweifelhaft den beträchtlichen Einfluß der verschiedenen „Verunreinigungen“ dartun.

Die Riesenwerke der Indiana Steel Co. in Gary.

(Schluß von Seite 1233.)

V. Werkstätten.

Die Art und Ausdehnung der Werkstätten wurde bei diesem, demnächst größten Hüttenwerke der Welt, durch die Erwägung bestimmt, sämtliche während des Betriebes aller Teile des Werkes erforderlich werdenden Reparaturen in eigenen Werkstätten, also ohne Hinzuziehung

Sie liegen zu beiden Seiten einer 30 m breiten Straße, der Fortsetzung der Hauptstraße der Arbeiterstadt „Gary“.

Die Werkstätten können alle, wenn erforderlich, auf die doppelte Länge ausgedehnt werden. Mit der Hauptbahnlinie in Verbindung stehende Gleise führen in die Hauptwerkstätten; die

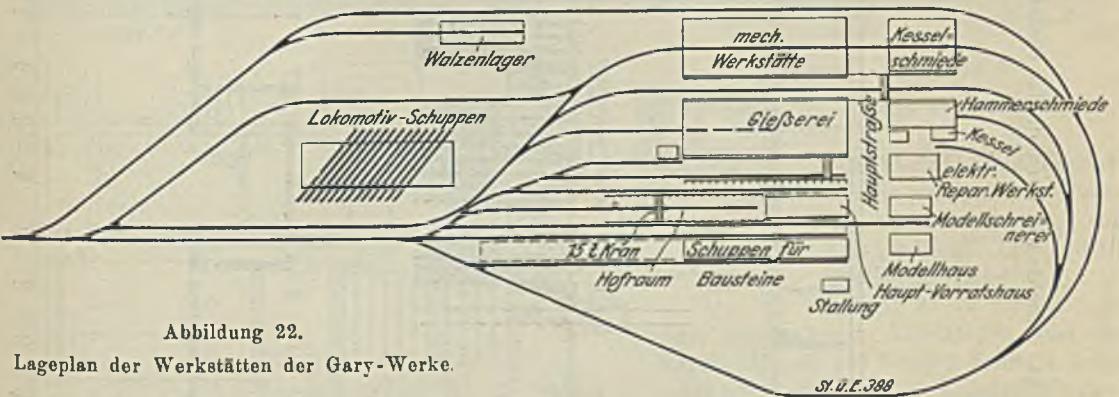


Abbildung 22.

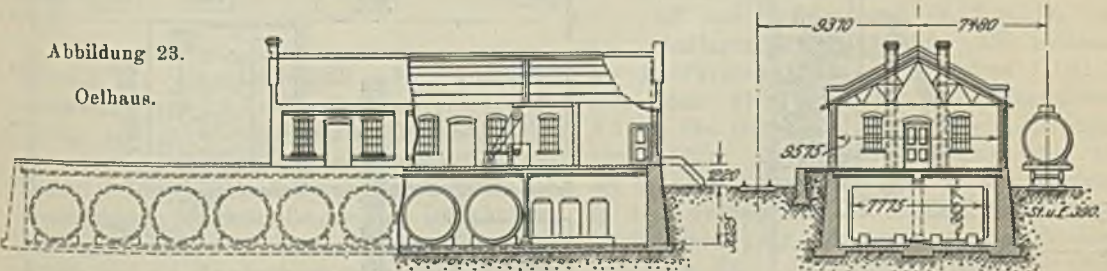
Lageplan der Werkstätten der Gary-Werke.

fremder Hilfe, ausführen zu können, um so, besonders in bezug auf die Zeit, innerhalb welcher irgend ein erforderlich werdender Ersatzteil für irgend eine Maschine, einen Ofen, eine

Gleise der Gießerei und der Maschinen- und Kesselschmiede laufen auch zwischen den Werkstätten und Vorratsräumen durch; diese Gleise sind auf beiden Seiten durch Kurven und Weichen

Abbildung 23.

Öelhaus.



Walzenstraße usw. hergestellt werden müsse, nicht von fremden Werkstätten abhängig zu sein.

Diesem Grundsatz entsprechend, entstanden sehr große Werkstätten, welche mit derselben Sorgfalt ausgeführt wurden, wie alle anderen Teile des Werkes. Den Lageplan der Anordnung dieser Werkstätten zeigt Abbildung 22.

mit dem Hauptgleise verbunden. Außerdem vermitteln inner- und außerhalb der Werkstätten Laufkranen die Entladung der ankommenden Güter und die Ueberführung aller Teile aus einer Werkstätte in die andere. Die Gebäude sind alle in gleicher Weise in Stahl und gepreßten Ziegeln ausgeführt; die Dächer sind mit Zementpfannen abgedeckt.

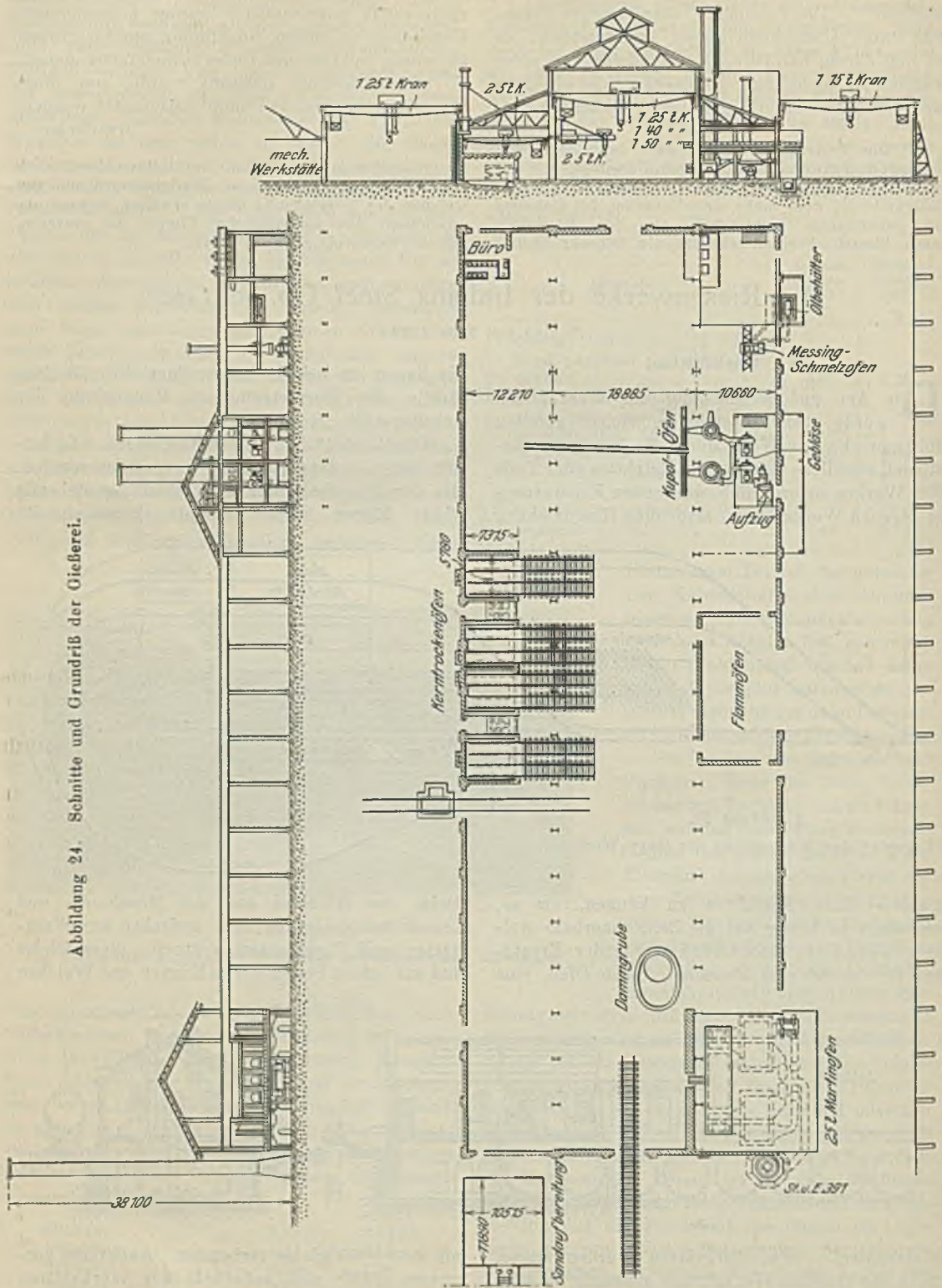


Abbildung 24. Schnitt und Grundriß der Gießerei.

Das Hauptvorratshaus für alle Arten von Waren ist zweistöckig, im Lichten 18 m breit und 60 m lang. In diesem Gebäude sind unten alle Schrauben, Nägel, Verpackungsmaterialien, Scheiben, Drähte, Seile, Schaufeln, Besen,

Seifen und alle die vielen Teile und Teilchen zu finden, welche in den Betrieben eines solchen Werkes erforderlich sind. Im zweiten Stockwerk sind ausschließlich alle Teile für die elektrischen Anlagen, Betriebe und Leitungen aufgespeichert. Ein

elektrisch betriebener Aufzug vermittelt den Verkehr zwischen den beiden Stockwerken. Alle schweren Gegenstände, wie Stabeisen, Bleche, Röhren usw., sind hinter dem Vorratshause in dessen Verlängerung in einem eingefriedigten Raume von 122 m Länge in 20 Abteilungen aufgespeichert. Dieser Raum wird von einem 15-t-Kran bestrichen, welcher in 6 m Höhe läuft. Neben dem Vorratshause stehen ein 15,24 m breiter und 122 m langer Schuppen für feuerfeste und andere Steine sowie ein Oelhaus von 9,10 m Breite und 36,12 m Länge (Ab-

Vorratsräumen in der Woche dreimal durch Sonderzüge von Chicago zugesandt.

In der Gießerei werden in kürzester Frist alle Ersatzstücke für sämtliche Einrichtungen aller Werke im Gewichte von einigen Kilogramm bis zu mehreren Tonnen in Stahl, Eisen und Bronze hergestellt.

Die Gießerei ist in der Nähe der mechanischen Werkstatt, der Modellschreinerei und dem Modellboden untergebracht, wie aus dem Lageplan Abbild. 22 zu ersehen ist. Die Anordnung der einzelnen Teile der Gießerei zeigt der Grundriß

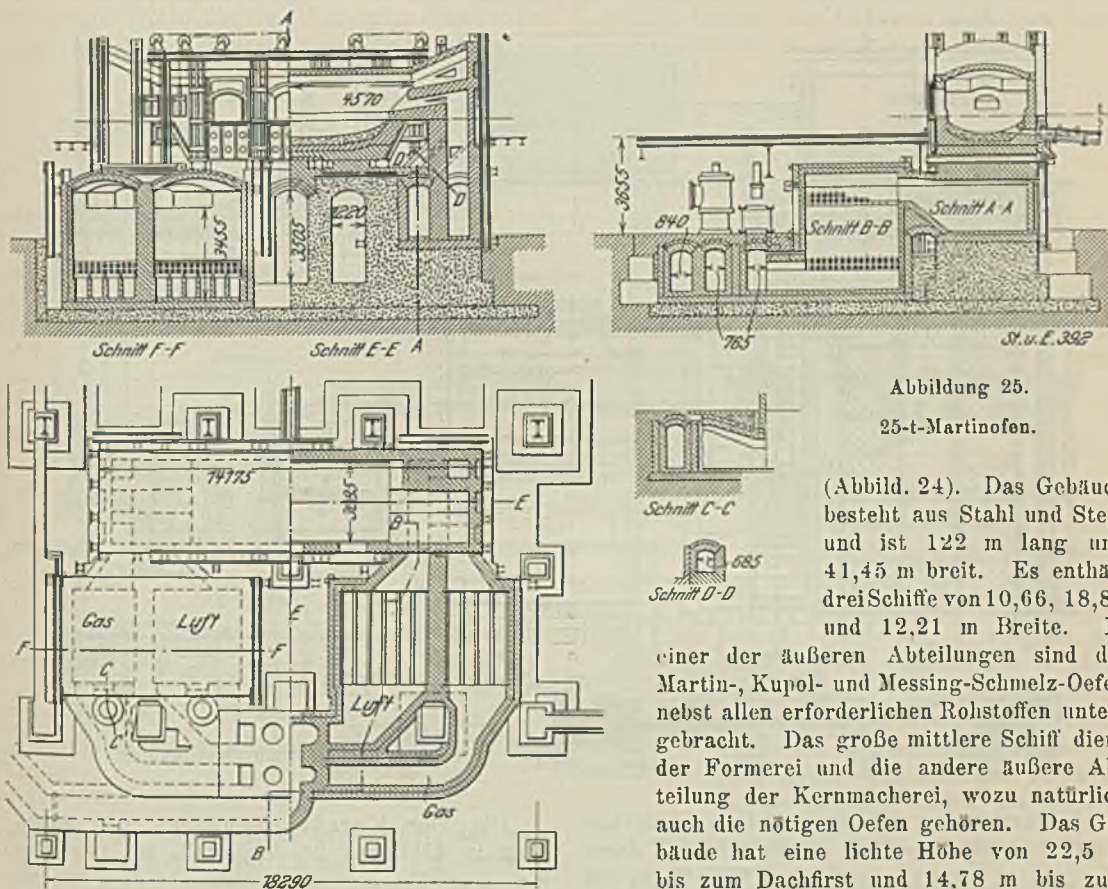


Abbildung 25.

25-t-Martinofen.

(Abbild. 24). Das Gebäude besteht aus Stahl und Stein und ist 122 m lang und 41,45 m breit. Es enthält drei Schiffe von 10,66, 18,88 und 12,21 m Breite. In

einer der äußeren Abteilungen sind die Martin-, Kupol- und Messing-Schmelz-Oefen nebst allen erforderlichen Rohstoffen untergebracht. Das große mittlere Schiff dient der Formerei und die andere äußere Abteilung der Kernmacherei, wozu natürlich auch die nötigen Oefen gehören. Das Gebäude hat eine lichte Höhe von 22,5 m bis zum Dachfirst und 14,78 m bis zum Auflager der Dachbinder. Die Schienen der Laufkrane liegen im Mittelbau 10,21 m über dem Flur, die in den Seitenräumen 6,7 m; die Drehkrane haben eine Arbeitshöhe von 4,57 m. Zwei Reihen Fenster sind auf der ganzen Länge der Außenwände verteilt; in dem Aufbau sind die Räume zwischen den Dachbindern ganz mit Fenstern abgeschlossen, auf jeder Seite des Dachaufsatzes sind Oberlichter und auch in den Giebeln noch Fenster angeordnet, so daß für ausreichende Belichtung gesorgt ist.

In dem mittleren Gießraume können elektrische Krane von 25 bis 40 und 50 t Hebefähigkeit Stücke von 100 t heben und bewegen. In dem Seitenraume für die Kernmacherei arbeiten zwei

Abbildung 23). Dasselbe enthält acht zylindrische Oelbehälter von 3,12 m Durchmesser und 7,77 m Länge und je 68 cbm Inhalt. Der Keller ist in seiner Ausführung gegen Feuersgefahr gesichert. Die Oele laufen von den Gefäßen der Eisenbahnwagen unmittelbar in diese Oelbehälter; in dem Raume über dem Oelkeller sind acht Kraft- und 21 Handpumpen aufgestellt, so daß die Ausgabe von Oel geschieht, ohne daß jemand in den Keller zu steigen braucht. Außerdem sind 12 kleinere Oelbehälter von je 2,27 cbm Inhalt für besondere Oele aufgestellt. Die Oele werden den einzelnen Verbrauchsstellen in eigenen Oelkarren zugeführt. Sämtliche Verbrauchsgegenstände des Werkes werden diesen

5-t-Krane, während der Raum zwischen der Gießerei und der Maschinenwerkstatt von einem 25-t-Kran und der Raum auf der Seite des Vorratshauses von einem 15-t-Kran bestrichen wird, welcher bei der Ent- und Beladung von Wagen und zum Abladen aller Rohstoffe dient. In beiden Zwischenräumen liegen Eisenbahngleise für Zu- und Abfuhr aller Teile. Als etwas Besonderes wird die runde Dammgrube beschrieben, welche an dem Ende des Mittelraumes in der Nähe des Martinofens angeordnet ist; in ihr werden hauptsächlich Walzen hergestellt.

der Gießerei laufenden Kran auf die Gichtbühne gebracht. Neben den Kupolöfen ist der Ofen zum Schmelzen von Messing angeordnet, und ferner am äußeren Ende dieser Abteilung der Martinofen für sauren Betrieb, welcher in Abbildung 25 dargestellt ist. Der Herd ist 9,14 m lang, 2,86 m weit und 61 mm tief. Das Sticheloch liegt 3,66 m über Hüttensohle, wodurch vermieden wird, daß die Pfannen in einer vertieften Grube verkehren müssen. Die Beschickung des Ofens geschieht durch eine Maschine. Das Gas wird in zwei Generatoren erzeugt.

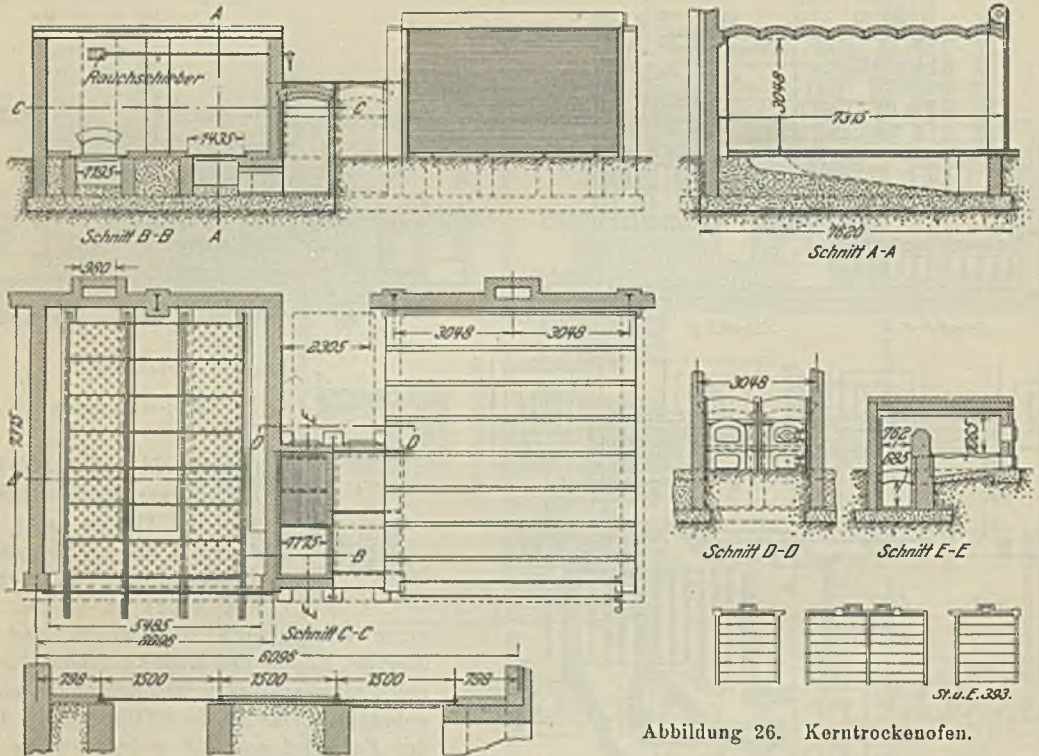


Abbildung 26. Kerntrockenofen.

Der Durchmesser dieser runden Gießgrube ist 4,27 m und ihre Tiefe 8,23 m, so daß darin die größten jetzt gebräuchlichen Walzen für das Blechwalzwerk geformt und gegossen werden können. Eine Achse der ovalen Dammgrube, welche diese runde umgibt, hat 5,5 m, die andere 7,62 m Länge; die Tiefe der Dammgrube ist 4,27 m. Der Boden der Dammgrube ist 2,13 m tiefer als der Grundwasserstand, sie ist deshalb in einen Stahltopf gesetzt, welcher außen mit Beton umgeben und innen ausgemauert ist. Wenn die Dammgrube nicht benutzt wird, so ist sie mit einem gußeisernen Deckel verschlossen. In zwei Kupolöfen von 1828 mm und 1168 mm lichter Weite wird das nötige Eisen geschmolzen. Das elektrisch angetriebene Gebläse ist unmittelbar hinter den Oefen auf einem Zwischengeschoß angeordnet. Koks und Eisen werden durch einen außerhalb

Die vier Kerntrockenöfen, von denen einer in Abbildung 26 dargestellt ist, liegen in der gegenüberliegenden Außenabteilung. Die Kerntrockenkammern werden paarweise betrieben; die Feuerung ist außerhalb des Gebäudes zwischen je zwei Kerntrockenöfen angeordnet. Jeder Ofen ist 6,00 m weit, 7,31 m lang und 3,00 m hoch und wird durch eine Rolltür geschlossen. In jedem Ofen können vier Kernwagen aufgestellt werden. Die Wärme tritt durch Züge, welche mit gelochten Blechen abgedeckt sind und unterhalb der Gleise für die Kernwagen liegen, in die Kammern.

Die Sandaufbereitungsanlage ist außerhalb der Gießerei angeordnet und ist 11,88 × 10,5 m groß; die Sandvorratsräume, welche 22,86 m lang sind, können 500 t Sand aufnehmen. Die Modellschreinerei (Abbild. 27) ist in einem besterleuchteten und gut gelüfteten

zweistöckigen Gebäude untergebracht, welches ganz aus Stahl und Beton hergestellt ist und $30,25 \times 15,62$ m im Grundriß umfaßt. Beide Stockwerke stehen in Verbindung mit den Modellvorratsböden.

Während die Gießerei und die mechanische Werkstätte auf der einen Seite der Hauptstraße (Broadway) angeordnet sind, sind die Kesselschmiede und die Hammerschmiede auf der anderen Seite der Hauptstraße gelegen. Durch den Raum zwischen diesen Gebäuden, welcher 200 m lang ist, läuft ein Schienenstrang, der an beiden Enden mit dem Hauptgleise verbunden ist. In diesem Zwischenraume ist ferner ein

zeugmaschinen von $8,53 \times 12,19$ m ist in der Mitte des nördlichen Seitenschiffs gelegen und von diesem durch ein Drahtgitter abgeschlossen.

Die allgemeine Anordnung der Werkzeugmaschinen ist so getroffen, daß sämtliche Maschinen für eine Warengattung eine Gruppe bilden; die schweren Maschinen sind an der inneren Seite der Säulen, d. h. in dem großen Mittelraume aufgestellt, so daß die durch diese zu bearbeitenden Teile von den Laufkränen des Mittelraumes bewegt werden können. Die größeren Maschinen werden durch eigene Motoren, verschiedene Gruppen der kleineren Maschinen durch gemeinschaftliche Motoren betrieben.

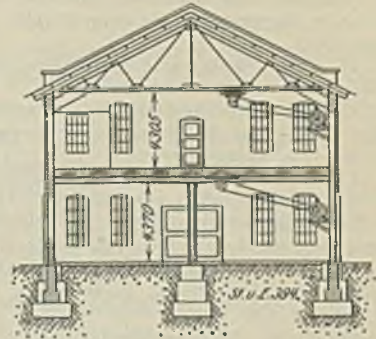
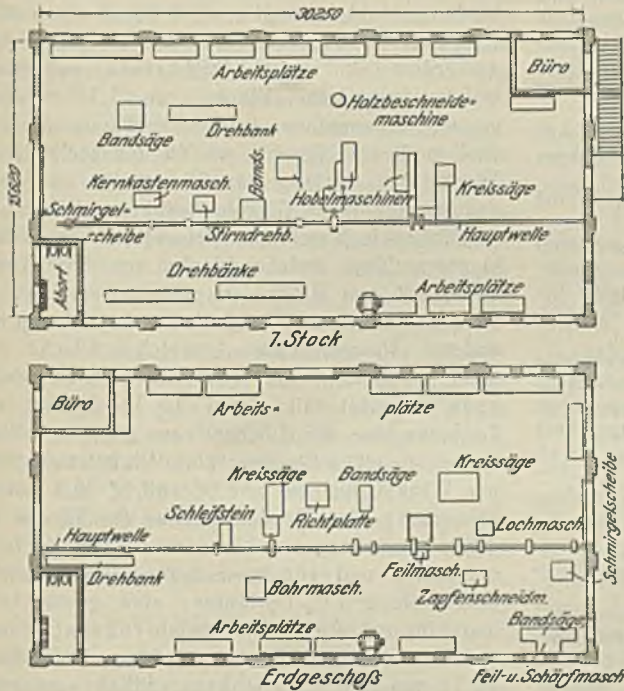


Abbildung 27. Modellschreinerei.

In der mechanischen Werkstätte sind alle Einrichtungen vorgesehen, welche zur Gesundheit und Sicherheit der Arbeiter erforderlich erachtet wurden. Ebenso wie in allen anderen Teilen dieses großen Werkes sind auch in der mechanischen Werkstätte die Bestimmungen angeschlagen, welche Unglücksfälle verhüten sollen; dieselben lauten wie folgt:

Gerüst von 8,53 m Höhe angeordnet, auf welchem zwei Krane von 15 und 25 t Hebefähigkeit laufen.

Die mechanische Werkstätte ist 122 m lang und 44,18 m im Lichten breit; bis zu den Dachbindern hat sie eine freie Höhe von 14 m; sie ist eingeteilt in einen mittleren Raum von 22,86 m Breite und zwei Nebenräume von 10,66 m Breite. Die Maschinen sind in den Seitenschiffen angeordnet, während der mittlere Raum, in welchem zwei 25-t-Krane laufen, für den Verkehr freigehalten ist. In dem südlichen Seitenschiff sind die verschiedenen Dreh- und Hobelbänke parallel den Gebäudemauern aufgestellt; im Anschluß daran folgen Fräs- und Bohrmaschinen, Rohr- und Gewindec Schneidmaschinen. In dem gegenüberliegenden Nebenraume sind die Drehbänke und Bohrmaschinen angeordnet. Der Raum für Werk-

1. Die Werkmeister haben die Arbeitsordnung bei sich zu tragen.

2. Die Werkmeister sind verantwortlich für die Unfälle, welche ihren Untergebenen zustößen.

3. Die Werkmeister haben ihre Vorarbeiter für die Unfälle der Arbeiter verantwortlich zu machen; sie sind auch für deren Handlungen verantwortlich.

4. Die Werkmeister haben die Arbeiter, welche sich häufig verletzen, zu überwachen, und sie darüber zu belehren, wie sie sich vor Verletzungen bewahren können.

5. Vor Anstellung eines Arbeiters bei irgend einer Arbeit hat der Werkmeister ihm auf die damit verbundenen Gefahren aufmerksam zu machen und ihm begreiflich zu machen, wie dieselben zu vermeiden sind. Wenn der Arbeiter diese Belehrungen mißachtet, sind sie ihm so klarzumachen, daß eine Mißachtung nicht wieder vorkommen kann.

6. Der Werkmeister hat keine schwerfälligen, langsamen Arbeiter einer Arbeitsstelle zuzuteilen, für welche rasch entschlossene Leute erforderlich sind; solche Leute sollen auch nicht in der Nähe von Maschinen oder an einer Stelle beschäftigt werden, an

welcher Geistesgegenwart erforderlich ist, wenn der Werkmeister nicht seine Verantwortlichkeit für Unglücksfälle vermehren will.

7. Eine Arbeit an einem Kran oder einer anderen Maschine darf nicht begonnen werden, bevor der Arbeiter mit dem Bewegungsmechanismus genau bekannt gemacht ist; auch hat der Werkmeister die Stelle, an welcher die Kraftleistung übertragen wird, mit seinem Namen und einer Warnung zu kennzeichnen.

8. Wenn eine Gefahr mit der Handhabung von Werkzeugen oder Maschinen verbunden ist, ist die Benutzung einzustellen und dem Vorgesetzten Mitteilung zu machen.

9. Beim Verlassen einer Arbeitsstelle muß diese in gutem Zustande sein; die Schutzvorrichtungen sind anzubringen und jedes umherliegende Material zu entfernen.

10. Die Unfallstation ist sofort zu benachrichtigen, wenn ein Unfall eingetreten ist, auch sind das Material, das Werkzeug oder der Maschinenteil, welche in Verbindung mit dem Unfälle standen, aufzubewahren.

11. Die Arbeiter sind anzuhalten, sich sofort zu melden, wenn sie verletzt sind.

12. Der Unfallbericht eines Werkmeisters muß jeden Unfall und die Namen aller Zeugen aufführen und sofort abgesandt werden.

13. Jedem Unfälle ist genau nachzuforschen und einem ähnlichen sofort vorzubeugen.

14. Niemals sind Leute zu beschäftigen, mit denen man nicht sprechen kann.

15. Ein verletzter Arbeiter darf nicht ohne Begleitung zum Arzt gehen, es sei denn, daß die Verletzung nur eine sehr geringe ist.

16. Beim Schichtwechsel hat der Werkmeister mit dem Ablöser die vorgekommenen Unfälle und die Mittel zur Verhütung ähnlicher Unfälle zu besprechen.

17. Wenn es nötig wird, daß ein Arbeiter über oder unter einem anderen Arbeiter arbeitet, so ist dieser davon zu benachrichtigen.

18. Keine Laufbohle darf weniger als 60 cm breit sein; auch sind dieselben unterwärts miteinander zu verbinden.

19. Alle Einrichtungen sollen häufig und sorgfältig untersucht werden.

20. Wenn die Möglichkeit der Berührung mit einem Leitungsdrahte bei der Ausführung irgendeiner Arbeit vorliegt, so ist zuvor der Betriebsleiter der elektrischen Anlagen zu benachrichtigen, welcher einen sachverständigen Arbeiter zu stellen hat, der Anweisung gibt, wie die Arbeit auszuführen ist.

21. Beim Beladen von Karren und Wagen ist darauf zu achten, daß die zu verladenden Gegenstände so verlegt werden, daß keiner derselben beim Voranbewegen herunterfallen kann; auch ist darauf zu achten, daß die Ladung gleichmäßig verteilt ist, und daß größere Stücke festgebunden sind.

22. Bei der Ausführung von Neubauten oder Reparaturen muß die Umgebung so ordentlich als möglich gehalten werden. Bretter mit aufstehenden Nägeln dürfen nicht umherliegen.

23. Niemand darf Kranen oder andere Maschinen in Bewegung setzen, ohne dazu ausdrücklich berechtigt zu sein.

24. Keine Maschine darf in Betrieb gesetzt werden, bevor die Einrichtungen zur Verhütung von Unfällen angebracht sind.

25. Die Arbeiter sind zu verpflichten, darauf zu achten, daß die Sicherheitsvorrichtungen und die Einrichtungen zum Schutze gegen Unfälle in gutem Stande sind.

26. Der Werkmeister hat sich immer vor Augen zu halten, daß die Verhütung von Unfällen eine seiner wichtigsten Obliegenheiten ist.

Die mechanische Werkstätte wird durch warme Luft geheizt, für welche die Zuleitungsröhren den Tragsäulen entlang angeordnet sind, an denen auch die nach unten führenden Austrittsröhren befestigt sind. An jedem Ende des Gebäudes ist ein Ventilator aufgestellt, welcher 1800 cbm heiße Luft in der Minute fördern kann. Diese Ventilatoren werden durch 36-PS-Motoren betrieben. Die Art der Heizung ist in allen anderen Werkstätten dieselbe.

Die Kesselschmiede ist 48,7 m lang und 40,5 m breit; die Einteilung dieses Raumes ist dieselbe wie bei der mechanischen Werkstätte. Durch den mittleren Raum läuft das Gleis, welches mit der mechanischen Werkstätte in Verbindung steht, derselbe wird durch einen 50-t-Laufkran, in 18,53 m Höhe laufend, bestrichen. Außerdem sind zwei Drehkranen aufgestellt, welche jeder eine Fläche von 5,18 m Halbmesser beherrschen. Die Werkzeugmaschinen sind in diesem Raume, wie in der mechanischen Werkstätte, entlang den Tragsäulen aufgestellt und werden durch Einzelmotoren betrieben. Es sind folgende Maschinen vorhanden: Eine Blechbiegemaschine, welche Bleche von 3 m Breite und 22,2 mm Stärke zu biegen vermag; sie wird durch einen 23-PS-Motor betrieben; eine andere Biegemaschine, welche Bleche von 1,83 m Breite und 15,9 mm Dicke biegen kann, arbeitet mit einem 10-PS-Motor; eine Lochmaschine für Löcher von 25,4 mm Weite in ebenso dicken Blechen; eine Winkeleisenschere, um Winkel bis zu $152 \times 152 \times 25,4$ mm zu schneiden; eine Bördelmaschine für Bleche von 3,65 m Breite; zwei zusammengebaute Lochmaschinen und 406-mm-Scheren, jede betrieben durch einen $7\frac{1}{2}$ -PS-Motor; eine große Lochmaschine und 508-mm-Schere mit 762 mm Oeffnung, welche imstande ist, Löcher von 38 mm Weite durch 31,75 mm-Bleche zu stoßen; endlich eine große Bohrmaschine. Da nur mit Preßluft genietet wird, so ist ein Verbundkompressor von 489/310 mm Zyl.- ϕ und 457 mm Hub aufgestellt, welcher durch einen 120-PS-Motor betrieben wird.

Die Hammerschmiede hat eine Grundfläche von $18,89 \times 48,76$ m, mit einem Seitenflügel für Dampfkessel von $9,60 \times 18,29$ m; sie wird bestrichen von einem 10-t-Laufkran. In der Mitte der Schmiede stehen ein Dampfhammer von 1 t und ein solcher von 6 t Bärge wicht. Ersterer hat einen Dampfzylinder von 330 mm und letzterer einen solchen von 508 mm ϕ und 1370 mm Hub. Neben diesen Häm mern steht eine große, zusammengebaute Lochmaschine und Schere. Alle diese Maschinen sind so angeordnet, daß sie gleichzeitig im Betriebe sein können, ohne daß sich die zu bearbeitenden Stücke in den Weg kommen. Die Schmiedefeuer haben 1,22 m Durchmesser und sind mit Saugzug ausgerüstet. An einem

Ende des Gebäudes sind neben den Wärmöfen von 1828 \times 1117 mm Maschinen aufgestellt, welche die Köpfe der 50-mm- und 38-mm-Niete bilden. Die Wärmöfen sind so angeordnet, daß ihre Roste von dem anstoßenden Kesselhause aus bedient werden können. Die Ambosse stehen auf schweren Holzfundamenten. In dem Kesselhause sind zwei Röhrenkessel von je 310 PS aufgestellt, welche den Dampf für die Hammer und die Heizung liefern.

Die außerordentliche Ausdehnung der Einrichtungen zur Benutzung elektrischer Energie auf den Gary-Werken erforderte eine verhältnismäßig ebenso ausgedehnte Reparaturwerkstätte für die elektrischen Einrichtungen. Dieselbe ist 14 \times 36,5 m groß und mit Bohrmaschinen, Drehbänken und anderen Maschinen ausgestattet. In ihr befindet sich auch das Bureau des Chefs aller Einrichtungen zur Erzeugung und Verwendung der elektrischen Energie.

In einiger Entfernung schließen sich westlich, wie aus dem Lageplan zu ersehen ist, das Walzenlager und die Lokomotiv-Reparatur-Werkstätte an. Ersteres Gebäude hat eine Grundfläche von 17 \times 60 m und wird durch einen 15 t-Kran bedient. An Walzendrehbänken sind neun vorhanden; darunter eine mit 1524 mm Spindelhöhe und 11 m Länge; eine mit 1524 mm Spindelhöhe und 9,15 m Länge; vier mit 1117 mm und drei mit 863 mm Spindelhöhe. Der übrige Teil des Gebäudes wird von Walzenlagern eingenommen. Die Lokomotiv-Reparaturwerkstätte endlich hat 31,69 \times 79 m Grundfläche.

Am Eingange dieser Werkstätten liegt das Kontrollhaus für die 5000 Arbeiter dieser Werkstätten und der Walzwerke.

VI. Die Stadt Gary.

Nachdem als Baugelände für die in Vorgehendem beschriebenen, größten Stahlwerke der Welt die von bewohnten Orten weit entfernten ertraglosen Sanddünen des Michigan-Sees gewählt waren, war der Bau einer Stadt für die Angestellten und die Arbeiter des Werkes eine Notwendigkeit. Auch für die Kaufleute und Handwerker mußten Häuser errichtet werden. Der Bau wurde von der Gary-Land-Company im Jahre 1906 auf einem Grundstück begonnen, welches von dem Stahlwerke durch den Calumetfluß getrennt ist.

Die ersten 500 Häuser wurden an breiten, rechtwinklig sich kreuzenden Straßen in Eisenschichtwerk, Ziegeln und Beton ausgeführt; die Baukosten betragen, je nach Größe und innerer Einrichtung, zwischen 6800 und 42 500 \mathcal{M} . Die Gary-Land-Company hat jetzt den Bau von fernerer 1000 Häusern in Aussicht genommen, sie ermöglicht auch die Erbauung von eigenen Häusern oder die Erwerbung solcher durch Zulassen von Teilzahlungen, jedoch mit dem kon-

traktlich festgelegten Verbot des Verkaufes von Spirituosen, welcher nur an vier Stellen erlaubt ist, die unter Aufsicht der Gary-Land-Company bleiben.

Kirchen für drei Religionsgemeinschaften sind erbaut und solche für vier weitere in Aussicht genommen. Eine öffentliche Schule, deren Baukosten 340 000 \mathcal{M} betragen, ist der Benutzung übergeben, und eine zweite, deren Kosten 850 000 \mathcal{M} betragen werden, ist im Bau begriffen; außerdem ist eine Parochial-Schule, welche 212 500 \mathcal{M} erfordern wird, mit einer Bibliothek zur allgemeinen Benutzung vorgesehen. Häuser mit Läden für alle erforderlichen Waren, zwei Sparkassen, eine National- und eine Staatsbank, sechs Hotels und vier Zeitungen, von welchen drei täglich und eine wöchentlich erscheinen, sind ebenfalls vorhanden.

In den Hauptstraßen sind 40 km Bürgersteige mit Zementplatten belegt; drei Hauptstraßen sind mit Beton gepflastert und sechs sind macadamisiert.

Die Gary-Stahlwerke haben sich keinerlei Einfluß auf die Verwaltung dieses Ortes, dessen Bewegungsfreiheit derjenigen der anderen Städte in Indiana entspricht, vorbehalten, sie haben jedoch, unter Berücksichtigung der von allem Verkehr abgeschlossenen Lage, die kostenlose Lieferung des Bedarfs an Wasser, Gas und Elektrizität übernommen.

Innerhalb eines Zeitraumes von drei Jahren ist diese Stadt, welche heute 15 000 Einwohner zählt, entstanden und mit allen Bedürfnissen für Gesundheit und Wohlbehagen der Bewohner ausgestattet worden. Die erste Sorge galt einer gut eingerichteten Kanalisation, welche in einer Länge von 17,70 km in Beton hergestellt ist und die Abwässer durch einen Kanal von 2,44 m Weite dem Calumetflusse zuführt. Die Anlage derselben wurde durch den Umstand erleichtert, daß das Gelände mit einem Höhenunterschiede von 6,70 m nach Süden und Osten abfällt.

Zwecks Versorgung der Stadt mit Wasser mündet ein gemauerter und auszementierter 1,83 m weiter Tunnel in einer Entfernung von 2400 m vom Ufer in dem Michigan-See. Die Pumpen sind in einem Gebäude im Jackson-Park untergebracht, in welchem auch die elektrische Zentrale angelegt wird. Vier elektrisch betriebene Zentrifugalpumpen, von denen zwei mit Motoren von 250 PS und zwei mit Motoren von 175 PS ausgestattet sind, jede mit einer Leistung von 15,90 cbm in der Minute, liefern zusammen rund 90 000 cbm Wasser in 24 Stunden für die Haushaltungen und für die Feuerlöschrichtungen, welche letztere mit einem Druck von 3,5 at arbeiten; in diese Anlagen soll auch ein Hochbehälter für besonderen Bedarf, bei Unglücksfällen, eingeschaltet werden.

Der auf dem Stahlwerke — wie in Vorstehendem wiederholt erwähnt — im Ueberflusse mit Hochofengasen erzeugte elektrische Strom wird von dort der Stadt mit 110 Volt Spannung zugeführt. Ferner liefert eine Gasanstalt, welche 6370 cbm Leuchtgas in 24 Stunden erzeugt, den Bedarf an Gas für Beleuchtung und zu Heizzwecken.

Elektrisch betriebene Straßenbahnen vermitteln den Verkehr in der Stadt und mit den Bahnen, welche nach Chicago führen, während endlich noch zwei Parkanlagen den Bewohnern den Genuß der frischen Luft gewähren.

Man nimmt an, daß auch die benachbarten industriellen Werke in der Stadt Bauten errichten und ihren Arbeitern und Angestellten die Wohltaten dieser Stadt zuteil werden lassen, so daß dieselbe, aller Voraussicht nach, bereits

im Jahre 1915 etwa 50 000 Einwohner haben wird. — Zum Schlusse dürfte eine Mitteilung der Kosten nicht unangebracht sein.

Für den Bau der Gary-Werke waren ausgegeben bis zum:

31. Dezember 1906	19 571 054
31. Dezember 1907	81 612 446
31. Dezember 1908	79 634 795
Im ganzen	180 818 295

Und zwar kamen davon auf:

1. Landankäufe und Erbauung der Stadt Gary	44 495 121
2. Erbauung der Walzwerksanlagen	115 930 888
3. Eisenbahnanlagen	20 392 286
Im ganzen	180 818 295

Berlin, Februar/Juni 1909.

Fritz W. Lürmann,
Dr.-Ing. h. c.

Gießerei-Mitteilungen.

Die Herstellung von schmiedbarem Guß.

(Fortsetzung von S. 1202.)

Nachdem die Qualitätseigenschaften des schmiedbaren Gusses festgelegt sind, werden nunmehr die eigentlichen Fabrikationsbedingungen erörtert, und zwar werden zunächst die Rohmaterialstoffe des Schmelzereibetriebes besprochen.

Die richtige Gattierung des Roheisens ist für die Herstellung von schmiedbarem Guß die Grundbedingung, da davon der ganze Erfolg des Schmelz- und Temperprozesses abhängt. Man kann für Temperguß alles mögliche Rohmaterial mit einsetzen, wie Stahlschrott, alte Feilen usw., doch muß dabei immer beachtet werden, daß an das Endprodukt* ziemlich hohe Bedingungen gestellt werden, und daß es durch ein Zuviel an solchen Zusätzen verschlechtert werden kann. Auch durch große Mengen von eigenem Temperschrott, der aus minderwertigen Güssen stammt, kann man leicht den Erfolg beeinträchtigen. Nach neuzeitlichen Gesichtspunkten, bei denen man entweder in dem Kupolofen, dem Martin- oder Flammofen das Material einschmilzt, sind diese Bedenken weniger von Belang, als bei dem Tiegelofenschmelzen, da im Flammofen ebenso wie im Martinofen und Kupolofen einerseits eine Veränderung des Einsatzes während des Schmelzens herbeigeführt wird, und andererseits durch die chemische Ueberwachung der Gattierung und des Schmelzens eine Garantie für den Erfolg des gewünschten Enderzeugnisses gegeben ist.

Die Einsatzrohstoffe sind Roheisen, Eingüsse, Gießereischrott, getemperter Schrott eigener Erzeugung, getemperter Schrott fremden Ursprungs, Stahlschrott, Schweißeisenschrott, Bohrspäne, Gußbruch und Eisenlegierungen, die als Zusätze dienen. Alle diese Materialien üben auf das Enderzeugnis einen Einfluß aus und sollten nach diesen Wirkungsgraden in Rücksicht auf den guten Ausfall des fertigen Tempergusses gattiert werden. Zurzeit wird die Zusammensetzung guten Tempergusses angegeben wie folgt:

Silizium	von 0,45 bis 1,0%
Mangan	bis zu 0,30%
Phosphor	„ „ 0,225%
Schwefel	„ „ 0,07%
Gesamt-Kohlenstoff	über 2,75 % im harten Material.

* Das Endprodukt ist immer ein ziemlich hoch gekolltes weißes Eisen, doch dürfen Mangan usw. dessen Temperfähigkeit nicht beeinträchtigen. D. B.

Diese Gehalte sind für die amerikanische Praxis üblich. In besonderen Fällen, vornehmlich bei sehr kleinen Gußstücken, kann der Siliziumgehalt bis zu 1,25% steigen, während er für sehr schwere Stücke bis zu 0,35% herabgeht. Bei Verwendung von Holzkohlenroheisen gibt letzterer Wert die festesten Güsse, während bei Koksroheisen mit Zusatz von Stahlschrott die untere Grenze 0,45% Silizium sein sollte; der Durchschnitt für mittleren und schwereren Guß hingegen ist auf 0,65% Silizium einzusetzen. Der Mangangehalt kann etwas höher gehen, als oben angegeben, da Mangan als erstes Element beim Schmelzen herausbrennt, doch ist damit natürlich ein Schmelzverlust verbunden, der nicht unbeachtet bleiben darf. Mangan macht den Schwefel im Roheisen unschädlich und ist deshalb nützlich, doch muß von einem zu hohen Mangangehalt abgesehen werden, da die schwefelreicheren Roheisen ohnehin für Temperguß schlecht geeignet sind. Der Phosphorgehalt ist von den Amerikanern so niedrig wie möglich angesetzt, zu 0,225% im Höchstfall, während er bei den europäischen Tempergießereien vielfach niedriger* ist, ähnlich wie er für (saures) Bessemerroheisen verlangt wird. Der Schwefelgehalt ist unter amerikanischen Verhältnissen niedriger als unter europäischen, die bis zu 0,40% aufweisen. Das Maximum von 0,07% Schwefel soll für guten Temperguß nicht überschritten werden. Es wird daher verlangt, daß die Roheisenarten nicht über 0,05% Schwefel haben. Diese niedrigen Schwefelgehalte gestatten ein besseres Durchtempern bis in die Mitte der Gußstücke, während hoher Schwefelgehalt diesem Durchtempern entgegenarbeitet. Außerdem wird durch den hohen Schwefelgehalt die Festigkeit des Materials ungünstig beeinflusst, so daß für europäische Tempergußstücke die Festigkeitswerte niedriger ausfallen, als oben für amerikanische angegeben. Der Gesamt-Kohlenstoff wird zu 2,75% für den Rohguß festgesetzt, niedrigere Gehalte temporn schwieriger, die praktischen Werte schwanken natürlich etwas und sind von der Schmelzweise abhängig. Durch Stahlschrotzzusätze ist man in der Lage, die Grenzen des Kohlenstoffgehaltes der Schmelzen ziemlich genau einzuhalten.

* Phosphor erhöht bekanntlich die Leichtflüssigkeit, doch soll durch einen bestimmten Phosphorgehalt das Temporn erschwert werden, da er der Ausscheidung des Kohlenstoffs ein gewisses Hindernis entgegensetzt.

Unter amerikanischen Verhältnissen werden dementsprechend Roheisensorten angewendet mit 0,75, 1,00, 1,25, 1,50, 1,75 und 2,00 % Silizium und nicht über 0,60 % Mangan, nicht über 0,225 % Phosphor und nicht über 0,05 % Schwefel. Sorten mit oben genannten Siliziumgehalten werden in größeren Mengen von den Gießereien vorrätig gehalten, solche von 0,75 bis 1,50 % Silizium finden als Hauptmarken Verwendung. Die niedrigsten und höchsten Siliziumgehalte kommen meist nur in besonderen Fällen als Aushilfsmarken in Betracht. Beim Empfang des Roheisens ist in der Regel nur auf Silizium und Schwefel zu prüfen, da die anderen Elemente nach Moldonkes Erfahrung sehr gleichmäßige Werte ergeben.

Die Probenahme geschieht in der üblichen Weise vor dem Stapeln der Masseln. Je nach den Siliziumgehalten werden verschiedene Haufen aufgebaut, so daß gleiche Gehalte immer beisammen lagern. Natürlich wird man dabei auch auf die einzelnen Marken Rücksicht nehmen, die wiederum zusammengestellt werden. Die Stapelung des Roheisens will Moldonke in der nachfolgend beschriebenen Weise vorgenommen haben. Die Stapel werden, wie oben bereits bemerkt, nach den Durchschnittsiliziumwerten eingeteilt. Der Inhalt des ersten Wagens wird nun nicht aufgesetzt, sondern auf die Erde in einer Reihe hingelegt. Die zweite Wagenladung kommt darauf und so fort bis zur handlichen Höhe. Kommen nun Wagen mit bis 1,35 % Silizium, so gehen diese auf den Stapel mit 1,25 %, ebenso kommen dorthin alle bis herab zu 1,15 % Silizium. In gleicher Weise werden alle zwischen 1,35 und 1,65 % liegenden Siliziumgehalte auf den Stapel von 1,50 % Silizium gesetzt. Durch dieses breite Auslegen wird eine gute Verteilung über das ganze Lager und eine gleichmäßige Mischung des Roheisens erzielt, so daß man im Schmelzofen mit ungefähr dem im Stapel als Durchschnitt angegebenen Siliziumgehalt rechnen kann. Erfahrungsgemäß soll stets der Vorrat an gestapeltem Roheisen für drei Monate sich wie folgt verteilen:

Roheisen mit 0,75 % Silizium	5 % vom Gesamtbedarf
" " 1,00 " "	15 " "
" " 1,25 " "	50 " "
" " 1,50 " "	15 " "

Der Rest soll gleichmäßig alle sonstigen Roheisensorten mit höherem Siliziumgehalt und möglicherweise Spezialsorten enthalten. Durch den größeren Vorrat ist natürlich eine gewisse Gleichmäßigkeit bei der Fabrikation gegeben, die nicht so ohne weiteres Aenderungen in der Gattierung je nach dem neu angelieferten Roheisen verlangt. Das Koksroheisen wird jetzt für Tempergußzwecke unter der Bezeichnung „Coke malleables“ geliefert, während es anfangs als „Besemer malleables“ in den Handel kam. Da früher auch Roheisen mit hohem Schwefel- und Phosphorgehalt den Tempergießereien geliefert wurde, kam das Koksroheisen in Verruf, der sich nur nach und nach wieder beseitigen ließ. Erst neuerdings ging man dazu über, aus besonderen Erzgattierungen Spezialroheisen für Temperzwecke zu erblasen.

Als Einsatzmaterial kommen, wie oben bemerkt, auch Eingüsse, Fehlgüsse, ungetempertes Gußschrott und dergleichen in Frage. Es sind dies Materialien, die dem regelmäßigen Betrieb entstammen, sie sollten jedoch nicht unachtsam und skrupellos Verwendung finden. Es ist vielmehr nötig, daß die Analyse der Gußstücke schnellstens nach dem Guß, noch vor dem Einpacken in den Temperofen fertiggestellt wird. Danach werden auch die oben genannten Materialien für weitere Schmelzungen gattiert, so daß man Zufälligkeiten nicht ausgesetzt ist.

Die Tageserzeugung an Eingüssen (Trichtern und Eingüßleisten) ist natürlich je nach dem Werk und seiner Eigenart verschieden. Bei leichtem Guß kann das

Tagesquantum an Eingüssen bis zu 60 % der Gesamtschmelzung betragen, während für schwere Gußstücke ein Betrag von 25 % kaum jemals überschritten wird. Es ist daher unbedingt nötig, daß dieses Material so rasch als möglich wieder aufgebraucht wird, damit man es nicht zu stapeln braucht, was immer auf die Dauer unzutragliche Verhältnisse und Verluste an Material und Unregelmäßigkeiten beim Schmelz- und Temperprozeß herbeiführen kann. Um die Schlackenbildung zu verringern, die man sonst beim Einschmelzen der mit Sand behafteten Eingüsse in erhöhtem Maße hervorrufen würde, schlägt Moldonke vor, diese Eingüsse außerhalb der Gießerei in einem sehr großen Rollfaß zu sammeln und dadurch zu reinigen.

Der getemperte Schrott ist als Zusatz zu den Gattierungen vorsichtig anzuwenden, da er in seinen äußeren Schichten ein nur schwer schmelzbares Erzzeugnis ist. Bei dickeren Stücken getemperten Schrotts war es daher oftmals nötig, dieselben vor dem Aufgeben zu zerkleinern. Darauf ist auch der Umstand zurückzuführen, daß früher manche Werke den getemperten Schrott an Stahlschmelzereien als Schrott verkaufte und nicht selbst verarbeiteten. Die von diesem Schrott bei der Schmelzung verlangte höhere Temperatur fand in den Tempergießereien erst nach und nach infolge der Einführung von Stahlschrott in die Gattierungen Anwendung. Dadurch ist jetzt auch eine Zerkleinerung des Temperschrotts unnötig geworden, und es kommt nicht mehr vor, daß getempertes Schrott ungeschmolzen und möglicherweise mit verbrannter Oberfläche während des Schmelzprozesses in dem Bad schwimmt. Der Gattierungsanteil von Temperschrott sollte 20 % im allgemeinen nicht überschreiten, doch hängt dieser Prozentsatz auch von dem Gattierungsanteil der Eingüsse ab. Ein großer Teil des Temperschrotts wird im Kupolofen für die Herstellung der Tempertöpfe verschmolzen, und zwar verwendet man dazu meist den leichteren Schrott, der im Martinofen eine zu ausgedehnte Beobachtung des Schmelzvorganges erfordern würde. Dies hängt mit der vermehrten Oxydation des Siliziums, besonders bei großen Oberflächen des Schrotts, zusammen, wozu Rost, vorbrannter, dünner Temperguß ebenfalls noch verlustbringend beitragen. Der Temperschrott wird durchschnittlich 0,65 % Silizium, meist mehr, enthalten, dennoch sollten bei der Gattierung nicht mehr als 0,40 % eingesetzt werden, da der Abbrand Berücksichtigung finden soll. Betreffs sehr leichten getemperten Schrotts in größeren Mengen hat Moldonke Versuche angestellt, die eine bessere Verwertung desselben gemeinsam mit Graugußschrott ermöglichen. Beide Schrottsorten wurden in gleichmäßiger Verteilung im Kupolofen gemeinsam niedergeschmolzen und zu Masseln vergossen, die dann wieder im Tempergußschmelzofen als Zusatzisolen Verwendung fanden. Dadurch wurde eine nutzbringende Verwertung beider Schrottsorten erreicht, ohne daß eine schädliche Einwirkung auf den zu erzeugenden Temperguß zu erkennen gewesen wäre.

Der Stahlschrott dient in der Tempergußschmelzerei, d. h. beim Martin- und beim gewöhnlichen Flammofen, in der Hauptsache als Mittel zur Herabsetzung des Kohlenstoffgehaltes und zur Erhöhung der Festigkeit des Gussees. Dieses Zusatzmaterial ergibt einen Verfeinerungsprozeß für das Schmelzgut, so daß man nur mit dem unvermeidlichen Verbrennen von Silizium und Mangan im Bade zu rechnen hat, die anderen Verfeinerungsvorgänge aber durch diesen Stahlschrottzusatz bewirken kann. Stahlschrott soll nicht zu schwer sein, doch darf er anderseits wieder nicht zu dünn sein. Seine Aufgabe im Schmelzofen soll erst dann erfolgen, wenn die Eingüsse usw. geschmolzen sind, so daß der Stahlschrott mit flüssigem Metall und Schlacke bedeckt werden kann, denn ein Verbrennen dieses Schrotts ist unbe-

dingt zu vermeiden. Der Zusatz hängt von der Höhe des Temverschrottzusatzes ab, er sollte jedoch, für sich allein gerechnet, einen Gattierungsanteil von 10 % nicht überschreiten.

Schweißeisenschrott scheint stärker auf das Schmelzbad einzuwirken als Stahlschrott, so daß mit solchen Zusätzen sehr vorsichtig umgegangen werden muß. Im allgemeinen haben 100 Gewichtsteile Schweißeisenschrott dieselbe Wirkung wie 500 Gewichtsteile Stahlschrott oder wie 2000 Gewichtsteile Temverschrott. Bei der Gattierung ist die Menge der betreffenden Zusätze dementsprechend einzurichten, wobei natürlich auf den Siliziumgehalt der erfolgenden Schmelze besonders Rücksicht zu nehmen ist.

Späne,* gleichviel ob Guß- oder Stahlspäne, sollten nur unter der Schlackendecke zugesetzt werden, wenn auch vor der Verwendung von Spänen im allgemeinen, da sie oft rostig sind und nur geringe Ausbeute geben, Abstand genommen werden sollte. Schrott aus der Schlackenmühle jedoch sollte immer wieder mit verschmolzen werden.

Als weitere Gattierungszusätze kommen noch Gußbruch und Eisenlegierungen in Frage. Der Gußbruch, der frei von Brandguß sein muß, kann in geringen Mengen, nicht über 5 %, als Ersatz für Roh-eisen aufgegeben werden, doch ist seine durchschnittliche chemische Zusammensetzung vorher festzustellen. Die schon erwähnte Gußbruchschmelzung mit Temverschrott im Kupolofen dürfte wahrscheinlich die passendste Verwertung dieses Materials sein.

Von den Eisenlegierungen kommt hauptsächlich nur Ferrosilizium in Frage, da Ferrotitan, Ferrovanadium und Ferromagnesium noch nicht genügend ausprobiert sind, um ihren Wert für den Temperguß zu kennzeichnen.

Das Ferrosilizium kann entweder als hochprozentiges Siliziumroheisen im Schmelzofen, oder als Legierung mit 50 oder 75 % Silizium in der Pfanne zugesetzt werden, wenn man niedrigsiliziiertes Schmelzgut, das für schwerere Gußstücke Verwendung finden soll, auch für kleinere Gußstücke verwenden will, ohne dafür aus praktischen Gründen einen besonderen Einsatz niederzuschmelzen. Von Siliziumroheisen mit 14 bis 20 % Silizium sollte man deshalb stets eine Wagenladung auf Lager halten. Die Zusatzmenge ist natürlich durch das Laboratorium anzugeben. Ferrosilizium kann aber auch als Zusatz zu einer durch Zufall verbrannten Schmelze verwendet werden, die man dadurch wieder verbessert. Man sticht dann diese nachsiliziierte Schmelze in Masselformen ab und setzt sie den späteren Schmelzen nach und nach zu. Der Zusatz hochprozentigen Ferrosiliziums in der Pfanne ist ein noch neuer Kunstgriff, der besondere Beachtung verlangt.** Wahrscheinlich ist, nach Moldenkes Auffassung, der Zusatz von hochprozentigem Siliziumroheisen in dem Ofen dieser Neuerung vorzuziehen.

Die Hauptgrundlage der Erzeugung von schmiedbarem Guß ist die richtige Gattierung der Einsatzmaterialien. Zunächst gibt Moldenke eine Gattierung von Holzkohlenroheisen an, die mit 0,55 % Silizium einen Guß mit 0,30 bis 0,40 % Silizium liefert:

* In Deutschland versucht man jetzt die Späne für Schmelzzwecke im Großen durch Brikettierung ohne Bindemittel unter hohem Druck zu verwerten. Wahrscheinlich wäre diese Verwendungsmethode auch für Tempergußschmelzen anwendbar, da beim Brikettieren von Spänen der große Abbrand verringert und außerdem die Späne genügend rein und rostfrei zum Brikettieren verbraucht werden können.

Der Berichterstatter.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1246, 1909 S. 1024.

Roh-eisen	Gewichts- anteil an der Gattierung kg	Silizium %	Gewichts- anteil Si- lizium in der Gattierung kg
Pioneer Nr. 2 . . .	2000	0,90	18,0
Elk Rapids Nr. 2 .	1000	1,00	10,0
Antrim Nr. 2 . . .	1000	0,76	7,6
Hinckle Nr. 3 . . .	2000	0,77	15,4
Antrim Nr. 3 . . .	2000	0,76	15,2
Pioneer Nr. 3 . . .	1000	0,61	6,1
Hinckle Nr. 3 . . .	1000	0,48	4,8
Eingüsse	9000	0,30	27,0
Insgesamt	19000		104,1

Diese Angaben sollen zeigen, daß man bei niedrigem Siliziumgehalt gut tempernden Guß erzeugen kann, doch ist dabei vorausgesetzt, daß die Schmelzdauer kurz, das Roh-eisen Holzkohlenqualität entspricht, und die Schrottzusätze sich auf Eingüsse eigener Erzeugung beschränken. Unter den heute vorwiegend geltenden Grundbedingungen werden die Mittelwerte für Silizium in der Gattierung zu 0,80 % und in den Gußstücken zu 0,50 % festgelegt, besonders bei schwereren Gußstücken.

Bei 9850 kg Metallgattierung für die Beschickung eines Martinofens für 10 t Einsatz wird danach der Gewichtsanteil Silizium $9850 \times 0,80 = 78,80$ kg betragen.* Die Gattierung würde sich nach den früher gegebenen Grundlagen also stellen:

	Silizium kg
3620 Eingüsse (mit 0,50 % Silizium lt. Analyse)	18,15
1360 Temverschrott (angenommen mit 0,40 % Silizium)	5,44
115 Stahlschrott (als siliziumfrei angenommen)	—
115 schwerer Graugußschrott (angenommen mit 1,00 % Silizium)	1,15
5210 Schrotteinsatz	mit insgesamt 24,74

Demzufolge müßten die noch zuzusetzenden Mengen Roh-eisen 4640 kg mit 54,06 kg Silizium ausmachen, und zwar:

	Silizium kg
900 Marke „D“ (Antrim, 1 % Silizium)	9,00
900 „ „B“ (Spearman, 1,25 % Silizium)	11,25
900 „ „N“ (Mabel, 1,25 % Silizium)	11,25
1600 „ „G“ (Briar Hill, 1,25 % Silizium)	20,00
340 „ „K“ (Ella, 0,75 % Silizium)	2,55
4640 Roh-eisen	mit insgesamt 54,05

Die große Zahl von Roh-eisensorten gibt eine gute Durchschnittsgattierung, indem sich dabei auch die anderen Bestandteile, wie Mangan und Phosphor, in ein gewisses Ebenmaß bei dauernd gleicher Gattierung für eine große Reihe von Schmelzreisen einstellen. Dennoch kann man diese Gattierung auch mit einer geringeren Zahl von Roh-eisensorten herstellen, und zwar wie folgt:

	Gattierungs- menge kg	Silizium %	Gewichts- anteil Silizium kg
Roh-eisen „O“ (Mabel)	3700	1,00	37,00
Roh-eisen „E“ (Mabel)	1450	1,25	18,13
Temverschrott	1100	0,40	4,40
Stahlschrott	200	—	—
Eingüsse	3400	0,55	18,70
Gesamtgattierung	9850		78,23
= 0,78 % Silizium im Einsatz			

* Die Zahlen sind nach den im Original enthaltenen Angaben in \mathcal{L} engl. umgerechnet, daher die un-runden Gewichte.

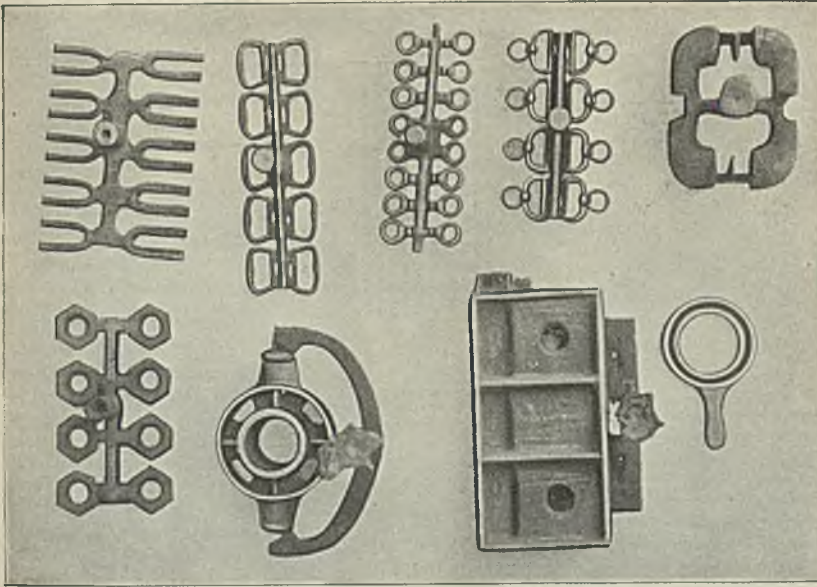


Abbildung 2. Tempergußstücke mit Eingüssen.

Durch Aenderung der einzelnen Einsatzmengen kann man die Tempergußzeugung nach den jeweiligen Anforderungen hinsichtlich der Verwendung ändern.

Die Tempertopfmaterialien werden oft aus allen möglichen Schrottaorten im Kupolofen hergestellt, doch gibt nicht jedes Material dabei ein dauernd brauchbares Erzeugnis. Moldenke stellt folgende Gattierung für Kupolofenschmelzung zusammen:

1000 kg „N“ (Mabel, 1,25% Silizium)	12,5 kg Silizium
1500 „Tempereschrott 0,4% „) 6,00 -
2500 kg Schmelzgut	mit 18,5 kg Silizium
oder 0,74 % in der Gattierung.	

Für das Ausprobieren der Schmelzöfen, abgesehen von den Kupolöfen, werden in den amerikanischen Gießereien auch Probeschmelzen ausgeführt, die man sowohl beim Neuanstellen der Öfen, als auch nach Ruhepausen, vornimmt. Moldenke schlägt dafür eine Gattierung vor, die 5000 kg Roheisen mit 0,75 % Silizium und 3000 kg Roheisen mit 1,00 % Silizium enthält, somit 8000 kg Schmelzgut mit 67,5 kg Silizium = 0,84 % Silizium. Die Untersuchung dieser Schmelze, deren Material in Masseln gegossen und mit den Eingüssen zusammen gattiert wird, ergibt die Brauchbarkeit oder Reparaturbedürftigkeit des Ofens.

Aus diesen Erörterungen erhellt, daß die Gattierung des Tempergusses nach chemischen Gesichtspunkten ausgeführt werden soll, und zwar würde

muß eine Gießerei für Weißmetall und eine gute maschinelle Ausrüstung besitzen, wenn sie den Anforderungen, die an sie gestellt werden müssen, entsprechen soll. In keinem Zweige des Gießereifaches aber ist die Modellabteilung in so inniger Verbindung mit der eigentlichen Gießerei wie hier, wo die Modelle und Modellplatten eine ganz sorgfältige Bearbeitung und ein exaktes Ausprobieren mit dem Tempermaterial verlangen. Der Modellschlosser muß daher die Modellplatten in der Gießerei gemeinsam mit dem Former ausprobieren, wodurch ein inniger Zusammenhang zwischen Gießerei und Modellwerkstätte, wie eben

sich ein Laboratorium durch die Sicherheit in der Arbeit wohl bezahlbar machen, schon infolge der Verminderung der Schrotterzeugung und einer genauen Herstellung des Gusses nach den jeweiligen Erfordernissen der Abnehmer.

Einer der wichtigsten Betriebe in jeder Tempergießerei ist die Modellabteilung, der die Herstellung, Registrierung und Aufbewahrung der Modelle und Modellplatten obliegt. Im Vergleich zur Graugießerei ist die Hauptmenge der Erzeugnisse von geringerem Gewicht und die Zahl der Abgüsse eines jeden Modells beträchtlich. Diese kleinen Modelle für leichte Gußstücke erfordern aber eine besondere Aufmerksamkeit bei der Herstellung, und die Modellabteilung, die u. a. Modelltischlerei und Modellschlosserei umfaßt,

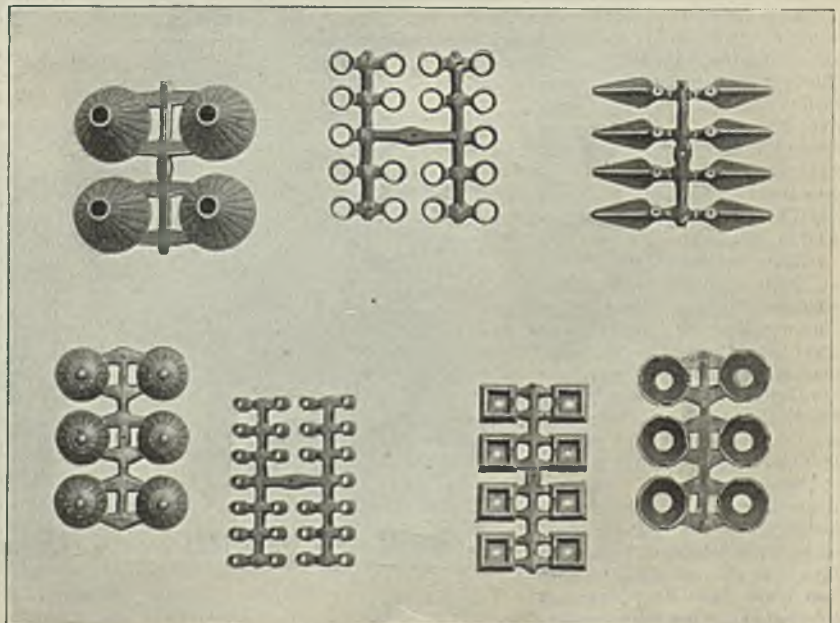


Abbildung 3. Teile von Leuchtern.

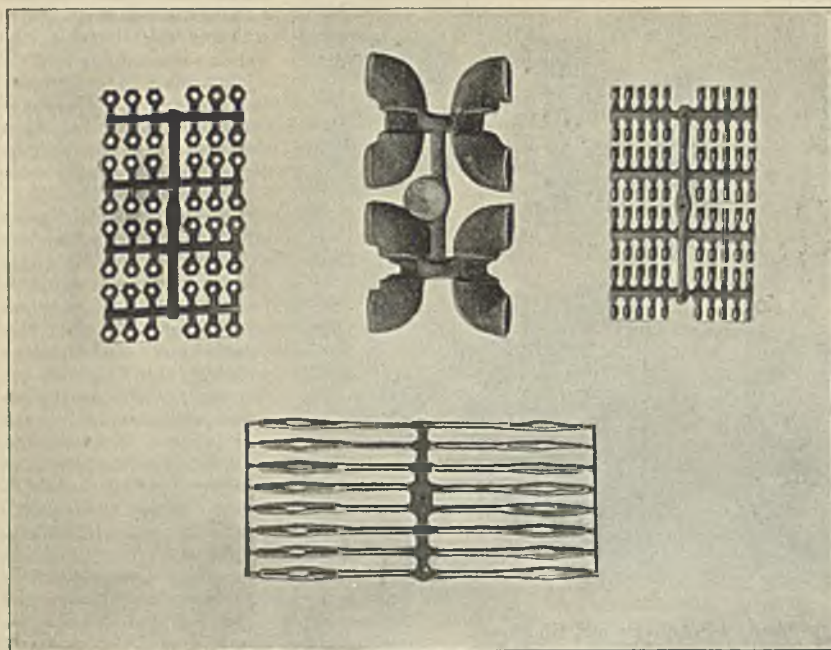


Abbildung 4. Tempergußstücke.

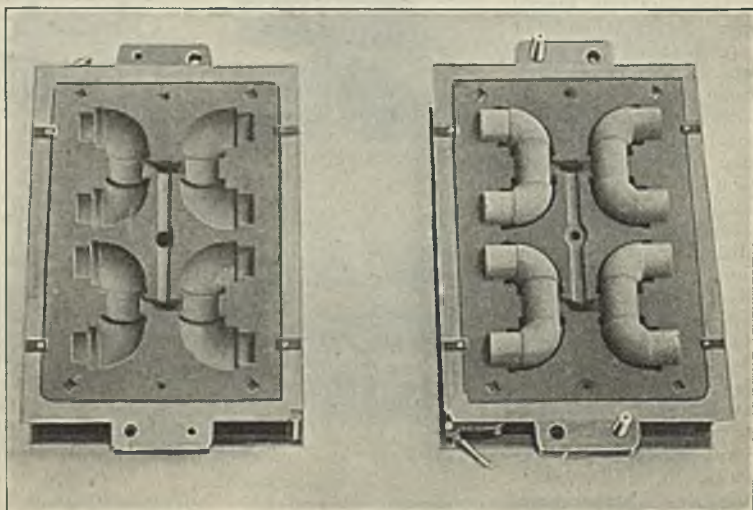
schon gesagt, herbeigeführt wird. Die Modelle aber verlangen selbst genaueste Bearbeitung, so daß der Fall, daß für den Betrieb einer Gießerei mit 300 Formern eine Modellwerkstätte mit 35 Modellschlossern erforderlich ist, keineswegs zu den Seltenheiten gehört.

Wesentlich ist ferner für die Modellabteilung einer Tempergießerei deren gute und übersichtliche Anordnung und Organisation, damit bei Bestellung von Guß die Modelle bzw. Modellplatten, die ja zu meist in beträchtlicher Anzahl vorhanden sind, schnell und sicher herausgefunden und an die Gießerei abgegeben werden können. Die Stärke und Lage der Eingüsse, Eingüßleisten und Anschnitte bedingt beim schmiedbaren Guß ein besonderes Studium, dem langjährige Erfahrungen zur Seite stehen. Sie sind abhängig von der Schwindung bzw. dem Saugen in den Gußstücken und bedingen nicht nur das Gelingen des Gusses, sondern auch des Temperns bis zu einem gewissen Grade.

Beim schmiedbaren Guß unterscheidet man ganz genau zwischen zwei Arten der Schwindung („contraction“ und „shrinkage“). Während man gemeinhin als Schwindung der Gußstücke ihre Verkürzung bzw. Verkleinerung beim Erstarren bezeichnet, hat man es hier noch mit einer Art innerer Schwindung zu tun, die der Amerikaner als „shrinkage“ bezeichnet, und die ein Auseinanderreißen von Teilen im Innern größerer Querschnitte besonders bei der Nachbarschaft geringerer Querschnitte in sich begreift. Sie hinterläßt eine schwammige Masse, eine

Rückergänzung von $\frac{1}{8}$ “ (3,175 mm) = 1,04% beim Tempern. Deshalb wird vielfach der gewöhnliche Schwindmaßstab der Gießereien angewendet. Durch die verschiedenen Einflüsse, die in der Zusammensetzung des Weißeisens begründet sind, schwankt jedoch die Schwindung zwischen $\frac{3}{16}$ “ und $\frac{5}{16}$ “ (4,76 und 7,94 mm), d. h. zwischen 1,56% und 2,60%. Je niedriger der Siliziumgehalt des Weißeisens, und je härter es daher ist, desto größer das Schwindmaß. Auch auf diese Grundlagen der Fabrikation ist schon bei der Modellanfertigung Rücksicht zu nehmen. „Die Zusammensetzung des Metalls sowie die Schmelz-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1769.

Abbildung 5. Form für $\frac{3}{4}$ -zöllige Krümmer.

„Saugstelle“, die die Festigkeit des Gußstückes erheblich beeinträchtigt und dessen Dauerhaftigkeit in Frage stellt. Dieser Art der Schwindung begegnet man zu meist durch Einsetzen von Abschreckstücken — Kokillen — in die Sandform. Die eisernen Abschreckstücke, die durch besondere Ansätze an den Modellen markiert sein müssen, machen das Fertigstellen der Formen schwieriger, als das gewöhnliche Aufstampfen der Formkasten, doch sind sie, als ein notwendiges Uebel, nicht zu vermeiden, da oben sonst der ganze Guß in Frage gestellt sein würde. Der Zweck dieser Kokillen ist, den Guß durch und durch weiß und hart zu erhalten.* Die eigentliche Schwindung — contraction — beträgt nach Moldenke praktisch $\frac{1}{4}$ “ auf 1' (6,35 mm auf 304,80 mm) = 2,08% mit einer

methode“, sagt Moldenke, „üben aber ihren Einfluß auch auf das Tempern insofern aus, als es dadurch in Frage gestellt wird, ob dabei 1% der Schwindung wieder eingebracht werden kann oder nicht“

Beim Anschneiden der Modelle bezw. Formen sollte immer beachtet werden, daß man es

kluppe von etwa 4 kg Gewicht. Während dieser Abguß ziemlich große Eingüsse zeigt, sind dieselben beim nebenstehenden Maschinengußstück von über 20 kg Gewicht unverhältnismäßig klein.

Abbildung 3 zeigt Gußwaren mit Eingüssen, wie sie für Leichter Verwendung finden, Abbildung 4 oben links 48 Abgüsse von Muttern an einem Einguß, oben rechts 81 $\frac{1}{8}$ -zöllige Muffen (Fittings), von denen jede weniger als 14 g wiegt. In der Mitte sieht man vier 1 $\frac{1}{2}$ -zöllige Krümmer (Fittings) und unten 16 Sägenriffe, sämtlich mit Einguß zur Veranschaulichung der Verteilung auf der Modellplatte und der Materialverteilung beim Gießen.

Abbildung 5 gibt eine Form für $\frac{3}{4}$ -zöllige Krümmer wieder, die auf der Maschine hergestellt ist. Die Art des Anschneidens und der Eingußanordnung ist hier sehr deutlich zu erkennen. Eine ähnliche Anordnung kann man aus Abbildung 6 an 1 $\frac{1}{2}$ -zölligen Krümmern ersehen.

Wie schon oben bei Abbild. 2 erwähnt, werden die Streichriemenanhänger mit beweglichem Ring auch durch Gießen hergestellt. In Abbildung 7 ist eine solche Form mit eingelegten Ringen zu sehen. Diese Ringe werden mit einem Brei von Schellack und Sand oder dergl.* dünn überzogen, getrocknet und eingelegt, damit sie nicht anschnmelzen. Nach dem Tempern lassen sich dann die Ringe

mit einem Metall zu tun hat, das leicht abschreckt und daher rasch vergessen werden muß. Andererseits ist zu beachten, daß zu viele Modelle an einer Eingußleiste einen zu großen Verlust an Metall bedeuten, da dadurch diese Eingüsse zu dick werden. Die Eingüsse sollen aber das Metall schnell, heiß und in genügender Menge der Form des Gußstückes zuführen.

Bei kleinen Gußstücken unterscheidet sich die Fabrikation von der Graugießerei nur hinsichtlich der Eingüsse, wie einige Beispiele dartun. Abbildung 2 zeigt verschiedene Güsse mit den Eingüssen, wie sie aus der Form kommen. Charakteristisch ist dafür die geringe Größe der Abgüsse gegenüber den Eingüssen, die teilweise bedeutend mehr wiegen als die Abgüsse zusammen. Diese Abgüsse sind (von links oben nach rechts gelesen) 10 Steigbügelgüsse, dann 10 Griffe für Rasiermesserstreichriemen (jeder Griff ist zweifach angeschnitten, damit der Anschnitt dünn genug wird und beim Abbrechen der Abgüsse vom Einguß das Gußstück ganz bleibt) von je etwa 14 g Gewicht; die nächsten Abgüsse sind 16 Augen zum Anhängen der Streichriemen, während die nächsten acht vollständige derartige Anhänger darstellen, deren Augen aus einem vorhergehenden Gusse stammen und mit den Bügeln beweglich verbunden sind. Das nächste Gußstück zeigt die Anschnitte bezw. Eingüsse von vier Krümmern (Fittings). Die zweite Reihe beginnt mit acht sechskantigen Büchsen von je etwa $\frac{1}{4}$ kg Gewicht. Daneben sehen wir den Körper einer Gewindeschneid-

klappe von etwa 4 kg Gewicht. Während dieser Abguß ziemlich große Eingüsse zeigt, sind dieselben beim nebenstehenden Maschinengußstück von über 20 kg Gewicht unverhältnismäßig klein.

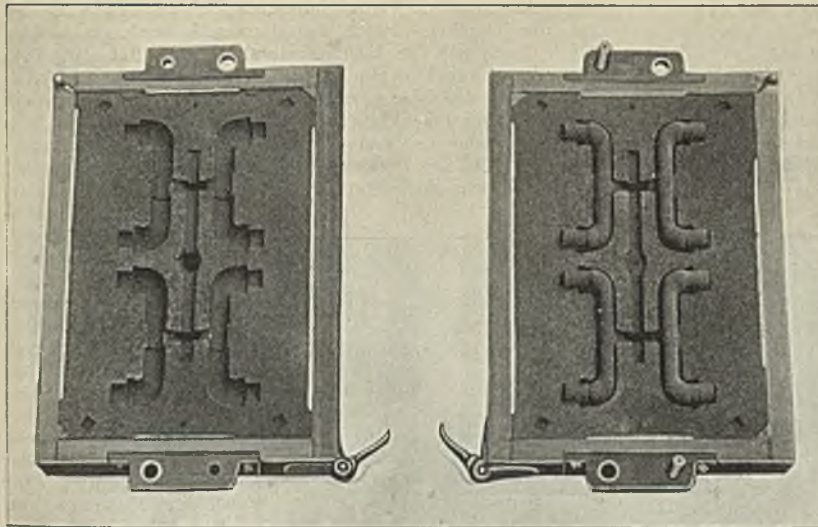


Abbildung 6. Form für 1 $\frac{1}{2}$ -zöllige Krümmer.

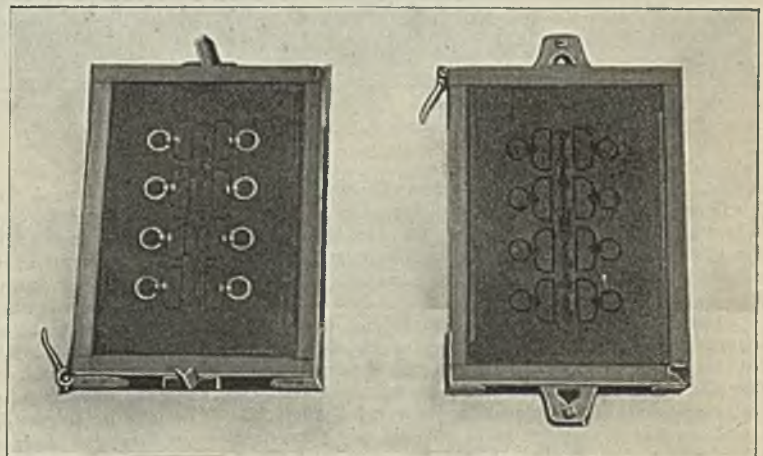


Abbildung 7. Form für Streichriemenanhänger.

drehen, was bei den harten Gußstücken nur schwer möglich ist.

Eine besondere Art von Platten, die durch ihre Einfachheit und Billigkeit der Herstellung sowohl in

* Nach in den Vereinigten Staaten gemachten Beobachtungen des Berichterstatters auch mit feinem Quarzpulver [silica-wash] und Melasse.

amerikanischen als auch, nach Erfahrungen des Berichterstatters, in deutschen Tempergießereien Eingang und weite Verbreitung gefunden haben, sind die in Abbildung 8 wiedergegebenen Platten, die der Amerikaner als „match-plates“ bezeichnet. Sie bestehen in der Hauptsache aus einer Eingußleiste mit angesetzten Modellen und einer Hilfsplatte, die aus Gips, Ton, Zement oder Sand, der durch Melasse, Dextrin, Schellacklösung, Glätte u. a. gehärtet und geglättet worden ist. Diese Art von Platten läßt sich für viele Modellarten anwenden, wenn die Modelle eine gewisse Größe nicht überschreiten bzw. wenn sich ausführlicheren Arbeiten besonders für Formmaschinenplatten nicht als lohnend erweisen. Die Formmaschinen haben viele Neuerungen in die Modellplattenherstellung der Tempergießereien ge-

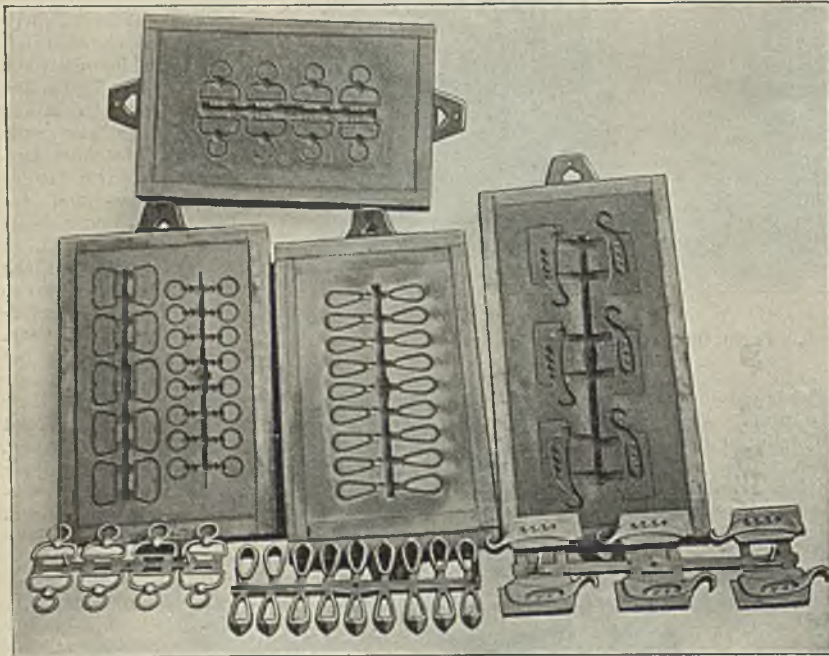


Abbildung 8. Modellplatten.

bracht, und viele amerikanischen Formmaschinenfabriken geben besondere Methoden der Modellanordnungen an. Auf alle Fälle ist der Herstellung der Platten die größte Aufmerksamkeit zu widmen, wobei natürlich die Erfahrung als wichtiger Faktor eine bedeutende Rolle spielt.

Das Formen selbst unterscheidet sich beim schmiedbaren Guß nur wenig von der gleichen Arbeit bei Grauguß, so daß der Graugußformer nur das Abgießen der Tempergußformen erlernen muß. Dieser Unterschied ist bedingt in dem zu vergießenden Material, da das Weißisen nicht so heiß wie Grauisen ist, obgleich das flüssige Metall mit seiner sprühenden Weißglut heißer aussieht, als das mehr rötliche, flüssige Graueisen. Das Weißisen ist ferner durch seine verhältnismäßig niedrigen Gehalte an Silizium und Mangan leicht dem Verbrennen ausgesetzt, was man an der Bildung von braunem Rauch beim Abstich beobachten kann. Das verbrannte Weißisen fließt träge, wenn es etwas in der Pfanne abkühlt, und füllt dann die Formen nur schlecht oder langsam aus, wodurch stärkere Anschnitte nötig werden.

Die meisten amerikanischen Tempergießereien formen kleinere Handmodelle in Abziehkasten auf

der Bank und die größeren Stücke in richtigen Formkästen auf dem Boden. Darin unterscheiden sich die amerikanischen Gießereien nur wenig von unseren Verhältnissen, denn z. B. für lange Stücke sind auch bei uns Abziehkasten in Gebrauch. Bezüglich der Größe der Bodenflächen, die zum Aufstellen der Kasten in Betracht kommen, ist zu bemerken, daß bei den großen Produktionen der Martinöfen und den mehrfachen Hitzten derselben die benötigte Bodenfläche auf den Former ziemlich erheblich ist, doch kann dabei in Rücksicht gezogen werden, daß z. B. unter den hier geschilderten Verhältnissen öfters ein und derselbe Platz benutzt wird, da zwischen dem Abgießen der ersten Hitze und der zweiten wenigstens ein Teil des Platzes wieder von den Abgüssen befreit und zum Formenaufstellen hergerichtet werden kann.

Die Handmodelle werden, wie erwähnt, vielfach in Abziehkasten geformt, für Formmaschinen sind häufig besondere passende Kasten nötig; doch hat sich auch hier die kastenlose Formmaschine Eingang verschafft. Die Formkästen werden meist in den Gießereien selbst hergestellt, und zwar schlägt Moldenke vor, sie möglichst dünn aus Temperguß anzufertigen, indem man Seitenstücke und Kopfstücke getrennt herstellt, diese dann zusammennietet und wie üblich mit Stiften bzw. Löchern versehen. Diese Gußstücke werden, um sie luftdurchlässig und leicht zu machen, mit Aussparungen versehen. Für die Massenfabrication einer Warengattung können diese Kasten in ihrer äußeren Form sich den Umrissen der Gußstücke anpassen, so daß nur geringe Sandmengen für jede einzelne Form be-

nötigt werden. Außer diesen Formkastenteilen fertigen die Tempergießereien für eigenen Bedarf noch Hüden (Abbild. 9) zum Auflegen der Kerne beim Trocknen und Kernunterlagen zum gleichen Zwecke an, wie sie in Abbildung 10 dargestellt sind. Die letzteren bleiben hart, ebenso wie die Abschreckstücke (Kokillen: chills), werden also nicht getempert. Auch die aus Hartguß angefertigten Rommelsterne (Wascheisen, Rommelangeln) gehören zu den in der Tempergießerei für eigenen Bedarf gefertigten Gußwaren. Die für eigene Zwecke benötigten Kernbüchsen (Kerndrücker) werden aus Grauguß hergestellt, da sie bearbeitet werden müssen. Die Abschreckstücke erhalten Einlagen von Nägeln, damit man sie am Sand feststecken kann.

Die Tempergießerei hat von Anfang an ein reiches Feld für Formmaschinen ergeben, wenn sich diese auch erst später eingeführt haben. Die zuerst eingeführten Maschinen waren Preßformmaschinen, doch findet man jetzt alle Arten von solchen Maschinen.*

* Die amerikanischen Tempergießereien verwenden vielfach Formmaschinen mit Preßluftbetrieb (Rock-over-Maschinen), Durchzugmaschinen und den Hillerscheidtschen Pressen ähnliche Maschinen; auch

Der Formsand ist nur wenig von dem der Graugießerei verschieden. Die Aufbereitung ist die gleiche. Die Sandmischungen richten sich auch hier nach der Größe der Gußstücke, und es ist darauf zu sehen, daß der Sand nicht am Guß anbrennt, da sonst vor dem Tempern zu viel Mühe und Zeit mit der Reinigung der Abgüsse vorgeudet wird.

Die Sandaufbereitungsfrage wurde bislang in den amerikanischen Tempergießereien nur als nebensächlich betrieben, die Erhöhung der Produktion aber durch Formmaschinen hat allmählich auch dazu geführt, daß ihr höhere Beachtung geschenkt wird. Bislang hat man sich allgemein mit dem Durchwerfen

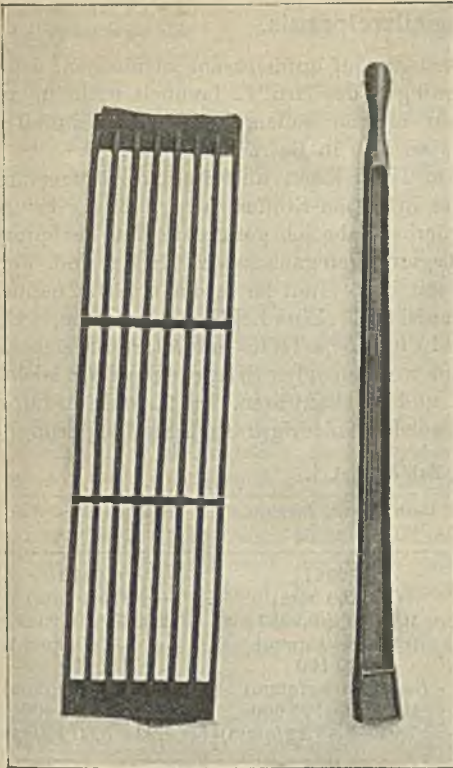


Abbildung 9.

Hürden zum Auflegen der Kerne beim Trocknen.

des Sandes auf dem Formplatz durch ein Sieb und Durchschauflern von altem und neuem Sand zwecks Mischung begnügt, und man sieht in amerikanischen Gießereien bis jetzt nur vereinzelt größere Aufbereitungsanlagen. Dennoch wird der Wert solcher Aufbereitungsanlagen, besonders in Verbindung mit mechanischem Sandtransport, auch von den amerikanischen Gießereifachleuten keineswegs verkannt; Moldenke schlägt vor, darauf größere Sorgfalt zu verwenden, da die innige Mischung des Sandes und die gleichmäßigere Verteilung von fettem und magerem Sand einen günstigen Einfluß auf den Ausfall der Formen und des Gusses ausübt.

Außer mit Sandformen hat Moldenke Versuche mit bleibenden Formen angestellt, da die Massen-

automatische Maschinen und die von Berkshire (vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 S. 1812) sind häufig in Gebrauch, letztere findet jetzt durch die Firma Vogel & Schemmann in Kabel i. Westf. auch bei uns Eingang. D. B.

fabrikation der Tempergießerei, geeignete Form der Modelle vorausgesetzt, diese Formmethode als angängig erscheinen ließ. Dabei müssen im Gegensatz zur Sandform folgende Punkte genauere Berücksichtigung finden: Erstens muß wegen der stärkeren Schwindung des Weiß Eisens eine zu rasche Abkühlung vermieden werden, und zweitens soll diese Abkühlung annähernd die gleiche sein, wie bei Sandformen. Die Kerne müssen leicht zerfallen, damit sie beim Schwinden kein Reißen der Abgüsse bewirken. Um dies zu erreichen, werden die Formen möglichst hoch vorgewärmt, die Kerne eingelegt, darauf wird abgegossen, und der Guß sofort nach dem Erstarrn noch heiß in Durchweichungsgruben zum langsamen Abkühlen gebracht. Die Formen werden wieder weiter zum Gießen verwendet, da sie noch heiß sind und ein Wiedererwärmen nicht erfordern. Die bleibenden Formen sind neuerdings in der Weise ausgeführt

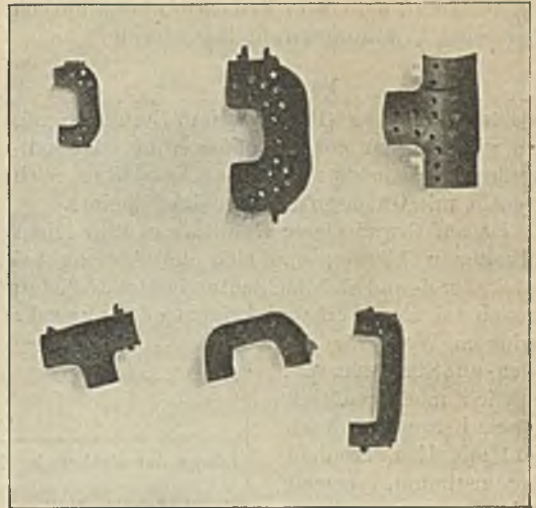


Abbildung 10. Kernunterlagen.

worden, daß sie sich beim Schwinden des Eisens selbstständig stückweise lösen, da sonst die Abgüsse zu oft Risse erhalten.

Die Kernmacherei gleicht in Ausführung und Sandmischung der in der Graugießerei. Die Sandarten sind scharfer Bankformsand, der mit Stärkemehl und Harz als Bindemitteln gemischt wird; auch fertige gemischte und präparierte Bindemittel finden vielfach Verwendung. Mischt man diese Kernbindemittel von Hand mit dem Sand, so erzielt man im Verhältnis von 1 zu 40 Teilen Sand ein gutes Resultat, mischt man jedoch mit den besonders für diese Zwecke gebauten Mischmaschinen, so kann man zum Verhältnis von 1 Teil Bindemittel auf 90 Teile Sand gelangen. Das Grundprinzip ist, das Bindemittel in dünner Schicht auf den Sandkörnern zu verreiben, so daß eine gute Verbindung nebst guter Durchlässigkeit für Gase erzielt wird. Auch Kerne mit Zement hat Moldenke erprobt, doch ergibt dieses Bindemittel viele Schwierigkeiten und eine ganz besonders genaue Beachtung der Vorschriften.

In vielen amerikanischen Tempergießereien werden Kernformmaschinen* angewendet, besonders für einfachere Kerne von regelmäßigen Querschnitten, ähnlich wie sie in deutschen Gießereien in den letzten Jahren Eingang gefunden haben. Diese Maschinen

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 S. 955.

geben aus einer Kernsandmischung durch ein Mundstück ausgepreßte Kerne von beliebiger Länge. Der Querschnitt wird vom Mundstück bestimmt.

In der Tempergießerei sind die meisten Modelle derart, daß man Kerne einlegen muß, wodurch der Kernmacherei gerade hier große Bedeutung beigemessen werden muß. Dieser Umstand erfordert außer hinreichendem Platz für die Aufbewahrung der fertigen Kerne vor dem Gebrauch eine gute Anordnung der Kernmacherei, so daß die Zuführung des

Sandes, die Arbeitsplätze, Trockenöfen und Aufbewahrungsregale in systematischer Reihe stehen, und so ein schnelles und übersichtliches Arbeiten dieser Abteilung der Gießerei gewährleistet ist.

Die Trockenöfen müssen zunächst eine genügende Temperatur zum Austreiben des Wassers ergeben, dann aber sollen sie zwecks richtigen Backens der Kerne für die geschilderten Verhältnisse mit besonderen Bindemitteln eine Erhitzung von über 175° C erlauben.

(Fortsetzung folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Aus der Eisen- und Stahlgießereipraxis.

In seinem Vortrage auf dem Bundestage des deutschen Formermeisterbundes, am 30. Mai d. J. zu Düsseldorf, sprach L. Treuheit* ausführlich über seine Erfahrungen mit Zusatz von

Ferrotitan

zu flüssigem Eisen (Roheisen und Stahlformguß) und gelangte zu der Schlußfolgerung, daß pulverförmiges, hochprozentiges Ferrotitan sich schlecht mit Gußeisen und Stahlguß legiere.

Da auf Grund dieser Resultate es sehr leicht vorkommen könnte, daß sich die Ansicht bei den Gießerei- und Stahlfachleuten festsetzte, Titan an sich sei von überhaupt keinem oder nur sehr geringem Wert für die Eisen- und Stahlindustrie, sehe ich mich genötigt, hier zu betonen, daß ich wohl mit Hrn. Trouheit übereinstimme, soweit hochprozentiges Ferrotitan in Betracht kommt, daß ich aber durchaus das Gegenteil behaupten muß, in bezug auf niedrigprozentiges Ferrotitan.

Es ist ja auch erklärlich, daß eine Eisen- und Titanlegierung, in welcher das fast unschmelzbare Titan überwiegt, und in welcher das leicht schmelzbare Eisen auf nur wenige Prozente beschränkt ist, höchst schwer, wenn nicht fast unmöglich, in flüssigem Roheisen oder Stahl aufzulösen ist.

Ich habe persönlich eine ziemlich große praktische Erfahrung bezüglich des Einflusses von Titan auf Eisen und Stahl und muß gestehen, daß ich zu Ergebnissen gelangt bin, die Titan als geradezu hervorragenden Zusatz zu Stahl und Eisen erweisen. Da ich zurzeit einen größeren Aufsatz für diese Zeitschrift in Arbeit habe, welcher den Einfluß des Titans auf Eisen, und ganz besonders auf Stahl behandeln soll, möchte ich mich heute hier nur kurz fassen. Diese Zuschrift bezweckt hauptsächlich, die Fach-

genossen darauf aufmerksam zu machen, daß die Folgerungen des Hrn. L. Treuheit nicht unangefochten bleiben sollen, soweit der Einfluß des Titans an sich in Betracht kommt.

Um Titan Eisen und Stahl zuzusetzen, muß man es in diesen Stoffen zur Auflösung bringen, und hierbei habe ich gefunden, daß hochprozentige Legierungen ganz auszuschließen sind. Ferrotitan mit 50% Titan hatte einen kaum nennenswerten Einfluß. Eine Legierung indessen, welche etwa 10 bis 15% Titan enthält, läßt sich nach meinen weitgehenden Erfahrungen sehr leicht in Eisen und Stahl auflösen. Ich habe daher nur mit einer solchen niedrigprozentigen Legierung ge-

Zahlentafel 1.

	Eisen mit 1% Ferrotitan (10% Ti)	Dasselbe Eisen ohne Ferrotitan
Länge der Proben in Zoll . .	0,9967 (= 25,3 mm)	0,9970 (= 25,3 mm)
Druckfläche in Zoll	0,9977 × 0,9951 (= ~ 640 qmm)	0,9967 × 0,9969 (= ~ 640 qmm)
Druckfestigkeit in lbs f. d. f	249 100	212 000
Angenäherte Elastizitätsgrenze	(= 17,58 kg/qmm) 100 000—120 000 (= 7,04—8,45 kg/qmm)	(= 14,92 kg/qmm) 70 000—80 000 (= 4,92—5,63 kg/qmm)

arbeitet, und bin zu sehr guten Ergebnissen gelangt, welche mich überzeugten, daß wir im Titan ein Zusatzmaterial von hervorragendem Werte besitzen.

Ich möchte hier nur einige wenige Resultate erwähnen; weitere werde ich demnächst vorbringen: Durch Zusatz von 1% Ferrotitan (10 bis 15% Titan) zu Kupolofeneisen wurde die Druckfestigkeit des Eisens von 12,18 kg/qmm (ohne Zusatz) auf 20,97 kg/qmm (mit 1% Ferrotitan) erhöht. Hartguß, welcher 14 kg/qmm Druckfestigkeit aufwies, erfuhr durch Zusatz von 1% Ferrotitan (10prozentig) eine Erhöhung der Druckfestigkeit auf 27,59 kg/qmm.

Hartgußprobestücke aus Eisen, welches zum Guß von Radkränzen verwendet wird, wurden unter persönlicher Aufsicht des Direktors der „National Car Wheel Co.“, J. Wilson, hergestellt, und von der U. S. Regierungs-Versuchsanstalt in Washington D. C. geprüft. Der Bericht vom

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1023.

Zahlentafel 2.

Belastung		Länge der Probestücke (Druckkörper) in Zoll	
lbs	kg	mit Titanzusatz	ohne Titanzusatz
10 000 (= 4 540)		0,9967	0,9970
75 000 (= 34 020)		0,9967	0,9969
80 000 (= 36 290)		0,9967	0,9967
85 000 (= 38 550)		0,9966	0,9968
105 000 (= 47 630)		0,9965	0,9954
115 000 (= 52 160)		0,9964	0,9949
120 000 (= 54 430)		0,9961	0,9945
130 000 (= 58 970)		0,9959	0,9988
150 000 (= 68 040)		0,9951	0,9923
180 000 (= 81 650)		0,9940	0,9886
200 000 (= 90 700)		0,9933	0,9886

28. November 1908, unterzeichnet von S. W. Stratton, Direktor der Versuchsanstalt, wies die in Zahlentafel 1 und 2 wiedergegebenen Zahlen auf. Man beachte die große Zähigkeit des titanhaltigen Eisens im Gegensatz zu dem titanfreien Eisen.

In der Gießerei der Norfolk und Western Railway zu Roanoke wurde im August 1908 dem Kupulofensatz 1% Ferrotitan zugesetzt. Von dem erhaltenen Eisen wurden 60 Räder, und zugleich auch 15 Probestücke: 2" x 2" x 24" (= 50,8 x 50,8 x 610 mm) abgegossen. Sodann wurde Eisen von genau gleicher Qualität gesetzt, aber ohne Ferrotitanzusatz niedergeschmolzen. Wieder wurden 60 Räder gegossen und gleichfalls 15 Probestäbe von denselben Abmessungen wie oben hergestellt. Nach dem Ausglühen wurden diese Probestäbe auf Auflagern mit 2 1/8 Zoll (= 543 mm) Abstand, bis zum Bruche belastet. Zwei Stäbe waren fehlerhaft im Guß. Die vergleichenden Resultate der Durchbiegungen der übrigen folgen hier:

Eisen mit Ferrotitan	Eisen ohne Ferrotitan	Eisen mit Ferrotitan	Eisen ohne Ferrotitan
in Zoll	in Zoll	in Zoll	in Zoll
0,075	0,070	0,085	0,090
0,120	0,090	0,215	0,180
0,230	0,190	0,360	0,315
0,325	0,180	0,080	0,075
0,085	0,075	0,065	0,065
0,160	0,125	0,350	0,265
0,080	0,075		

Im Durchschnitt ergab daher das mit Ferrotitan versetzte Eisen 24,4% mehr Durchbiegung, als dasselbe Eisen ohne Titan.

Als besonders wertvoll hat sich ein Titanzusatz zu Kokilleneisen gezeigt. Die Haltbarkeit war größer, der Verschleiß geringer, und, was besonders von Interesse war, die Titankokillen konnten nach viel kürzerer Zeit wieder benutzt werden, infolge der bedeutend geringeren

Wärmeaufnahme des titanhaltigen Eisens im Vergleich zu dem titanfreien Eisen. Zugleich waren die Blöcke, welche aus den Titankokillen kamen, heißer als die aus den gewöhnlichen Kokillen stammenden.

Weitere Versuchsergebnisse werde ich, wie ich schon erwähnte, in meinem demnächstigen Aufsätze vorbringen, in der Ueberzeugung, dadurch beizutragen, das Titan auf den ihm zukommenden Platz in der Eisen- und Stahlindustrie zu stellen.

Barmen, im Juli 1909.

Edmund v. Maltitz

i. Fa. Ed. u. H. O. v. Maltitz.

* * *

Die Ausführungen des Hrn. Edmund von Maltitz habe ich mit Interesse gelesen; ich bemerke, daß meine Versuche sich lediglich auf hochprozentiges, fast reines Titan erstreckten, wohingegen die in der Erwiderung des Hrn. v. Maltitz angegebenen Versuche sich ausschließlich auf die Verwendung von niedrigprozentigem Ferrotitan stützen. Bezüglich der Versuche mit hochprozentigem Titan, sehe ich meine Ergebnisse von Hrn. v. Maltitz vollauf bestätigt. An der Richtigkeit der Temperaturbeobachtungen an titanhaltigen Kokillen und den darin gegossenen Blöcken hege ich Zweifel. Ich behalte mir vor, nach der von Hrn. v. Maltitz in Aussicht gestellten ausführlichen Veröffentlichung über Versuche mit niedrigprozentigem Ferrotitan auf diese Angelegenheit näher einzugehen.

In nächster Zeit beabsichtige ich ebenfalls, Versuche mit niedrigprozentigem Ferrotitan vorzunehmen, deren Ergebnisse ich an dieser Stelle veröffentlichen werde. *Leonhard Treuheit.*

* * *

Hr. Direktor Lamberton in Merzweiler (Elsaß) macht uns in einem Schreiben darauf aufmerksam, daß die Versuche des Hrn. Treuheit mit Zusatz von 50%igem Ferrosilizium in der Pfanne die von ihm an früherer Stelle* ausgesprochene Schwierigkeit bestätigen, das Silizium solcher Legierungen vollständig und gleichmäßig in das Schmelzgut überzuführen. Er regt an, von verschiedenen Seiten zwecks Klärung der Frage weitere Versuche anzustellen.

Die Redaktion.

* „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1509.



Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

30. August 1909. Kl. 31c, Sch 31445. Verfahren zum Verdichten von Stahl- und Flußeisenblöcken durch Druck auf die Längsseiten der Blöcke. Carl Schlüter, Witten, Ruhr.

Gebrauchsmustereintragungen.

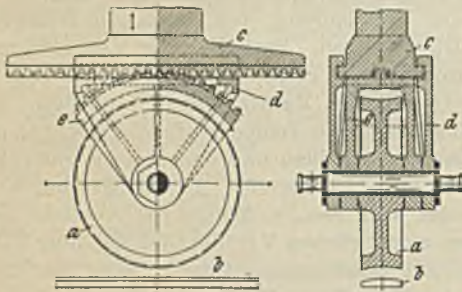
30. August 1909. Kl. 24f, Nr. 387143. Aus Teilstäben zusammensetzbarer Roststab. Wilhelm Korte, Pankow b. Berlin, Berlinerstr. 69 a.

Kl. 24f, Nr. 387182. Doppelklinken-Antrieb für Kettenroste. Friedrich Schmiedel, Straßburg i. E., Niedeckstr. 4.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49f, Nr. 206965, vom 1. Oktober 1907. Hermann Strohmeier in Düsseldorf. *Bewegliche Lagerung hin und her gehender, mittels Gleitstücks an einem Druckknopf aufgehängter Rolle zum Schweißen von auf Schweißhitze gebrachten Werkstücken.*

Die Druckrolle *a*, die beim Schweißen über das betreffende Arbeitsstück *b* unter Druck hin und her



bewegt wird, ist in dem Druckkopf *c* mittels der beiden Gleitstücke *d* aufgehängt. Der Druck wird vom Druckkopf *c* auf die Rolle *a* durch Vermittlung einer auf der Rollennachse sitzenden Haube *e* übertragen, die mit ihrem bogenförmigen Teil in eine Verzahnung des Druckkopfes eingreift. Da so die Berührung der Rolle mit dem Druckkopf eine rollende ist, so ist zum Bewegen der Druckrolle nur eine geringe Kraft nötig.

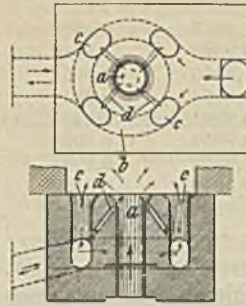


Kl. 31c, Nr. 207013, vom 23. Dezember 1906. Benrath Maschinenfabrik Akt.-Ges. in Benrath b. Düsseldorf. *Blockform für Tieföfen- und Blockabstreifzangen.*

Die Blockform besitzt winkelförmige Ansätze *a* zum Einhaken der Zange. Diese Ansätze sind an der von den Zangenhaken erfaßten Kante derartig bogen- oder winkelförmig gestaltet, daß die Mittelebene der Zangenschenkel und des Ausdruckstempels mit der senkrechten Symmetrieebene der erfaßten Blockform zusammenfällt.

* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einspruchserhebung im Patentamt zu Berlin aus.

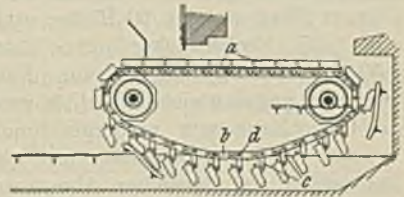
Kl. 10a, Nr. 207147, vom 30. Mai 1907. Joseph Müller in Baukau bei Herne i. W. *Brennereinführung bei Koksöfen, insbesondere solchen mit senkrechten Heizzügen.*



Von den rings um die Gaszuführungsöffnung *a* und parallel zu dieser angeordneten und in den Heizzug *b* mündenden Luftzuführungskanälen *c* zweigen schräg gegen den Gasstrahl geführte kleine Kanäle *d*, die in die Gaszuführung *a* einmünden, ab. Das austretende Gas soll hierdurch zerteilt und in drehende Bewegung versetzt werden.

Kl. 24f, Nr. 207164, vom 25. April 1907. Léon Potry in Düren, Rhld. *Wanderrost mit einseitig gelenkig an den Triebketten befestigten Rostkörpern, die auf der unteren Rostbahn herabhängen.*

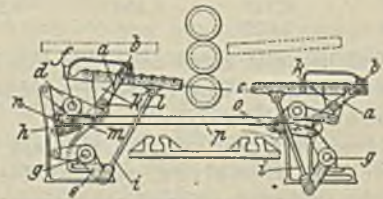
Die Rostkörper *a* sind mit den Triebketten *b* durch Zwischenglieder *c*, die an besondere Tragbolzen *d*



der Triebkettenglieder angelenkt sind, verbunden. Es soll hierdurch ein leichtes Austauschen einzelner Rostteile und eine größere Beweglichkeit der Rostplatten erreicht werden.

Kl. 7a, Nr. 207196, vom 12. Juni 1908, Zusatz zu Nr. 199523 (vergl. „Stahl und Eisen 1909 S. 360). Otto Horn in Friedrich Wilhelms-Hütte, Sieg. *Hebetisch für Walzwerke.*

Der Erfindung gemäß sind die beiden Vorstoßhebel *a* durch eine über den Tisch reichende Walze *b*, die sich in den gegabelten Hebelenden führt, miteinander verbunden. Der Antrieb für die Tische *c* und die Vorstoßhebel *a* besteht aus den beiden doppel-

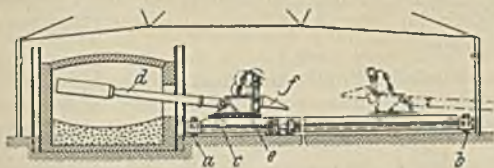


armigen Hebeln *d* und *e*, die auf den Achsen *f* und *g* sitzen und durch einen Gelenkarm *h* miteinander verbunden sind, während ihre freien Arme durch eine Stützstange *i* und durch Lagerplatten *k* mit den Tischenden beweglich verbunden sind. Der Vorstoßhebel *a*, der um die Achse *l* drehbar ist, besitzt einen starr mit ihm verbundenen Arm *m*, der mit einem Schlitz einen in dem Arm *n* sitzenden Bolzen *o* umgreift, wobei der Arm *n* auf der Welle *f* befestigt ist. Der gleichzeitige Antrieb beider Tische wird durch eine Gelenkstange *p* bewirkt.

Französische Patente.

Nr. 386450. W. Head in Westminster, England. *Beschickungsvorrichtung für Siemens-Martinöfen.*

Auf einem quer zu den Feuerungen auf Schienen *a b* laufenden Wagen ist ein zweiter Wagen *c* verschiebbar, der den das Beschickungsgut aufnehmenden Arm *d* trägt. Zwecks Beschickens wird der Wagen *c* vom

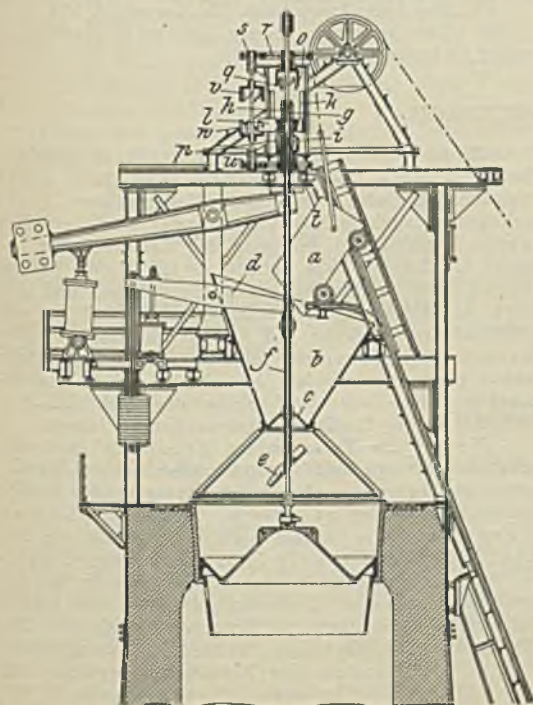


Ofen entfernt, und dadurch der Beschickungsarm aus dem Ofen gebracht. Darauf wird der Wagen *c* durch einen Motor, der mit einem Zahnrad in das am drehbaren oberen Teil des Wagens *c* befestigte Zahnrad *e* eingreift, um 180° geschwenkt, und neue Ladung aufgenommen, nachdem der Arm *d* zu diesem Zwecke auch in horizontaler Richtung gesenkt worden ist. Nach Hebung und Drehung des Armes wird der Wagen *c* wieder an den Ofen heranbewegt und alsdann durch eine Drehung des Armes das Gut in den Ofen entleert. Das Gewicht *f* dient als Gegengewicht für den Beschickungsarm.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 898818. Albion P. Aiken in Braddock, Pennsylvania. *Hochofenbeschickungsvorrichtung.*

Die Beschickungswagen entleeren in den Trichter *b*. Beim Heben der Glocke *c* durch Balancier *d* fällt das Gut auf die schiefe Platte *e*. Diese wird behufs

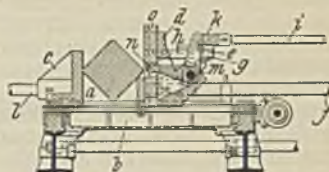


gleichmäßiger Füllung des darunter befindlichen Raumes beim jedesmaligen Heben der Glocke *c* gedreht. Zu diesem Zwecke sitzt am oberen Ende der diese Platte tragenden hohlen Stange *f* eine Hülse *g* mit Zapfen *h* und *i*. Auf der Hülse sitzt ein durch

Führungen *k* gegen Drehung gesicherter Arm *l*. Ueber und unter der Hülse sitzen Hohlkörper *o* und *p* mit schrägen Flächen *q*. Durch Zahnräder *r s t u* stehen sie mit ähnlichen Hohlkörpern *v w* in Verbindung. Beim Anheben der Glocke *c* stoßen die Zapfen *h* und *i* gegen die schrägen Flächen der Hohlkörper. Da durch den Eingriff des Armes *l* die Hohlkörper festgehalten werden, so wird die hohle Stange *f* und mit ihr die geneigte Platte *e* gedreht.

Nr. 899882. D. L. Mekeel in Sewickley, Pennsylvania. *Gußblockwender.*

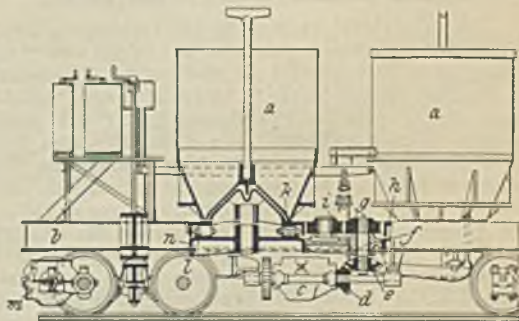
Zwischen den Rollen *a* befinden sich zwei Schienen *b*, auf denen die Schlitten *c* und *d* gleiten können. Der Schlitten *c* wird durch die Kolbenstange *l* eines Flüssigkeitsdruckzylinders, der Schlitten *d* durch den Kolben *f* eines zweiten Druckzylinders bewegt. Der Schlitten *d* trägt eine Führungsbahn *g*, auf der



ein Schlitten *h* gleiten kann. Dieser wird von der Kolbenstange *i* eines dritten Druckzylinders bewegt. Am vorderen Ende steht er durch einen Lenker *k* und einen Kurbelarm *e* mit einer im Schlitten *d* gelagerten Welle *m* in Verbindung. Der Kurbelarm *e* ist mit der Welle *m* fest verbunden. Ein gleichfalls fest auf der Welle *m* sitzender Hebedaumen *n* trägt einen im vorderen Teil des Schlittens *d* in senkrechter Richtung beweglichen Schlitten *o*. Zwecks Wendens des Blockes werden die Schlitten *c* und *d* dem Block genähert und alsdann durch Zurückbewegung des Schlittens *h* und hierdurch bewirkte Hebung des Schlittens *o* der Block in der aus der Figur ersichtlichen Weise gewendet.

Nr. 907134. Ambrose N. Diehl in Duquesne, Pennsylvania. *Hochofenbeschickungsvorrichtung.*

Die entleerten Beschickungsgefäße *a* werden auf den Wagen *b* gesetzt und nach den Vorratsbehältern gefahren, vor denen sie beim Füllen zwecks gleichmäßiger Verteilung des Beschickungsgutes ge-



dreht werden. Zu diesem Zwecke ist am Wagen gestell ein Motor *c* angebracht, der durch Vermittlung der Kegelräder *d* und *e* die Welle *f* in Drehung versetzt. Auf letzterer sitzt ein Stirnrad *g*, das in ein den Beschickungsbehälter *a* tragendes Stirnrad *h* einerseits und in ein Stirnrad *i* andererseits eingreift, welches durch Vermittlung des Stirnrades *k* den anderen Behälter *a* umdreht. Zur Verringerung der Reibung dienen die Rollen *l*. Nach erfolgter Füllung, bei der sich das grobkörnige und feinkörnige Material vollständig gleichmäßig im Kübel verteilt, wird der mit einem Fahrmotor *m* versehene Wagen nach dem Schrägaufzug zurückgefahren. Am Wagen kann noch eine Wägevorrichtung angebracht sein, und zu diesem Zwecke die Plattform *n* in senkrechter Richtung beweglich sein.

Statistisches.

Bergbau- und Hüttenerzeugnisse Oesterreichs im Jahre 1908.*

Nach den vom K. K. Ministerium für öffentliche Arbeiten veröffentlichten Angaben** gestalteten sich die Ergebnisse des österreichischen Bergbaues und Hüttenbetriebes, soweit sie für die Eisenindustrie von Wichtigkeit sind, im Jahre 1908, verglichen mit dem Vorjahre, folgendermaßen:

Gegenstand	Menge in Tonnen		Gesamtwert in Kronen	
	1908	1907	1908	1907
Eisenerze . .	2632407	2540118	22629416	21911283
Manganerze	16656	16756	266480	282669
Wolframerze	41	44	108860	134945
Steinkohle .	13875382	13850420	139715552	129492964
Braunkohle .	26728926	26262110	140149703	125528105
Briketts aus:				
a) Steinkohle	147609	135779	2369905	1973089
b) Braunkohle	189271	159366	2071945	1729304
Koks	1875724	1855376	36323771	35064635
Friseherei-				
roheisen .	1267711	1192273	98876323	92041521
Gießereiroh-				
eisen . . .	199186	191251	18282392	17654321
Roheisen				
überhaupt	1466897	1383524	117158715	109695842

Die Zahl der österreichischen Hochofen belief sich im letzten Jahre auf 59 (i. V. 61), von denen 37 (42) in Betriebe waren.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1551.

** „Statistik des Bergbaues in Oesterreich für das Jahr 1908“. 1. Lfg. Wien 1909, K. K. Hof- und Staatsdruckerei.

Kohlenförderung der Vereinigten Staaten im Jahre 1908.*

Nach jüngst veröffentlichten,** vom „United States Geological Survey“ unter Leitung von Edward W. Parker zusammengestellten amtlichen Ermittlungen gestaltete sich die Kohlenförderung der Vereinigten Staaten im Jahre 1908, verglichen mit 1907, folgendermaßen:

a) bituminöse Steinkohle, Anthrazit und Braunkohle	Staat	
	im Jahre 1908	im Jahre 1907
Illinois	43 227 339	46 544 651
Ohio	23 827 468	29 153 174
Pennsylvanien***	106 281 831	136 179 862
West-Virginien . .	38 001 344	43 619 066
Uebrige Staaten . .	90 306 585	102 549 762
Zusammen	301 644 567	358 046 515
b) Anthrazit außerdem		
Pennsylvanien . . .	75 524 760	77 643 111
Insgesamt	377 169 327	435 689 626

Somit sind während des letzten Jahres in den Vereinigten Staaten, wenn man von pennsylvanischen Anthrazit absieht, 15,75 % und, wenn man ihn mitrechnet, 13,43 % Kohlen weniger gefördert worden als während des Jahres 1907. — Der Wert der gesamten Kohlenförderung belief sich im Berichtsjahre auf 532 314 117 g. Für die Herstellung von Koks wurden in demselben Zeitraum von den Zeehen 27 231 108 t Kohlen verbraucht gegen 45 612 861 t im Jahre 1907, d. h. also 35,9 % weniger.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1073.

** „The Iron Age“ 1909, 19. August, S. 559.

*** Ohne Anthrazit; dieser ist für Pennsylvanien unter b) besonders aufgeführt.

Aus Fachvereinen.

British Foundrymen's Association.

Die (6.) Jahresversammlung der Vereinigung britischer Gießereifachleute wurde in den Tagen vom 3. bis 5. August in dem Hörsaal für Medizin der Universität zu Birmingham abgehalten.* An den Sitzungen, welche unter dem Vorsitz des Präsidenten F. J. Cook stattfanden, nahmen zwischen 70 und 80 Mitglieder teil. Nach dem Jahresbericht ist die Mitgliederzahl im vergangenen Jahre um 66 gestiegen und beläuft sich zurzeit auf 448;** die Gesamteinnahmen betragen 138 £, die Ausgaben 123 £. Zum Vorsitzenden für 1909/10 wurde F. J. Cook von Birmingham wiedergewählt.

In seiner Begrüßungsansprache führte der Präsident F. J. Cook aus, die Vereinigung hätte nach drei Richtungen hin Pflichten zu erfüllen und erzieherisch tätig zu sein. In erster Linie käme die Selbsterziehung der Mitglieder und die fachtechnische Erziehung von solchen Leuten in Betracht, welche mit ersteren in den verschiedenen Zweigen des Gießereiwesens zusammenarbeiten. Sodann hätte die Vereinigung an der Erziehung derjenigen zu arbeiten, welche als verantwortlich für die von der Gießerei in die Wirklichkeit zu übertragenden Entwürfe und Zeichnungen angesehen werden müßten. Die dritte, wichtige Sorge

* „Castings“, Augustheft S. 165; „The Ironmonger“ 1909, 7. August, S. 210.

** Die American Foundrymen's Association zählt gegenwärtig nach dreizehnjährigem Bestehen 724 Mitglieder.

Die Red.

betreffe die Ausbildung der jungen, künftigen Gießereifachleute, denen die Verantwortlichkeit dafür werde aufzubürden sein, daß das Gießereiwesen Großbritannien auch in Zukunft an erster Stelle genannt werde. Betreffs der Schulung der Konstrukteure betonte der Redner, wie nutzlos es sei, einen jungen Menschen in das Zeichenbureau zu nehmen und ihm dort das Zeichnen beizubringen, ohne daß ihm ein unmittelbarer Verkehr mit den Werkstätten erlaubt werde; er befürwortete lebhaft, den Konstrukteur neben einer theoretischen Ausbildung auf einer technischen Mittel- oder Hochschule eine praktische Arbeitszeit in der Gießerei durchmachen zu lassen.

Die auf der Versammlung gehaltenen fachtechnischen Vorträge befaßten sich meist mit der Metallurgie des Gußeisens, ohne indes hervorragende Neuigkeiten an den Tag zu fördern. Professor Thomas Turner aus Birmingham legte eine Arbeit vor, betitelt „Fünfundzwanzig Jahre Gußeisen“, worin er auf die Fortschritte des Gießereiwesens in der neuesten Zeit hinwies. Er erwähnte die chemische Untersuchung und die darauf aufgebauten Lehren über die Eigenschaften des Gußeisens, ferner die Arbeiten, welche sich mit der Kenntnis der Erstarrungsvorgänge und dem Kleingefüge befassen. Sodann sprach W. H. Sherburn aus Warrington über Herstellung von Modellen für kleine Gußwaren. Auch er wies auf die Notwendigkeit hin, daß Konstrukteur, Modellmacher und Former mehr Kenntnisse von der Arbeit der anderen sich aneignen. A. H. Hiorns, Vorsteher der metallurgischen Abteilung der Birmingham Tech-

nical School, hielt einen Vortrag über den Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf die Eigenschaften des Gußeisens unter besonderer Berücksichtigung der Elemente Kohlenstoff, Silizium, Phosphor, Schwefel und Mangan. In seiner Abhandlung über „Gießereibetrieb“ kam Sidney G. Smith auf „Erfahrung“ zu sprechen, or ziehe z. B. bei der Auswahl eines Formandes das Gefühl des Formers der wissenschaftlichen Untersuchung vor, weil erstere Art der Beurteilung einfacher und rascher auszuführen sei. Weiterhin betonte Redner, bei der Gattierung müsse Rücksicht gemeinsam auf Analyse, Bruch und Festigkeitseigenschaften eines Eisens genommen werden. Ferner stellte er Regeln für die Gehalte an Silizium u. a. von Gußstücken verschiedener Wandstärken auf. Für den Kupolofenbetrieb empfahl Smith eine Reihe weiter Düsen.

Endlich machten F. J. Cook und George Heilstone aus Birmingham ausführliche Mitteilungen von ihren

Versuchen über den Einfluß des Gefüges auf die Festigkeitseigenschaften des Gußeisens.

Die beiden Verfasser legten die Ergebnisse zweier Versuchsreihen mit Gußeisen A und B vor, von denen jede 60 aufeinanderfolgende Arbeitstage umfaßte. An diesen Tagen war jeweils die Gattierung der chemischen Zusammensetzung nach dieselbe, jedoch waren für die beiden Reihen verschiedene Robeisenmarken verwendet worden. Verfasser fanden, daß der höchste Zugfestigkeitswert der Reihe A niedriger war als der niedrigste der Reihe B, indem die Probestübe von A zwischen 13,7 und 20,3 kg/qmm, die von B zwischen 20,6 und 28,8 kg/qmm schwankten. In ähnlicher Weise fielen auch die Ergebnisse der Biegungsprüfungen mit 1“ starken Probestüben bei A niedriger aus, während bei halbzölligen Stäben kaum Unterschiede festzustellen waren. Aus der metallographischen Untersuchung nicht geätzter Schiffe schlossen die Verfasser, daß hohe Festigkeitseigenschaften von einer netzartigen Beschaffenheit des Phosphors begleitet seien, daß jedoch starke Graphitbildung diese Form des Phosphors verhindere.

Außer den geschäftlichen Sitzungen fanden Besichtigungen einiger industriellen Anlagen statt.

Deutscher Kälte-Verein.

Die Hauptversammlung des Vereins findet in München vom 24. bis 27. September d. J. statt. Die Geschäftsstelle befindet sich an den genannten Tagen im Kunstgewerbehaus, Pfandhausstr. 7. Zu Auskünften ist Hr. Ingenieur A. Nogeles, München, Nymphenburgerstr. 76, bereit.

Umschau.

Ueber das Gießen grüner und getrockneter Formen.

In vielen Gießereien wird es dem Former anheimgestellt, seine Formen grün, geschwärzt oder getrocknet abzugießen, ein Uebelstand, der sich häufig sowohl zum Nachteil der Former als auch zum Nachteil des betreffenden Geschäftes rächt. Es steht fest, daß Gußstücke geschwärzter Formen stets sauberer ausfallen, als von grünen Formen. Natürlich spielt der Formerlohn hierbei eine große Rolle. Dennoch ist es zu empfehlen, die Formen solcher Stücke, die blank bearbeitet werden, stets der größeren Sicherheit wegen zu schwärzen und zu trocknen, mögen sie klein oder groß sein.

Ich will nicht behaupten, daß es ausgeschlossen ist, aus einer grünen Form ein sauberes Gußstück

Verein Deutscher Chemiker.

Der Verein hält seine XXII. Hauptversammlung in den Tagen vom 14. bis zum 18. September d. J. in Frankfurt a. M. ab. Anmeldungen usw. nimmt Hr. O. Wentzki, Frankfurt a. M., Eschenheimer Anlage 28, entgegen.

Verband deutscher Werkzeug-, Eisenwaren- und Haus- und Küchengerät-Fabrikanten.

Am 30. v. M. fand in Leipzig unter dem Vorsitze des Hrn. Adolf von der Nahmer eine Generalversammlung des Verbandes statt, aus deren Verhandlungen hervorgeht, daß der Verband sich außerordentlich günstig entwickelt hat und bereits annähernd 700 Betriebe der einschlägigen Fertigungsindustrie umfaßt. Die Versammlung beschloß u. a., die beabsichtigte Bildung von Branchegruppen baldmöglichst durchzuführen, stimmte der von seiten der Vereinigung deutscher Lampenfabrikanten und Grossisten in Aussicht genommenen Gründung eines Gläubiger-Schutzverbandes im Prinzip zu, besprach eingehend das Verhältnis des Verbandes zu den verschiedenen Händler-Organisationen, und nahm schließlich noch zu dem Entwurfe eines neuen schwedischen Zolltarifes sowie zu den beabsichtigten Änderungen der Zollverhältnisse in Nordamerika, Frankreich usw. Stellung.

Zentral-Verein für deutsche Binnenschifffahrt.

Am 23. und 24. September d. J. findet in Koblenz eine Sitzung des Großen Ausschusses des Vereins, verbunden mit einer Rheinfahrt von Koblenz nach Köln und einer Besichtigung der Hafenanlagen in Neuß, statt. Von den Vorträgen, die auf der Ausschusssitzung gehalten werden, erwähnen wir die folgenden: „Schleusenanlage im Binger Loch und die Vertiefung des Rheinfahrwassers auf der Strecke von St. Goar bis Mainz. Von Reederdirektor Fendel, Mannheim, und Syndikus Dr. Bartsch, Duisburg. — Rauchverminderungssysteme. Von Oberingenieur Schnell, Ruhrort. — Sauggasmotorschiffe. Von Oberingenieur Graupe, Köln. Da die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute an allen Veranstaltungen des Zentral-Vereins als Gäste teilnehmen können, werden ihnen Einladungen usw. von der Geschäftsstelle (Düsseldorf, Jacobistr. 3/5) auf Wunsch übermittelt.

herauszubringen; es kommt dabei auf den Modellsand und auf das Stauben und Polieren der Form an (vorausgesetzt, daß das Formbett locker und mit genügend Luftkanülen versehen sachgemäß angefertigt ist).

In Westdeutschland behandelt der Former die grüne Form mit größerer Sorgfalt als in Norddeutschland. Ist das Modell aus der Form entfernt und etwa entstandener Schaden in derselben ausgebessert worden, so feuchtet der westdeutsche Former, wenn nötig, die Form etwas mit Wasser an und bestäubt sie mittels eines feinmaschigen Staubsackes mit Koksstaub. Nachdem der Koksstaub genügend von Sande angezogen worden ist, — dies ist nach Verlauf von etwa 15 bis 20 Minuten der Fall —, stäubt er mit gutem gemahlenem Graphit nach und poliert alsdann sofort die ganze Form. Die auf diese

Weise behandelte Form liefert saubere Gußstücke, die selbst von gut warmem Eisen gegossen durchaus nicht angebrannt sind. Schenkt der Former nun der Art und Anbringung des Gießtrichters noch die nötige Beachtung, so ist es bei der beschriebenen Behandlung der Form wohl möglich, Gußstücke, die vollständig blank bearbeitet werden, rein aus der grünen Form herauszubringen.

In Norddeutschland dagegen behandelt der Former die grüne Form oberflächlich. Er stäubt die Form nur mit Koksstaub und poliert denselben nicht fest. Infolgedessen löst sich der Staub während des Gießens und wird an die Oberfläche des Gußstückes gespült. Die Oberfläche wird immer unsauber und das Gußstück angebrannt sein. Die Folgen sind mehr Ausschuß und höhere Putzerlöhne.

Die „geschwärtzten und getrockneten Formen“ bedürfen derselben Aufmerksamkeit des Formers wie die grünen Formen. Wenn auch bezüglich des Stampfens nicht so peinlich vorgegangen werden muß, so hat doch der Former sein Augenmerk auf eine gute Schwärze und gute Trocknung der Form zu richten. In vielen Gießereien ist es Brauch, eine größere Menge Schwärze in einem Kübel anzurühren. Dieses Verfahren hat seinen Nachteil. Die Former entnehmen dem Kübel nach Bedarf die Schwärze. Nun kommt es häufig vor, daß der Inhalt vor der Entnahme nicht ordentlich durchgerührt wird, der Former schwärzt dann seine Form zu dünn. Die Folge ist ein angebranntes Gußstück. Es ist besser, wenn jeder Former sich die Schwärze in einem kleineren Gefäß selbst bereitet, und zwar werden $\frac{2}{3}$ Koks- oder Holzkohlenstaub und $\frac{1}{3}$ Graphit mit Wasser angerührt. Die Erfahrung hat gelehrt, daß frisch angerührte Schwärze stets besser als abgestandene ist.

Auch das Polieren einer geschwärtzten Form ist dem norddeutschen Former weniger bekannt. Exakte, scharfkantige Gußstücke geschwärtzter Formen sieht man selten oder gar nicht. Die Schwärze obiger Zusammensetzung läßt sich sehr gut polieren; streicht man nachher noch mittels eines weichhaarigen Pinsels mit Wasser nach, so läßt Form und Gußstück nichts zu wünschen übrig. Hat man sehr dickwandige Stücke, wie Schabotten, Gegengewichte usw., anzufertigen, so ist man genötigt, das Eisen in der Pfanne etwas abstechen zu lassen, um das Anbrennen der Form zu vermindern. Setzt man nun der ziemlich dick angerührten Schwärze etwa 20 bis 25% Marschalit zu, so wird ein Anbrennen der Form vollkommen verhindert (Marschalit ist wohl weniger in den Eisensalsstahlgießereien bekannt; in ersteren läßt es sich ebenfalls für genannten Zweck mit gutem Erfolg verwenden). Das Trocknen der Formen geschieht entweder in der Trockenkammer oder in der Formerei durch Plattenfeuer und tragbare Formtrockenöfen. Die Formen sollen vollständig, d. h. durch und durch trocken sein, wodurch ein ruhiges Gießen erzielt und das sogenannte „Waschen“ der Form vermieden wird.

O. Hutmacher, Gieß.-Ing. in Erkner.

Fehler an Stahlschienen.

Der „American Society for Testing Materials“ legte Dr. P. H. Dudley eine Abhandlung vor,* in der er die Ursache von Fehlern an Stahlschienen näher untersuchte. In früheren Arbeiten** hatte Verfasser bereits die Aufmerksamkeit auf die Spleißköpfe (split heads) gelenkt. Die „American Railway Engineering and Maintenance of Way Association“ gibt für diesen Ausdruck folgende Erklärung: „Man ver-

steht unter dieser Bezeichnung Schienen, deren Köpfe in oder nahe ihrer Mittellinie gespalten sind, oder solche, bei denen Stücke von den Kopfseiten abgespalten sind. Es ist ferner mit in Betracht zu ziehen, ob gleichzeitig eine (Schweiß-) Naht oder ein hohler Kopf vorhanden ist.“

Eine eingehende Prüfung solcher Schienenköpfe sowohl auf mikroskopischem als auch analytischem Wege ergab, daß in manchen Köpfen dunkle Kohlenstoffstreifen bzw. Streifen mit höherem Kohlenstoffgehalt als ihn das Schienenmaterial besaß, vorhanden waren. Außerdem scheinen Oxyde und sonstige Verunreinigungen in solchen zentralen Streifen eingeschlossen zu sein, die mithin nicht immer einen höheren Kohlenstoffgehalt aufweisen müssen. Die Tatsache, daß diese dunklen Streifen mit höherem Kohlenstoffgehalt nur ab und zu auftreten, ist ein Beweis dafür, daß es sich um Unregelmäßigkeiten bei dem einen oder anderen Block handelt, und daß man es nicht mit einer Ausseigerung zu tun hat.

Bei der Prüfung von gußeisernen Unterlagsplatten, auf denen die Blöcke gegossen werden, zeigte sich, daß dieselben nach Abguß von 100 bis 120 Litzen mitunter 13,5 bis 18,0 kg an Gewicht verloren hatten. Auch die Blockformen werden von dem flüssigen heißen Metall angegriffen und das gelöste Gußeisen geht in den flüssigen Stahl über. Eine solche Auflösung von Gußeisen der Unterlagsplatten und Blockformen erfolgt nicht bei jedem Block eines jeden Gusses, sondern scheinbar nur dann, wenn der Stahl sehr heiß und von größerer Höhe in die Blockform fließt; er trifft mit großer Heftigkeit auf die Grundplatte auf, und die Blöcke sitzen an der Grundplatte fest. Aus diesem Grunde läßt man auch zunächst langsam etwas Stahl in die Form fließen, so daß der Boden davon bedeckt ist, und öffnet dann erst den Stopfen ganz. Dadurch erzielt man zwar ein langsames Aushöhlen der Grundplatten, muß jedoch nach einer gewissen Reihe von Güssen die Wahrnehmung machen, daß die Platte in ihrer oberen Schicht körnig wird und sich diese Schicht beim Abstreifen des Blockes teilweise löst, wenn nicht schon das einfließende Metall eine solche Loslösung bewirkt hat. Auf diese Weise kann eine neue Grundplatte bereits beim ersten Guß 1 bis $1\frac{1}{2}$ kg an Metall verlieren.

In Blöcken, bei deren Guß kein Gußeisen der Platte oder der Blockform gelöst wurde, sowie bei kleinen 4 bis 5 kg-Probekleinchen waren keine dunklen Streifen nachzuweisen. Setzte man dagegen dem Metall in der Blockform einige Gramm Gußspäne zu, so traten die dunklen Streifen auf, die auch eine größere Härte als das sie umgebende Metall besaßen. Ein kleines Probekleinchen, dem man ebenfalls einige Gramm Gußspäne zugesetzt hatte, wurde auf 25,4 mm □ und eine Länge von 762 mm ausgeschmiedet; die Untersuchung ergab, daß das Innere des Stabes von dunklen Streifen durchzogen war. Auch verursachte der Zusatz der Bohrspäne ein Kochen des Blockkopfes und gab zur Bildung von hornartigen Ansätzen Veranlassung. Es ist daher schwierig, den wirklichen Kohlenstoffgehalt solcher Stahlblöcke festzustellen; auch läßt sich eine stärkere Ausseigerung von Phosphor und Schwefel in solchen Blöcken, welche dunkle Kohlenstoffstreifen aufweisen, durch diese erklären. Es ist somit besser, Bohrproben zu Analysen nur von solchen Blöcken zu nehmen, die keine derartigen Streifen besitzen, und man wird dann besser übereinstimmende Kohlenstoffbestimmungen erhalten, auch bei den kolorimetrischen Bestimmungen. Die Frage der Ausseigerungen in Stahlblöcken dürfte aber einer eingehenden Nachprüfung zu unterziehen sein.

Es ist leicht einzusehen, daß bereits eine geringe Menge Gußeisen mit 3 bis 3,5% Kohlenstoff dem Stahl eine verhältnismäßig große Menge Kohlenstoff

* Juni 1909, s. a. „The Iron Age“ 1909, 22. Juli, S. 266 bis 268.

** „Proceedings of the American Society for Testing Materials“ Bd. V S. 165 und Bd. VII S. 54.

zuführt. In vielen Fällen steigt die Gußeisenmenge nicht im Blocke hoch und bleibt am Boden oder steigt nur wenig in die Höhe. Ist das Metall dagegen sehr heiß und kocht es in der Blockform, dann ist auch für den Kohlenstoff genügend Zeit vorhanden, in der Form hochzusteigen und so ausgeprägte dunkle Streifen durch den ganzen Block hindurch zu bilden.

Jedes Desoxydationsmittel, das den Sauerstoff des Stahles stark bindet und ein ruhiges Erstarron bewirkt, vermindert die Ausseigerungen. Gelangt jedoch aus der Grundplatte oder der Blockform Gußeisen in den Stahl, so treten, trotz Anwendung von Desoxydationsmitteln, diese dunklen Streifen auf, wie dies Dudley bei der Herstellung von 17 000 t Stahlschienen, die mit Ferrotitan behandelt wurden, gefunden hat. Die Schienen, welche derartige dunkle Streifen aufwiesen, gaben im Betriebe am häufigsten zu Brüchen Anlaß. Bei Blöcken, die aus Martinstahl von unten gegossen wurden, konnte man keine dunklen Kohlenstoffstreifen nachweisen.

Zur Geschichte des Eisenwerks Königsbrunn.

Während über die Geschichte des Eisenwerks Wasseralfingen sehr ausführliche Mitteilungen vorliegen,* fehlen z. Z. solche von dem älteren Württembergischen Werke Königsbrunn**. Aus diesem Grunde dürfte die nachstehende kurze Beschreibung der alten Anlage, die ich einem aus dem Jahre 1784 stammenden Reisebericht des Karlsruher Professors Heinrich Sanders*** entnehme, für die Leser von „Stahl und Eisen“ einiges Interesse besitzen.

„Auf dem Grunde und Boden der Stadt Aalen sind die ergiebigen Eisengruben, in welchen das Haus Württemberg von alten Zeiten her das Recht hat, Stufenz zu graben. Doch gehört die Jurisdiktion auf dem Platze noch jetzt der Reichsstadt Aalen, und man weiß sie zu behaupten. Die ganze Gegend und jeder Feldweg hierum ist rot von Eisen. Man hat schon ganze Berge ausgehöhlt. Alle Jahre werden wenigstens 130 000 Ztr. Stufenz da ausgegraben, und Württemberg zahlt der Stadt nichts als vom Zentner 2 Kreuzer Weggeld.

Um diese Gruben zu beschen, ging ich nach dem Brundel, einem kleinen Hügel vor der Stadt, oder nach dem sogenannten Burgstall. Ich ging in einen Stollen, der mehr als 1000 Schritte lang war. Die Schächte sind 13 bis 15 Lachter tief. Die Leute arbeiten neun Stunden und erhalten für die Stunde nicht mehr als 2 Kreuzer. Ihre Werkzeuge sind, wie gewöhnlich, Schlägel, Fäustel, Keile. Selten wird in der Nacht gearbeitet. Der Stollen wird mit Tannenholz ausgezimmert, der Gang ist etwa 8 bis 9 Schuh mächtig, und unter diesem liegen Steine, die rot sind, die aber nicht als Erz genützt werden können. Die Arbeiter haben Lampen von Rebsöl, und an diesen Lampen, die sie Tiegel nennen, wissen sie in der Tiefe die Zeit. Eine brennt gemeinlich einen halben Tag. Jede Woche braucht der Mann ein Pfund Oel, auch wohl mehr. Aus diesen Gruben wird das Stufenz nach Königsbrunn oder zu den Brenzthaler Werken, die hier, in Heidenheim und in Belberg sind, auf der Achse geführt und dort verschmolzen. Die Brenz ist dort nicht sehr groß und treibt doch gleichwohl zwei Oefen und sechs Hämmer. In einem Ofen können wohl 200 Ztr. auf einmal geschmolzen werden. Der

* Julius Schall: „Geschichte des Königlich Württembergischen Hüttenwerks Wasseralfingen“. (Vgl. „Stahl und Eisen“ 1896 S. 859).

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 971.

*** Heinrich Sanders: „Beschreibung seiner Reise durch Frankreich, die Niederlande, Holland, Deutschland und Italien; in Beziehung auf Menschenkenntnis, Industrie, Literatur und Naturkunde insonderheit“. Zweiter Teil. Leipzig 1784 S. 54 bis 57.

Stein, womit sie's in Fluß bringen, ist ein gemeiner Kalkstein, der dort gegraben wird. Mit Holzkohlen, welche die einfältigen Leute Steinkohlen nennen, wird gefeuert. Daher kaufen viele Leute den umliegenden Herrschaften das Holz ab und verkohlen es im Walde. Man gießt hier Masseln, Platten, Kugeln, Oefen, viel kleines Küchengeschirr usw. Der Zentner vom gegossenen Eisen, z. B. an Oefen, kostet 20 Gulden. Die herzogliche Kammer verpachtet das ganze Werk an einen Faktor. Der Absatz ist groß, und die Waren sind unstreitig schön. Außerhalb Deutschland gehen sehr viele Oefen nach Holland usw. Sie wissen ihnen allerlei Façons zu geben und schöne Farben aufzutragen, setzen sie wieder ins Feuer und lassen diese verglasen. Auch hier macht man aus den Farbmischungen ein Geheimnis, die Materialien dazu sind die gewöhnlichen aus dem Mineralreich. Die aus dem Ofen herausgeschafften Schlacken werden auf die Pochwerke gebracht und gewaschen, weil darin noch viel Eisen steckt, aber von den letzten Schlacken wissen sie keinen Gebrauch zu machen. Die Brenz und die Pfefer treiben, wie gesagt, die Wasserwerke, welche die Hämmer treiben. Unter den Hammer kommt oft ein Brocken von 125 Pfund. Seit wenigen Jahren hat ein Mann von Kopf, Hr. Faktor Blezinger, einen Wasserbau ganz von Eisen angegeben, und glücklich zustande gebracht. Nur die untersten Träger sind von Holz, aber auf Steinen aufgesetzt. Das übrige alles, Räder, Gänge, Schaufeln, ein Werk von mehr als 80 Schuh lang, ist alles von gegossenem Eisen. Wenn es nicht zusammen rostet, und dadurch in kurzer Zeit unbrauchbar wird, so ist es einzig in seiner Art und macht Deutschland und den Schwaben Ehre. Eben dieser Mann hat auch eine Statue vom jetzt regierenden Herzog von Württemberg gegossen. Sie ist aus purem Eisen, vergoldet, stellt Se. Durchlaucht zu Fuß vor und steht zu Hohenheim.“

Otto Vogel.

Ausländische Dampfkessel.*

„Nach den zwischen den Regierungen getroffenen Vereinbarungen, betreffend Bestimmungen über die Genehmigung, Untersuchung und Revision der Dampfkessel, vom 17. Dezember 1908, soll bei Dampfkesseln, die aus dem Auslande bezogen werden, der Nachweis, daß der Baustoff solcher Kessel nach den hier bestehenden Vorschriften geprüft worden ist, durch Zeugnisse von Sachverständigen erfolgen, die in den Bundesstaaten als solche anerkannt sind. Da letztere Zeugnisse, wie Anlage I, Erster Teil, I. (Prüfungen) der „Allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlogung von Landdampfkesseln“ vom 17. Dezember 1908 ergibt, im Gegensatz zu den Werksbescheinigungen nur durch Personen ausgestellt werden sollen, die unabhängig von den liefernden Werken sind, so genügen hiernach für Auslandskessel Werksbescheinigungen zum Nachweise der Festigkeitseigenschaften nicht.

Bescheinigungen des Englischen Lloyd bin ich bereit, als Sachverständigenzeugnisse anzuerkennen, wenn von englischen Fabrikanten ein entsprechender Antrag gestellt und die Bereitwilligkeit des Lloyd zur Ausstellung solcher Zeugnisse nach den hiesigen Vorschriften nachgewiesen wird.“

Die Betriebsergebnisse der französischen Eisenbahnen im Jahre 1907.**

Die französischen Eisenbahnen haben noch im letzten Berichtjahre 1907 im Vergleich zu den preu-

* Ministerial-Erlaß vom 4. Juni 1909. — „Ministerial-Blatt der Handels- und Gewerbe-Verwaltung“ 1909 S. 276.

** „Verkehrs-Korrespondenz“ 1909. XXI. Jahrgang, Nr. 28.

bisch-hessischen Staatsbahnen im allgemeinen günstigeren Betriebsergebnisse geliefert, eine Tatsache, auf die wir auch die Aufmerksamkeit unserer Leser lenken möchten. Während das Anlagekapital der preußisch-hessischen Staatsbahnen sich im Jahre 1907 nur mit 6,54% verzinste, schwankten die Dividenden der französischen Privatbahnen zwischen 7,1% bei der Ostbahn und 18% bei der Nordbahn; während ferner die Betriebskostenziffer der französischen Privatbahnen sich zwischen 51,06% bei der Südbahn und 59,75% bei der Westbahn bewegt und nur bei der französischen Staatsbahn 76,25% beträgt, ist bei den preußischen Staatsbahnen die Betriebskostenziffer von 62,63% im Vorjahre auf 67,54% gestiegen; dabei schwankt bei den französischen Privat-Eisenbahnen der Ertrag für ein Gütertonnenkilometer zwischen 3,65 Ctm. (2,92 Pfg.) bei der Nordbahn und 4,78 Ctm. (3,82 Pfg.) bei der Westbahn — bei der Staatsbahn beiläufig er sich allerdings auf 5,24 Ctm. (4,19 Pfg.) — wogegen auf den preußischen Staatsbahnen die Einnahme für ein Tonnenkilometer in den neun Jahren 1899 bis 1907 zwischen 3,52 Pfg. und 3,54 Pfg. bzw. 3,55 Pfg. im Vorjahre wechselt. Die hohen Dividenden der französischen Privatbahnen bei niedrigen Frachtertrügnissen und günstigeren Betriebskostenziffern dürften, bei aller Anerkennung der preußischen

Staatseisenbahnverwaltung, doch Anregung geben zu einem eingehenderen Studium der französischen Privatbahnen, besonders in bezug auf die dort eingeführten ermäßigten Zug- und Gruppentarife. So stellt sich z. B. die Fracht für Kohlen von Gelsenkirchen nach Belfort (594 km) auf 2,1 Pfg. für ein Tonnenkilometer, während die Fracht für französische Kohle von Briey nach Belfort (596 km) in 250-t-Sendungen 1,28 Pfg. für ein Tonnenkilometer und für belgische Kohle von Dampremy nach Belfort (534 km) in 250-t-Sendungen 1,7 Pfg. für ein Tonnenkilometer beträgt.

Berichtigung.

In meiner Mitteilung: „Versuche zur Darstellung von Titanmetall“* ist ein Irrtum untergelaufen, der hier zu berichtigen ist. Wie aus dem Text hervorgeht, ist von mir nicht nach dem Verfahren von Kühne D. R. P. 179 403, sondern nach D. R. P. 148 871 gearbeitet worden, so daß die Angabe von B. Feise,** daß nach dem erstere Verfahren reines Titan erhalten wird, durch meine Versuche nicht widerlegt wird. A. Stähler-Berlin.

* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1325.

** „Stahl und Eisen“ 1908 S. 697.

Bücherschau.

Darmstaedter, Ludwig: *Handbuch zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik*. Zweite Auflage. Unter Mitwirkung von Professor Dr. R. du Bois-Reymond und Oberst z. D. Schaefer herausgegeben von Professor Dr. L. Darmstaedter. Berlin 1908, Julius Springer. Geb. 16 M.

„Der moderne Ingenieur bekommt Sinn für seine und seiner Arbeit Geschichte“ — so schrieb unlängst Dr. Hermann Bock, und unwillkürlich zuckt es uns in der Feder, dahinter zu setzen „endlich!“ Einzelne Gebiete der Technik haben bereits berufene Bearbeiter ihrer Geschichte gefunden — ich nenne hier nur die allen deutschen Ingenieuren geläufigen Namen: Dr. Ludwig Bock, Theodor Bock, Curt Merckel und, last but not least, Conrad Matuschok — während wiederum andere Gebiete, und darunter der gewaltige Steinkohlenbergbau, in dieser Beziehung noch im freien Felde liegen. Ganz ähnlich wie mit der Geschichte der Technik sieht es mit der Geschichte der Naturwissenschaften aus: Ein stattliches Gebäude mit vielen großen und kleinen Zimmern, von denen einzelne wohnlich und bis auf die Nippsachen eingerichtet sind, während andere kaum einen Tisch oder Schrank aufzuweisen haben. Doch wenn nicht alle Zeichen trügen, und die augenblickliche Begeisterung für die gute Sache nicht vorzeitig erlahmt, soll es auch hier bald besser werden! So wurde auf der vorjährigen Naturforscherversammlung in Köln die Herausgabe eines „Archivs für die Geschichte der Naturwissenschaften und Technik“ beschlossen, wobei der Unterzeichnende mit Pate gestanden, während der Verein deutscher Ingenieure kürzlich die Mittel zur Herausgabe eines „Jahrbuchs der Geschichte der Technik und Naturwissenschaften“ bewilligt hat. Als drittes inniges Verbindungsglied zwischen beiden großen Arbeitsfeldern ist das vorliegende, nunmehr in zweiter vermehrter und umgearbeiteter Auflage erschienene Handbuch anzusehen, das sein Verfasser dem unermüdlichen Förderer der Wissenschaft, Friedrich Althoff, zugeeignet hat.

Ein stattlicher Band von über 1260 Druckseiten, an dem neben den drei auf dem Titelblatte genannten

Herausgebern noch 26 Vertreter von Naturwissenschaft und Technik zwecks Ausgestaltung und Vertiefung des Inhalts mitgewirkt haben. Welcher Erfolg durch dieses zielbewußte Zusammenarbeiten erreicht worden ist, geht schon daraus hervor, daß die Zahl der Artikel, die bei der ersten Auflage 3600 betrug, jetzt auf 13 000 gestiegen ist, eine Arbeitsleistung, die über die Kraft des Einzelnen weit hinausgeht! Besonders angenehm empfindet es der Benutzer des Buches, daß nicht nur die bahnbrechenden Errungenschaften und Taten selbst, sondern auch die einzelnen Entwicklungsstufen geschichtlich festgelegt sind, so daß sich jeder in ganz kurzer Zeit ein übersichtliches Bild von dem Werdegang irgend eines Sondergebietes verschaffen kann. Dabei ist die Form der Darstellung so gewählt, daß das Gesagte auch dem Nichtfachmann verständlich ist. Ein sehr sorgfältig bearbeitetes Personen- und Sachverzeichnis erleichtern, oder besser gesagt, ermöglichen die schnelle und ausgiebige Benutzung des Werkes, dessen vollen Wert man natürlich um so mehr schätzen lernt, je häufiger man in die Lage kommt, es zu Rate zu ziehen. Nicht unerwähnt möchte ich endlich die vorzügliche drucktechnische Ausgestaltung des Buches lassen. — So viel über Zweck, Art und Inhalt des Werkes im Allgemeinen.

Wenn ich nunmehr auf den Inhalt im einzelnen etwas näher eingehe, um auf kleine Mängel hinzuweisen, die mir bei der Benutzung aufgefallen sind, so mögen Herausgeber und Verleger das nicht als Nörgerei auffassen; es geschieht vielmehr einzig und allein in der Absicht, Verbesserungen anzuregen, die bei der hoffentlich recht bald zu erwartenden Neuauflage vielleicht vorgenommen werden können.

Wie auf jedes gute Nachschlagewerk, so paßt auch auf das hier zu besprechende das Goethesche Wort: „Solch eine Arbeit wird eigentlich niemals fertig; man muß sie für fertig erklären, wenn man nach Zeit und Umständen das möglichste getan hat.“ Es liegt somit ganz in der Natur der Sache, daß der mit der Literatur eines Wissenszweiges vertraute Leser trotz des von seinen der Bearbeiter aufgewendeten Fleißes hier und da noch kleine Lücken oder Unstimmigkeiten auffinden wird. Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet ist es als kleine Entgleisung zu bezeichnen, wenn auf Seite 1053 gesagt ist: „1906.

Hoersch (Stahlwerk!) modifiziert den Talbotschen Flußeisenprozeß (s. 1897 T.), indem er“ In dem Sachverzeichnis vermisste ich die Stichworte Sensenfabrikation, Hebmagnet und Hartguß, obwohl der letztere unter dem Personennamen Gruson richtig aufgeführt erscheint. Ueber Holzdestillation ließe sich unterschieden mehr sagen; dasselbe gilt von den Stichwörtern Füllfederhalter und Schritzzähler, die ich hier gerade herausgreife. Nebenbei möchte ich darauf hinweisen, daß man schon vor 1878 Weißblechabfälle entzinkt hat (bereits 1854), ebenso hat man schon vor 1875 Wellblech hergestellt (schon vor 1858), und auch die Weißblechfabrikation ist älter als angegeben. Zu dem Stichwort Unterseeboot möchte ich bemerken, daß weit vor Robertus Valturus (1472), nämlich schon in der aus dem Jahre 1190 stammenden Dichtung Salman und Morolf, die Idee des Unterseebootes zum Ausdruck gekommen ist.

Der Name des großen schwedischen Metallurgen Rinman ist durchweg irrtümlich am Schlusse mit nn geschrieben. Der Name Balling müßte in einer Geschichte der Naturwissenschaften und Technik füglich öfter als an einer Stelle genannt werden; ich kenne allein drei Träger dieses Namens von Bedeutung. Etwas zu kurz gekommen ist nach meiner Ansicht auch unser guter alter J. J. Becher sowie der viel umstrittene Basilius Valentinus. Füglich hätten auch Ruprecht von der Pfalz und Herzog Julius von Braunschweig ein Plätzchen in einer Geschichte der Naturwissenschaften und Technik verdient. Theophilus Presbyter ist doch, soviel ich weiß, identisch mit dem Benediktiner Theophilus. Warum stehen also die beiden Namen auf S. 49 nicht auch beisammen? Uebrigens behandelte dieser brave Mönch in seiner „Schedule diversarum artium“ noch mehr technische Dinge als hier angegeben.

Sehr erwünscht wäre in den meisten Fällen eine kurze Quellenangabe, wodurch der Wert, natürlich aber auch der Umfang des Buches nicht unwesentlich größer würde.

Bei einem so eingehenden Register wie dem vorliegenden, das mit seinen 190 Seiten beinahe ein Buch für sich bildet, würde es sich empfehlen, gewisse Erleichterungen für seine Benutzung zu schaffen. So könnte man dasselbe, um es schon äußerlich von dem Buchtext zu unterscheiden, auf anders gefärbtes Papier drucken oder durch anders gefärbten Schnitt von dem Text abheben; ja man könnte sogar noch einen Schritt weitergehen und die Abtönung für Personen- und Sachregister verschieden nehmen. Ferner sollte man, ähnlich wie bei Wörterbüchern, oben am Kopf der Seite das erste und letzte Stichwort der betreffenden Seite angeben. Beim Buchtext selbst könnten auf jeder Seite oben neben den Jahreszahlen die Anfangsbuchstaben des ersten und letzten Namens stehen, z. B. 1887. Ro — Schr. Es würde dies zum schnellen Auffinden des Betroffenen wesentlich beitragen.

Bei aller Sorgfalt der Anordnung sind so große Abschnitte im Inhaltsverzeichnis, wie z. B. Geschütze und Geschützwesen, mit etwa 90 Hinweisen hintereinander unübersichtlich und machen das Aufsuchen bzw. Nachschlagen zu zeitraubend. Hier wäre eine Unterteilung sehr am Platze; ich denke dabei an das schöne Register zu Beck's Geschichte des Eisens! Als Mangel wird es mancher Benutzer empfinden, daß man im Register erst von 1800 an hinter die Jahreszahlen die Anfangsbuchstaben der Personennamen gesetzt hat. Es würde sich empfehlen, bei einer Neuauflage dies einseitlich durchzuführen, und zwar auch bei den Verweisungen im Texte selbst.

Ungeachtet dieser kleinen Mängel ist das vorliegende Buch ein vorzügliches, selten vorsagendes Nachschlagewerk, das in keiner öffentlichen und Schulbibliothek fehlen sollte. Wenn gleich es in erster Linie zu dem Rüstzeug des Forschers gehört, so wird

es doch auch in den weitesten Kreisen das Interesse für die Geschichte der Naturwissenschaften und Technik wecken helfen.

Otto Vogel.

Hanffstengel, Georg von, Oberingenieur, Privatdozent an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin: *Die Förderung von Massengütern*. 2. Band: Förderer für Einzellasten. Mit 445 Textfiguren. Berlin 1909, Julius Springer. 8 *M.*

Der vorliegende zweite Band* behandelt in drei Hauptabschnitten Bahnen, Aufzüge und Krane, soweit sie für die Förderung von Massengütern in Frage kommen. Sehr ausführlich sind Kapitel 1 und 2 über „Wagen für Massengüter“ und „Wagenkipper“ gehalten. Auch Kapitel 4 „Zweischienige Bahnen mit Zugmittelantrieb“ gibt eine gute Uebersicht über die darin behandelten Fördereinrichtungen. Kapitel 5 „Einschienige Bahnen“ und Drahtseilbahnen läßt sich in diesem gedrängten Rahmen nicht erschöpfend behandeln. Es fehlen z. B. Konstruktionen von Pohlig, Köln, Kaiser & Co., Kassel, soweit Drahtseilbahnen in Frage kommen, sowie Unruh & Liebig und anderen, die als Spezialisten für Elektrohängebahnen ebenfalls bemerkenswerte Konstruktionen auf den Markt gebracht haben. Nicht zweckmäßig erscheint es, im wesentlichen die Konstruktionen nur einer Firma zugrunde zu legen, da damit die Möglichkeit zu kritischen Vergleichen entfällt, die doch als sehr fördernd anzusehen sind. Ferner wäre an dieser Stelle wohl auch der Platz gewesen für die hochentwickelten Fördereinrichtungen in Schlachthofanlagen, wie sie hauptsächlich von Kaiser & Co. und Beck & Henkel, beide in Kassel, als Spezialität hergestellt werden. Auch die Hängebahnen von Tourtellier & Fils, Mülhausen, soweit sie zur Förderung von Massengütern in Gebrauch sind, hätten hier gestreift werden können. In Kapitel 9 sind die Selbstgreifer wieder sehr eingehend behandelt, dagegen sind die Fördergefäße mit Bodenentleerung nur in einer einzigen Ausführung vertreten. Mit dem, was der Verfasser sonst über Verladekrane bringt, kann man wohl einverstanden sein, da hierüber ja umfangreiche Spezialwerke existieren, die eine Einschränkung dieses Abschnittes angebracht erscheinen lassen. Im allgemeinen darf man aber auch das vorliegende Werk als eine Bereicherung der einschlägigen Literatur bezeichnen, und es bleibt nur zu wünschen, daß der Verfasser aus einer günstigen Aufnahme seiner Werke die Ermutigung erfährt, bei einer Neuauflage beide Bände zu erweitern und, wenn nötig, den dritten hinzuzufügen.

Paul Pieper, Zivil-Ingenieur.

Schulz, Otto, Ingenieur (Schlachtensee): *Schönheit und Zweckmäßigkeit*. Eine Aesthetik der Maschine und des Bauwerkes. Mit 30 Abbildungen. Wiesbaden 1909, C. W. Kreidels Verlag. 2,40 *M.*

Die kleine, höchst lesenswerte Schrift spinnt den Faden weiter, der schon im Jahre 1903 von einem Künstler, dem Bildhauer Hermann Obrist, in seiner Schrift „Neue Möglichkeiten in der bildenden Kunst“ begonnen worden ist. Obrist hatte in einem seiner famosen Essays in überzeugender Weise die vollkommene Schönheit der Schiffsmaschine im Gegensatz zu der geschmacklosen, protzenhaften Inneneinrichtung auf unseren großen Ozeandampfern geschildert. In etwas ausführlicherer Weise unter Hinweis auf die verschiedensten Maschinen und Bauwerke und mehr vom technischen Standpunkte aus sucht

* Band 1 vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1725.

Otto Schulz in seiner Abhandlung den Nachweis zu erbringen, daß den neuzeitlichen Maschinen und Bauwerken eine vielfach noch gar nicht erkannte Schönheit innewohnt. Diese Schönheit beruht im wesentlichen darin, daß die Schöpfer solcher Maschinen und Bauwerke sich bemühten, das Vollkommenste, Zweckmäßigste und Beste in Hinsicht auf Material und Wirtschaftlichkeit zu schaffen, d. h. daß sie — technisch ausgedrückt — dem Prinzip des kleinsten Zwanges gemäß konstruierten. In treffend gewählten Beispielen und — was sehr überzeugend wirkt — in Gegenbeispielen sucht Verfasser seine Ausführungen zu stützen. Vielleicht hätte Verfasser noch mit einem mahnenden Wort darauf hinweisen können, daß es nun gilt — nachdem die Maschinen und Bauwerke an sich ihre Schönheit gefunden haben —, einen Schritt weiter zu gehen: die Maschinen müssen entsprechende Maschinenhäuser, die Maschinenhäuser müssen ihren Zwecken entsprechende Formen erhalten, sie müssen mit künstlerischem Geschick in die Gesamtanlage, die selbst auch noch ihren Stil bekommen muß, eingegliedert werden und die gesamte Fabrikanlage muß den bestehenden landschaftlichen Verhältnissen angepaßt werden. Denn es genügt nicht, wenn einzelne Maschinen und Brücken an sich schön wirken; von einer wirklichen Kultur kann nur gesprochen werden, wenn die Gesamtanlage den Gesetzen der Schönheit entspricht und wenn die Gesamtanlage in ihre ganze Umgebung mit glücklichem Geschick eingefügt ist. Ein sehr gutes Beispiel einer künstlerisch äußerst geschickt gelösten technisch-industriellen Gesamtanlage hat man in den Schleusenbauten am Teltow-Kanal bei Klein-Machnow; hier bilden die Brücken, die Maschinen mit ihren zugehörigen Gebäuden, die Dampferanlagen, die Schleusentore ein ganzes abschließendes, in die Gegend künstlerisch fein eingestimmtes Gesamtbild. *E. W.*

Baumann, Albert, Härtewerk und Ofenfabrik, Aue, Erzgeb.: *Glüh- und Härte - Oefen.* (Katalog A. Nr. 365.)

Die Baumann-Oefen sind in dem zusammenfassenden Ueberblick: „Neues über Härteöfen“* als „recht zweckmäßig“ erwähnt. Der hier vorliegende Katalog gibt uns Gelegenheit, die Konstruktion der Oefen etwas eingehender zu besprechen, was in der vorerwähnten Besprechung wegen der gebotenen Gleichartigkeit in der Behandlung des Stoffes nicht geschehen konnte.

Die Oefen gehören zur Gruppe der Muffelglühöfen für Kohle und Koks, eventuell auch für Braunkohle, Holz oder Sägespäne. Ihre Eigentümlichkeit liegt in der vorgezogenen Feuerung bezw. dem zurückgelegten Härteraum, wodurch der tote Raum der Feuerung, vorn, ausgeschaltet wird und die Muffel in die volle Glut gelangt. Wie der Katalog zeigt, ist dieser Ofen allen einschlägigen technischen Zwecken angepaßt worden, unter sorgfältiger Berücksichtigung der Zweckmäßigkeit und Oekonomie. Sogar als Emaillierofen sowie für Laboratoriumszwecke der Hüttenwerke hat er Verwendung gefunden.

Auch andere Heizstoffe, wie Gas und Oel, sowie die Elektrizität werden von dem genannten Werk zu Glühzwecken herangezogen, so daß eigentlich annähernd das ganze Gebiet der Glühöfen vertreten ist. Als wertvoller Zusatz ist der Anhang anzusehen. Er gibt eine anschauliche Uebersicht über die wichtigsten Pyrometer, vom Segerkegel bis zum Wannerschen Schauptyrometer, sowie eine kurze, klare und belehrende Besprechung der einschlägigen Materialien. Damit ist das kleine Heft aus dem Rahmen der üblichen Kataloge herausgetreten und zu einem empfehlenswerten Handbuch geworden. *Haedicke.*

Weinstein, Dr. B., Professor: *Physik und Chemie in gemeinverständlicher Darstellung.* Zweite Auflage. Erster Band: Allgemeine Naturlehre und Lehre von den Stoffen. Mit 18 Abbildungen. Leipzig 1909, Johann Ambrosius Barth. 4,20 *M.*

Der Verfasser läßt sein bekanntes Werk in vermehrter und veränderter Auflage erscheinen. Die Stoffvermehrung veranlaßt ihn, zwei Bände aus dem bisher einbändigen Werke zu machen, von denen aber nur die erste Hälfte bisher vorliegt. Wir halten es daher für angebrachter, mit einer Neuzensurierung bis zum Erscheinen des zweiten Teiles zu warten.

Meyers Kleines Konversations-Lexikon. Siebente, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage in sechs Bänden. Mit 639 Bildertafeln, Karten und Plänen sowie 127 Textbeilagen. Sechster Band: Schönberg bis Zywiec. Leipzig und Wien 1909, Bibliographisches Institut. Geb. 12 *M.*

Mit diesem Bande ist die siebente Auflage des „Kleinen Meyer“ zum Abschlusse gebracht. Da wir die früher erschienenen Bände des Werkes an dieser Stelle ausführlich gewürdigt haben,* so erscheint es überflüssig, auf die Vorzüge desselben heute nochmals im einzelnen einzugehen, um so mehr, als die Redaktion es verstanden hat, dem ganzen Lexikon vom ersten bis zum letzten Abschnitte ein völlig einheitliches und gleichwertiges Gepräge zu geben. Zu erwähnen bleibt nur noch, daß der vorliegende Band einen 92 Seiten umfassenden Anhang enthält, der die Biographien ergänzt, die letzten geschichtlichen Ereignisse berücksichtigt und kleine Lücken ausfüllt, kurz das ganze Werk auf den neuesten Stand bringt. Wie weit dies geschehen ist, beweist z. B. der Nachtragsartikel „Reichsfinanzreform“, der bereits den Austritt der Liberalen aus der Finanzkommission (Ende Mai 1909) erwähnt, also ein Ereignis, das nur etwa fünf Wochen vor dem Tage der Ausgabe des Bandes (Anfang Juli) erfolgt ist. *G. B.*

Marden, Swett: *Wille und Erfolg.* (Pushing to the Front or Success under Difficulties.) In das Deutsche übertragen von Elise Bake. Stuttgart und Berlin 1909, W. Kohlhammer. 1,50 *M.*

Wenngleich die vorliegende Schrift in keinerlei Zusammenhang mit eisenhüttenmännischen Dingen steht, so möchten wir doch unseren Lesern empfehlen, sich mit ihr bekannt zu machen. Denn sie ist geeignet, jeden, der seinen Charakter zu bilden wie überhaupt seinen ganzen inneren Menschen zu fördern gewillt ist, in diesem Bestreben kräftig zu unterstützen, sodaß er die Zeit, die er auf die Lektüre des anziehend geschriebenen Buches verwendet, nicht als verloren zu betrachten haben wird. Den Inhalt im einzelnen zu besprechen, ist hier unmöglich, weil er sich mosaikartig aus eigenen Betrachtungen des Verfassers, Aussprüchen großer Männer, Anekdoten aus ihrem Leben, Sprichwörtern und Sentenzen zusammensetzt. Indessen soll die nachfolgende Angabe der Kapitelzeichnungen kurz andeuten, was der Leser von dem Buche zu erwarten hat; die Ueberschriften lauten: Der Mensch und die Gelegenheit. — Junge Leute in ungunstigen Verhältnissen. — Ein eiserner Weg. — Die Benutzung müßiger Momente. — Der passende Beruf. — Konzentrische (!?) Tatkraft. — Ueber Pünkt-

* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 628.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 196.

lichkeit und Zeit. — Gute Manieren sind ein Vermögen. — Ueber Enthusiasmus. — Takt und gesunder Menschenverstand. — Achtung und Selbstvertrauen. — Wertvoller als Reichtum. — Was Erfolg kostet.

Die Uebersetzung ist bis auf ganz wenige Unobenheiten gewandt und liest sich leicht. G. B.

Hüttner, Dr. jr. Rudolf: *Das Recht der Kartelle in Deutschland*. Eine juristische Studie. Leipzig 1909, Roßbergsche Verlagsbuchhandlung. 4 *M.*

Neben der fast nicht mehr überschaubaren Masse nationalökonomischer und politischer Schriften, die sich mit und ohne Tendenz mit den Kartellen beschäftigen, ist die Zahl der Publikationen verhältnismäßig klein, die versuchen, die juristischen Probleme, welche sich an die Kartellbildung knüpfen, durchzuarbeiten und zu lösen. Gewiß sind die Kartelle juristisch betrachtet bei weitem weniger interessant, als von ihrer volkswirtschaftlichen Seite angesehen; nicht eben neue, sondern nur ein wenig anders gewandte Erscheinungen bieten sie den Juristen dar; immerhin müßten gerade die zahlreichen Verschiedenheiten der juristischen Ausgestaltung, die immer dasselbe volkswirtschaftliche Ziel zu erreichen suchen, auch den juristischen Theoretiker zur Beschäftigung mit den Kartellen reizen. Für die Praxis ist eine Darstellung wenigstens der hauptsächlichsten juristischen Möglichkeiten und Folgerungen, die sich bei Gründung und Betrieb der Kartelle ergeben, zweifellos von hohem Wert.

Das kleine Werk Hüttners kann auch Industriellen und Ingenieuren empfohlen werden; Hüttner gibt in klarer und die juristischen Streitfragen gut beherrschender Darstellung einen recht instruktiven Ueberblick über eine Reihe derartiger wichtiger juristischer Streitfragen. Nach einer kurzen Einleitung bespricht er zunächst die Rechtsform der Kartelle: lose Vorträge, Vereine und Gesellschaften des bürgerlichen Rechts; ich bin hier nicht überall mit seinen Ausführungen einverstanden; er geht dann dazu über, die Kartelle als Handelsgesellschaften zu besprechen, zunächst die wenigen Kartelle, die in der Form der eingetragenen Genossenschaft bestehen, und erörtert weiterhin die Kartelle als Aktiengesellschaft und Gesellschaft mit beschränkter Haftung, wobei er ganz hübsch, und meines Erachtens richtig, die Stellung der in einer besonderen Vereinigung zusammengefaßten Kartellmitglieder gegenüber der als besonderer juristischer Person konstruierten Verkaufsstelle bespricht.

Im dritten Kapitel stellt Hüttner das Rechtsverhältnis der Kartellteilnehmer gegeneinander, gegen-

über dem Kartell und der Verkaufsstelle dar, und erörtert die verschiedenen Möglichkeiten: Uebertragung des Verkaufs an ein Mitglied des Kartells selbst, an ein Bankhaus, an eine besondere Verkaufsstelle; auch seine hier gemachten Ausführungen werden mit Nutzen gelesen werden.

Das letzte Kapitel gibt eine Darstellung der Rechtsverhältnisse des Kartells und der Kartellmitglieder nach außen hin. Ich möchte noch auf seine gerade für die Praxis bedeutungsvollen Ausführungen über den Ein- und Austritt von Kartellmitgliedern (ein Thema, das neulich auch in der Kartellrundschau behandelt worden ist) und auf die wichtige Frage, welchen Einfluß der Uebergang eines kartellierten Betriebes auf einen Dritten hinsichtlich der Zugehörigkeit des Betriebes zum Kartell hat, hinweisen. Hier liegt bekanntlich eine Schwäche in der juristischen Ausgestaltung unseres Kartellwesens, die völlig zu überwinden juristisch zurzeit nicht möglich ist.

Weil nach meinen Erfahrungen leider unsere deutschen Industriellen und Kaufleute auf eine scharfe juristische Formulierung ihrer Verträge, selbst so wichtiger, wie die Kartellstatuten sind, wenig Wert legen, ist es besonders verdienstlich, in kleinen Schriften, — große werden ja nicht gelesen —, wie der Hüttnerschen, mit Nachdruck darauf hinzuweisen, wie notwendig die Beachtung juristischer Durcharbeitung all dieser Satzungen ist, um nachher nicht Prozesse, Mißstimmung und Mißtrauen der Mitglieder gegeneinander und gegen die Kartelleitung hervorzurufen.

Berlin.

Professor Dr. Leidig.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Monographies Industrielles. Aperçu économique, technologique et commercial. Groupe VI: Fabrication des Explosifs et Industries connexes. — Fabrication des Allumettes. (Publication de l'Office du Travail et Inspection de l'Industrie, Ministère de l'Industrie et du Travail, Royaume de Belgique.) Bruxelles 1909, J. Lebegue & Cie. (46 Rue de la Madeleine) — Société Belge de Librairie (16 Rue Treurenberg).

Reiniger, Gustav, k. u. k. Oberwerkführer: *Schiffmaschinen-Reparaturen*. Hierzu 50 Figuren auf 15 Tafeln. Pola (Piazza Carli 1) 1909, Jos. Krmpotić. 2 Kr.

Ritter, Max, Dr.-Ing.: *Beiträge zur Theorie und Berechnung der vollwandigen Bogenträger ohne Scheitelgelenk insbesondere der Brückengeoölbe und der im Eisenbetonbau üblichen biegungsfesten Rahmen*. Mit 36 Textabbildungen. Berlin 1909, Wilhelm Ernst & Sohn. 3 *M.*

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Ueber das englische Roheisen Geschäft wird uns unterm 4. d. M. aus Middlesbrough wie folgt berichtet: Die Roheisenpreise stiegen auf die günstigen Berichte von Amerika hin auch in dieser Woche weiter, besonders Hämatitarten zogen an. Für nächstjährige Lieferung wurden trotz der hohen Forderungen der Hochofenwerke beträchtliche Posten in Gießereisen gehandelt; obwohl auch für Hämatit bedeutende Aufträge vorliegen, wollen die Käufer nicht die gestellten Preise bewilligen. Die heutigen Werte sind ab Werk, netto Kasse: für Gießereisen Nr. 3 sh 51/6 d bis sh 51/9 d für September, sh 51/9 d bis sh 52/— für Oktober-November, sh 52/6 d wurden für das erste Vierteljahr 1910 bezahlt, für Nr. 1 sh 2/6 d mehr. Hämatiteisen in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 notiert sh 58/6 d für September, sh 59/— für Oktober/November, während für Frühjahr sh 60/— geboten und

sh 62/6 d verlangt wurden. ²/₃ Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 51/7 1/2 d Kasse. — In Connals hiesigen Lagern befinden sich 291 502 tons, darunter 275 263 tons Nr. 3. Die Zunahme im August belief sich auf 29 331 bzw. 20 310 tons Nr. 3. — Die Roheisenverschiffungen von hier und den Nachbarhäfen betragen im August 115 684 tons gegen 101 610 tons im Juli. Von diesen Mengen gingen nach britischen Häfen 41 180 (im Juli 38 037) tons, darunter 28 850 (26 699) tons nach Schottland. Nach fremden Häfen wurden 74 504 (63 573) tons verladen, darunter 11 207 (13 320) tons nach Deutschland und Holland, 5597 (3842) tons nach Belgien, 6157 (7425) tons nach Frankreich, 15 488 (10 301) tons nach Italien, 6950 (4714) tons nach Schweden und Norwegen, 14 915 (11 525) tons nach Nordamerika, 2852 (1058) tons nach Indien und Australien, 6836 (9578) tons nach China und Japan und 4502 (1810) tons nach den übrigen Ländern.

Vom französischen Eisenmarkte. — Die schon in unserm letzten Vierteljahres-Marktberichte* ange deutete Neigung der heimischen Preissätze, eine steigende Bahn einzuschlagen, hat inzwischen festere Formen angenommen. Insbesondere ist der Pariser Platz mit den Notierungen der dort meist gehandelten Eisen- und Stahlorten in stärkerem Maße nach oben gegangen. Gegenüber den Richtpreisen zu Beginn des zweiten Halbjahres 1909 — die wir in Klammern beifügen — notieren gegenwärtig am genannten Platze:

	Fr. f. d. t
Handelseisen Nr. 2 und Stahl	180 (165 bis 170)
Spezial-eisen- und -Stahlorten .	190 (180 „ 185)
Feinbleche	190 (180)
Träger	200 (190)
Bleche von 3 mm und mehr .	200 (190)

Durchgängig etwas vorsichtiger hinsichtlich der Preisverschiebungen geht man in den Departements vor, aber auch im Nord-Bezirk kosten nunmehr:

	Fr. f. d. t
Handelseisen Nr. 2	160 (150 bis 155)
Feinbleche	180 (170)
Bleche von 3 mm und mehr	180 bis 200 (165 bis 170)

In ähnlichem Rahmen bewegen sich die Preisveränderungen im Haute-Marne-, Meurthe-et-Moselle- sowie Loire- und Zentral-Departement. Der Beschäftigungsgrad ist im allgemeinen recht befriedigend geblieben, in den beiden letztgenannten Departements ist er sogar sehr flott. — Von der Verwaltung der Ostbahn wurden kürzlich 600 Güterwagen an die Soc. Lorraine des Anciens Etablissements de Diétrich et Cie. in Lunéville vergeben, während von der Staatsbahnverwaltung 1000 Güterwagen in Auftrag gegeben wurden, darunter 600 bei der Compagnie Générale in Saint-Denis, 250 bei der Soc. an. Baume et Marpent und 150 bei der Soc. an. des Usines et Fonderies de Franco-Belge.

Vereinigung der Hacken-Fabrikanten. — In einer am 1. d. M. in Hagen stattgehabten Versammlung haben die Fabrikanten von Hacken sich zu einer über ganz Deutschland erstreckenden Vereinigung mit dem Sitze Hagen i. W. zusammengeschlossen, da die Preise weit unter die Gestehungskosten herabgedrückt worden waren.

Aktiengesellschaft Alphon Custodis, Regensburg. — Aus dem Berichte des Vorstandes ist zu ersehen, daß die Verlegung des Sitzes der Gesellschaft von Düsseldorf nach Regensburg im abgelaufenen Jahre durchgeführt wurde. Die Beteiligung des Unternehmens an der Abteilung für Schornstein- und Ofenbau, G. m. b. H. in Düsseldorf, brachte einen kleinen Nutzen. Der schlechten allgemeinen Wirtschaftslage entsprechend ließ die Beschäftigung im Baugeschäft zu wünschen übrig, das Tonwerk Satzvey hatte unter den ungünstigen Preisverhältnissen dieser Industrie zu leiden und erzielte daher ein gegenüber den Vorjahren wesentlich schlechteres Ergebnis. Die Neubauten in Satzvey wurden im Berichtsjahre beendet. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits 17784,80 \mathcal{M} Vortrag und 391 758,29 \mathcal{M} Betriebsgewinn, andererseits 344 818,54 \mathcal{M} allgemeine Unkosten, 41 320,14 \mathcal{M} Zinsen und 21 766,11 \mathcal{M} Abschreibungen. Mithin verbleibt ein Reingewinn von 1638,30 \mathcal{M} , der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Düsseldorfer Röhrenindustrie, Düsseldorf-Oberbilk. — Wie aus dem Berichte des Vorstandes zu ersehen ist, hat die ungünstige Lage des Röhrenmarktes im wesentlichen während der ganzen Dauer des am 30. Juni abgelaufenen Geschäftsjahres angehalten. Zwar war nach den weiteren Ausführungen des Berichtes der Abfluß von Gasröhren einigermaßen zufriedenstellend, doch herrschte auf dem Markte für

gewalzte Röhren — Siederöhren, Flanschenröhren, Bohrröhren usw. — eine außerordentliche Zurückhaltung der Käufer, so daß das Unternehmen große Betriebs einschränkungen hätte vornehmen müssen, wenn nicht durch die Herstellung von Muffenröhren ein Ausgleich geschaffen worden wäre. Der scharfe Wettbewerb zeitigte für alle syndikatsfreien Röhren niedrige Preise. Um das Werk leistungsfähiger zu machen, beschloß die Verwaltung Neuanlagen,* für die die außerordentliche Generalversammlung vom 7. Juli d. J. die erforderlichen Mittel bewilligte. — Die am 30. Juni abgeschlossene Rechnung weist unter Einschluß von 51 810,49 \mathcal{M} Vortrag einen Roherlös von 691 528,11 \mathcal{M} auf. Nach Abzug von 260 159,91 \mathcal{M} für Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 431 368,20 \mathcal{M} . Die Verwaltung schlägt vor, von diesem Betrage 62 865,20 \mathcal{M} für Tantiemen und Gratifikationen zu verwenden, je 10 000 \mathcal{M} dem Arbeiter- und dem Beamten-Unterstützungsfonds zu überweisen, 296 000 \mathcal{M} (8% gegen 10% i. V.) als Dividende auf das Aktienkapital von 3 700 000 \mathcal{M} zu verteilen und die restlichen 52 503 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Eisenwerk Nürnberg, A.-G., vorm. J. Tafel & Comp., Nürnberg. — Nach dem Berichte des Vorstandes ergibt das am 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr bei einem Vortrage von 9080,06 \mathcal{M} und einem Betriebsüberschusse von 158 195,47 \mathcal{M} nach Abzug von 65 100 \mathcal{M} für Abschreibungen einen Reingewinn von 102 175,53 \mathcal{M} . Von diesem Betrage sollen 70 000 \mathcal{M} (7% gegen 12% i. V.) als Dividende ausgeschüttet, 15 000 \mathcal{M} der Rücklage überwiesen, 4700 \mathcal{M} als Geschenke für Pensionskasse und Arbeiterverein sowie 5000 \mathcal{M} als Belohnung für Meister und Arbeiter verwendet und 7475,53 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden. Wie der Bericht ausführt, haben sich die Verkaufspreise im Berichtsjahre sowohl für das Walzwerk als auch für die Kleiseisenzeugwerkstätte in stetig absteigender Linie bewegt, während die Kohlenpreise noch um etwa 20% höher waren als bei früheren ähnlich ungünstigen Wirtschaftslagen; dabei sind die Kopflöhne seither um nahezu 50% gestiegen und auch Gehälter, Steuern usw. gewachsen. Wenn die Gesellschaft trotz dieser Verhältnisse noch ein erträgliches Ergebnis erzielen konnte, so verdankt sie dies hauptsächlich ihren Sondererzeugnissen. Die Erzeugung an Stabeisen hielt sich annähernd auf der Höhe des Vorjahres, die der Kleiseisenzeugwerkstätte ging dagegen zurück.

Eisenerfelder Hütte, Actiengesellschaft in Eisenerfeld. — Die Gewinn- und Verlustrechnung für das am 30. Juni d. J. abgelaufene Geschäftsjahr der Gesellschaft zeigt einerseits 7629,90 \mathcal{M} Vortrag aus dem Vorjahre, 9205,60 \mathcal{M} Zinseinnahmen und 28 873,17 \mathcal{M} Betriebsüberschuß, andererseits 17 285,01 \mathcal{M} allgemeine Unkosten und 12 161,35 \mathcal{M} Abschreibungen, so daß sich ein Reingewinn von 16 262,31 \mathcal{M} ergibt. Hier von sollen 2000 \mathcal{M} der Rücklage überwiesen und 12 120 \mathcal{M} (4% gegen 8% i. V.) als Dividende ausgeschüttet werden; als Vortrag auf neue Rechnung verbleiben demnach noch 2142,31 \mathcal{M} zu verbuchen.

The Republic Iron and Steel Company, Pittsburgh, Pa. — Dem Geschäftsberichte** über das am 30. Juni d. J. abgelaufene zehnte Betriebsjahr der Gesellschaft entnehmen wir, daß diese bei einem Umsatze von 19 595 944 (im Vorjahre 18 693 881) \mathcal{M} nach Abzug von 887 654 \mathcal{M} für Instandhaltung der Anlagen einen Rohgewinn von 2 769 147 \mathcal{M} erzielte. Von diesem Betrage sind für Abschreibungen, Zinsen usw. 726 322 \mathcal{M}

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 967.

** Auszugweise wiedergegeben in „The Iron Age“ 1909, 26. August, S. 638 und 639.

* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1092.

für Schuldverschreibungszinsen 418 479 £ und für Dividende auf die Vorzugsaktien 408 388 (1 071 887) £ zu kürzen, während anderseits der Ueberschuß aus dem Vorjahre mit 4 699 527 £ hinzukommt, so daß sich ein Gesamtüberschuß von 5 920 585 £ ergibt. Der buchmäßige Wert der Anlagen stieg im Berichtsjahre von 53 998 189,03 £ auf 54 558 375,36 £. — Die Roheisenerzeugung war die höchste seit Bestehen der Gesellschaft, sie belief sich im Berichtsjahre auf 689 660 t gegen 502 591 t im Vorjahre. An Fertigfabrikaten und Halbzeug wurden 574 193 (441 386) t hergestellt. Die Eisenerzförderung der Gesellschaft betrug 1 474 657 (1 041 867) t. An unerledigten Aufträgen waren am Schlusse des Berichtsjahres 95 755 (60 143) t Roheisen und 398 699 (288 283) t Fertigfabrikate und Halbzeug vorgemerkt.

Englische Eisen- und Stahlwerke im Jahre 1908.*

— In Ergänzung früherer Mitteilungen** geben wir im Nachstehenden eine Zusammenstellung der letztjährigen Ergebnisse von 16 englischen Eisen- und Stahlwerken und Ingenieurfirmen verschiedener Größe, die einen gewissen Rückschluß auf die Lage der genannten Industrien zulassen. Geht man auf die Zahlenreihen näher ein, so findet man, daß von den angeführten Firmen im letzten Jahre neun weniger,

eine mehr und zwei die gleiche Dividende verteilt haben wie im Jahre 1907, während zwei Gesellschaften, die noch im Vorjahre eine Dividende ausgeschütten konnten, im verflossenen Jahre von einer Gewinnverteilung abschen mußten. Der Reingewinn war bei acht Firmen geringer, bei sechs Firmen dagegen größer als im Vorjahre; zwei Firmen schlossen mit einem Verluste ab. Der Vortrag auf neue Rechnung war bei sieben Firmen geringer, bei acht Firmen höher bemessen als im Vorjahre, nur eine Firma trug einen Teil ihres Verlustes auf neue Rechnung vor. Aus der Uebersicht geht weiter die bemerkenswerte Tatsache hervor, daß die fünf an erster Stelle aufgeführten großen Gesellschaften zusammen einen Reingewinn von 1 140 761 £ erzielten, oder ungefähr 11 % ihres 10 673 000 £ betragenden Aktienkapitals, die 11 übrigen kleineren Firmen dagegen insgesamt 212 555 £, d. h. nur 6 % ihres Kapitals von 3 526 000 £. Der Reingewinn sämtlicher 16 Gesellschaften ging von 1 702 796 £ im Jahre 1907 auf 1 353 316 £ im Berichtsjahre, also um ungefähr 20 %, zurück. Während dabei der Erlös der fünf großen Gesellschaften um rund 250 000 £ oder 18 % geringer war als im Vorjahre, zeigt er bei den 11 kleineren Firmen gegenüber dem Jahre 1907 eine verhältnismäßig größere Abnahme von 100 000 £ oder ungefähr 33 %.

Name der Gesellschaft	Aktienkapital		Reingewinn		Dividende		Vortrag auf neue Rechnung	
	Stammaktien £	Vorzugsaktien £	1908/09 £	1907/08 £	1908/09 %	1907/08 %	1908/09 £	1907/08 £
Guest, Keen & Nettlefolds Ltd., London	965 000	1 720 000	301 559	384 397	15	15	191 044	190 235
Bolckow, Vaughan & Co. Ltd., Middlesbrough	2 746 300	472 080	294 328	419 585	5	6	128 402	168 733
John Brown & Co. Ltd., Sheffield	1 671 000	1 340 000	204 897	218 405	7½	10	77 960	65 388
Howard & Bullough Ltd., Acreington	750 000	250 000	283 404	260 370	15	15½	25 768	14 864
Ebbw Vale Steel, Iron and Coal Co. Ltd., Ebbw Vale	758 913	—	56 573	108 835	2½	10	25 843	23 545
	6 891 213	3 782 080	1 140 761	1 391 592	—	—	449 017	462 765
D. and W. Henderson & Co. Ltd., Glasgow	225 000	300 000	19 672	19 383	0	0	162	490
John J. Thornycroft & Co. Ltd., London	148 500	198 000	16 090	12 536	0	0	1 682	1 073
Parkgate Iron and Steel Co. Ltd., Rotherham	300 000	—	34 912	46 447	7½	10	9 888	9 476
R. and W. Hawthorne, Leslie & Co. Ltd., Newcastle-on-Tyne	462 700	—	36 933	43 463	5	6½	7 326	8 115
Ruston, Proctor & Co. Ltd., Lincoln	350 000	150 000	61 899	59 597	8	8	6 325	6 469
Walter Scott Ltd., Leeds	275 000	300 000	† 3 020	49 590	0	6	682	5 711
Davy Bros. Ltd., Sheffield	90 000	32 216	9 166	18 185	4	5	794	681
Lochgelly Iron and Coal Co. Ltd., Lochgelly	180 000	120 000	22 020	36 036	10	15	2 326	3 088
Normanby Iron Works Co. Ltd., Middlesbrough	60 000	60 000	† 2 216	11 135	0	2½	†† 936	1 280
Richard Hill and Co. Ltd., Middlesbrough	85 000	90 000	6 741	5 899	1¼	5	3 753	4 992
Sheffield Forge & Rolling Mills Co. Ltd., Sheffield	100 000	—	10 358	8 935	7½	6	1 484	1 126
	2 276 200	1 250 216	212 555	311 206	—	—	33 486	42 501

Vom schwedischen Arbeiterausstande. — Nach einer Zeitungsmeldung aus dem norwegischen Hafen Narvik sind dort nur noch 33 000 t Erze zur Verla-

dung bereit, wonach die Verschiffungen wegen des Ausstandes bald ihr Ende erreichen dürften. In dem schwedischen Hafen Luleå sollen dagegen noch große Vorräte liegen.

* „The Economist“ 1909, 28. August, S. 410 u. 411.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 679 und S. 1375.

† Verlust.

†† Verlustvortrag.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Elaeender sind durch * bezeichnet.)

- Haarmann*, Erich: *Die Eisenerze des Hügels bei Osnabrück*. (Aus „Zeitschrift für praktische Geologie“, 1909.) Berlin 1909.
- Honke, M.: *Der elektrische Betrieb eines Kalinerkes*. Halle a. d. S. 1909. [Accumulatoren-Fabrik*, A.-G., Berlin.]
- Humphrey, Richard L.: *The fire-resistive Properties of various Building Materials*. Washington 1909. [G. W. Wopfer*, San Francisco.]
- Jahresbericht, Dritter und Neunter, des Vereins* für die Interessen der rheinischen Braunkohlen-Industrie*. Köln 1896 und 1902.
- Kaiser, Hans, Dipl.-Ing.: *Ueber metallisches Titan*. Dissertation. (München, Königl. Techn. Hochschule*) 1909.
- Luther, Dr. phil. Gerhard, Dipl.-Ing.: *Der deutsche Mühlenbau*. Dissertation. (Darmstadt, Großherzogl. Techn. Hochschule*) Braunschweig (1909).
- Monografía de la Sociedad* Altos Hornos de Vizcaya de Bilbao*. Anno 1909. Barcelona (1909).
- Mysz, Ernst, Dipl.-Ing.: *Beitrag zur Theorie des Druckversuches*. Dissertation. (Darmstadt, Großherzogl. Techn. Hochschule*) Berlin 1909.
- Pepper*, Charles M.: *British Iron and Steel Industry*. Washington 1909.
- Programm der Königl. Techn. Hochschule* zu Aachen für das Studienjahr 1909/1910*. Aachen 1909.
- Programm der Königlichen Bergakademie* in Berlin für das Studienjahr 1909—1910*. Berlin (1909).
- Programm (der) Herzogl. Techn. Hochschule* zu Braunschweig für das Studienjahr 1909—1910*. Braunschweig 1909.
- Programm der Königl. Techn. Hochschule* zu Hannover für das Studienjahr 1909—1910*. Hannover 1909.
- Programm der Königl. Techn. Hochschule* in Stuttgart für das Studienjahr 1909—1910*. Stuttgart 1909.
- Randall, D. T., and H. W. Woods: *The smokeless Combustion of Coal in Boiler Plants*. Washington 1909. [G. W. Wepfer*, San Francisco.]
- Rapport Général sur la Situation de l'Industrie et du Commerce (au) Grand-Duché de Luxembourg pendant l'année 1908*. Luxembourg 1909. [Gouvernement* du Grand-Duché de Luxembourg.]
- Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1365.

- Schillo, Johann: *Spezialisierung und Massenfabrication in der Maschinenindustrie*. Dissertation. (Heidelberg, Ruprecht-Karls-Universität*) Dresden 1909.
- Stimmelmayer, Anton: *Ueber die Darstellung und Untersuchung von regulinischem Wolframmetall*. Dissertation. (München, Königl. Techn. Hochschule*) 1909.
- Studienpläne (der) Königl. Techn. Hochschule* zu Aachen für wirtschaftswissenschaftliche Ausbildung und für Feuerversicherungswissenschaften*. Studienjahr 1909-1910. Aachen 1909.
- Stübingor, Otto: *Dipl.-Ing.: Die römischen Wasserleitungen von Nîmes und Arles*. Dissertation. (Karlsruhe, Großherzogl. Techn. Hochschule*) Heidelberg 1909.
- Trade Index Number (of the) „Industrial Canada“*. (Directory of Canadian Manufacturers.) Toronto 1909. [Canadian Manufacturers Association*, Toronto.]
- Walker, T. L., Ph. D.: *Report of the Tungsten Ores of Canada*. Ottawa 1909. [Department of Mines, Mines Branch*, Ottawa (Canada).]

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Baackes, Frank, Vizopräsident der American Steel & Wire Co., Chicago, U. S. A., 115 Adams Street.
- Fürth, Dr. Hugo, Geschäftsführer d. Fa. Hochdruckbrikettierung, G. m. b. H., Berlin SW. 48, Wilhelmstraße 37.
- Gehrandt, Gustav R., Ingenieur der Indiana Steel Co., Chicago, U. S. A., 135 E. Ontario Street.
- Gerdes, Paul, Dipl.-Ing., Altena i. W., Marktstr. 13.
- Krieger, Alois, Betriebsleiter der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rhein.
- Mehler, Konrad, Dipl.-Ing., Aachen, Krefelderstr. 23.
- Michaelis, H., Ingenieur, Koblenz, Rheinzollstr. 10.
- Thomas, Eugen, Brüssel, Rue de Lombardie 33.
- Wellman, S. T., Cleveland, O., 8803 Euclid Avenue.

Neue Mitglieder.

- Ast, Karl, Maximilianshütte, Rosenberg, Oberpfalz.
- Höltgen, Heinrich, Dipl.-Ing., Assistent a. d. Kgl. Techn. Hochschule, Aachen.
- Zolling, Kurt, Dipl.-Ing., Friedenshütte O.-S.

Verstorben:

- Gathmann, August, Ingenieur, Godesberg. 28. 8. 1909.
- Trümpelmann, Otto, Direktor, Düsseldorf. 1. 9. 1909.

In Verbindung mit der 41. ordentlichen Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien wird am Freitag, den 17. September d. J., nachmittags 5 Uhr, im Künstlerhause zu Dresden die

11. Versammlung deutscher Gießereifachleute

stattfinden, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hierdurch eingeladen werden.

Die Tagesordnung lautet wie folgt:

1. Geschäftliches.
2. Die Verwendung von Braunkohlenbriketts in Eisen- und Stahlgießereien. Von Oberingenieur K. Krumbiegel aus Lauchhammer.
3. Qualitäts-Anforderungen für Gießereikoks. Von Prof. O. Simmersbach aus Breslau.
4. Ueber Brikettierung von Metallspänen und deren Wert für die Eisen- und Bronze-Gießereien. Von Zivilingenieur O. Leyde aus Wilmersdorf bei Berlin.

Anschließend an die Vorträge wird Hr. Alfr. Guttmann aus Hamburg-Ottensen eine Formmaschine für Anfertigung von Wasserausgußbecken im Betrieb kinematographisch vorführen.