

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des
Vereins deutscher Eisen-
hüttenleute.

Verlag Stahl Eisen m. b. H.,
Düsseldorf.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

Leiter des
wirtschaftlichen Teiles
Generalsekretär
Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der
Nordwestlichen Gruppe
des Vereins deutscher
Eisen- und Stahl-
industrieller.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 32.

10. August 1910.

30. Jahrgang.

Die Gießereianlagen der Akt.-Ges. R. Ph. Waagner, L. & J. Biró und A. Kurz in Wien.

Von Oberingenieur Gustav Simon in Oberhausen (Rhld.).

(Hierzu Tafel XXVI.)

Die Aktiengesellschaft R. Ph. Waagner, L. & J. Biró und A. Kurz in Wien hat sich im Jahre 1906 aus den genannten Firmen gebildet. Die ursprüngliche Gründung der Firma R. Ph. Waagner befand sich in Meidling, dem XII. Bezirke Wiens, und ist im Laufe der Jahre zu einem angesehenen Werke emporgeblüht. Sie bestand aus einem Trägerlager, einer Brückenbauanstalt, Schmiede, Schlosserei, Dreherei, Expandetwerkstätte, einer Röhrengießerei, Baugießerei, Emaillierwerkstätte und Modelltischlerei. Außerdem war eine Kesselschmiede in Graz, früheres Eigentum der Alpinen Montangesellschaft, durch Ankauf in den Besitz der Firma R. Ph. Waagner übergegangen. Die Hauptverwaltung der Firma, in der die Generaldirektion, die technischen und kaufmännischen Bureaus, das Verkaufsbureau mit einer eigenen Niederlage untergebracht waren, befand sich in Wien in einer der verkehrreichsten Straßen des V. Bezirks. Sie bildet auch heute nach Gründung der Aktiengesellschaft die technische und kaufmännische Oberleitung der Werke.

L. & J. Biró und A. Kurz, erstere durch ihre Kunstschlosserarbeiten in Wien bekannt, während der letztere die Firma Albert Milde durch Kauf an sich gebracht hatte, gründeten gemeinsam in Hirschstetten im XXI. Bezirke Wiens unter Auflassung ihrer ins Zentrum der Stadt gerückten Werkstätten eine Brückenbauanstalt, Schmiede, Schlosserei und Dreherei und erwarben anschließend an dieses Werk ein freies Gelände von ungefähr 35 000 qm zu Spekulationszwecken. Es lag nach der Verschmelzung mit der Firma R. Ph. Waagner nahe, die dem heutigen Zeitgeiste nicht mehr entsprechenden Meidlinger Werke nach Hirschstetten zu verlegen. Schon im Jahre 1906 wurde zu einer wesentlichen Erweiterung der Brückenbauanstalt, Schlosserei, des Kessel-, Maschinen- und Pumpenhauses geschritten; die Expandetwerkstätte, in der ein englisches Patent ausgenutzt wird, wurde übertragen, während das Trägerlager und die Gießerei

auf dem noch im Besitze der Aktiengesellschaft befindlichen freien Gelände aufgebaut werden sollte. Nach Vollendung sämtlicher Neubauten beschäftigt die Aktiengesellschaft in Wien und Graz ungefähr 200 Beamte und 1600 Arbeiter.

Abbildung 1 veranschaulicht die Werke in Hirschstetten nach dem Ausbau. Sie sind durch die Stadlauer Hauptstraße getrennt und haben zusammen ein ungefähres Flächenmaß von 70 000 qm. Die Abteilung Brückenbau hat eine belegte Fläche von ungefähr 17 000 qm, die Gießerei von 10 000 qm und das Trägerlager von 4000 qm. Die Werke besitzen ein Anschlußgleis an die österreichisch-ungarische Staatseisenbahn, mit dem durch Drehscheiben ein weiteres Normalspurgleisnetz verbunden ist.

Für den Entwurf der Gießerei war die Fabrikation des Meidlinger Unternehmens maßgebend. Es sollten in dem neuen Werke ungefähr 5000 t Bau-, Kunstguß und emaillierte Gußware hergestellt werden können; ferner sollte Maschinenguß bis zu Stückgewichten von 10 000 kg neu eingeführt werden. Die Erzeugung von Gas- und Wasserleitungsröhren wurde aufgegeben und von dem Plan einer Röhrengießerei Abstand genommen. Auf Grund dieser Angaben ist der in der Tafel XXVI wiedergegebene Ausführungsplan entstanden. Das Normalspurgleis als direkte Verbindung mit der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahn wurde vom Brückenbauwerke verlängert. Der eine durch Drehscheiben verbundene Gleisstrang dient als Zufuhrgleis für Rohstoffe, während das zweite Parallelgleis zum Versand fertiger Gußwaren bestimmt ist.

Das Werk besteht in der Hauptsache aus dem Rohstoff- und Modell-Lagerschuppen, der Gießerei, Gußputzerei, Bearbeitungswerkstätte, Emaillierraum, Teererei, dem Fertigmaterialschuppen, der Modelltischlerei, dem Arbeiter-Wasch- und Ankleideraume mit Wasserturm, dem Lichtpause- und photographischen Atelier und dem Bureaugebäude. Die Anordnung der einzelnen Baulichkeiten zu einem ge-

geschlossenen Ganzen ist so getroffen, daß die Verarbeitung der Rohstoffe auf dem kürzesten Wege vom Zufuhrgleise für Rohstoffe beginnend zu dem auf der anderen Seite des Werkes gelegenen Abfuhrgleise für fertige Gußware erfolgt. Es mußte der strengen baupolizeilichen Vorschriften Wiens wegen auch äußerlich auf eine gediegene architektonische Ausbildung des Werkes Bedacht genommen werden.

Der 160 m lange und 5,5 m breite Rohstoff- und Modell-Lagerschuppen ist ein Stock hoch. Der obere Raum ist auf seine ganze Länge und Breite als Modellager ausgebildet. Man hat dadurch eine Belagfläche von ungefähr 880 qm erhalten, für die außer der Flächensparnis die Baukosten wesentlich geringer

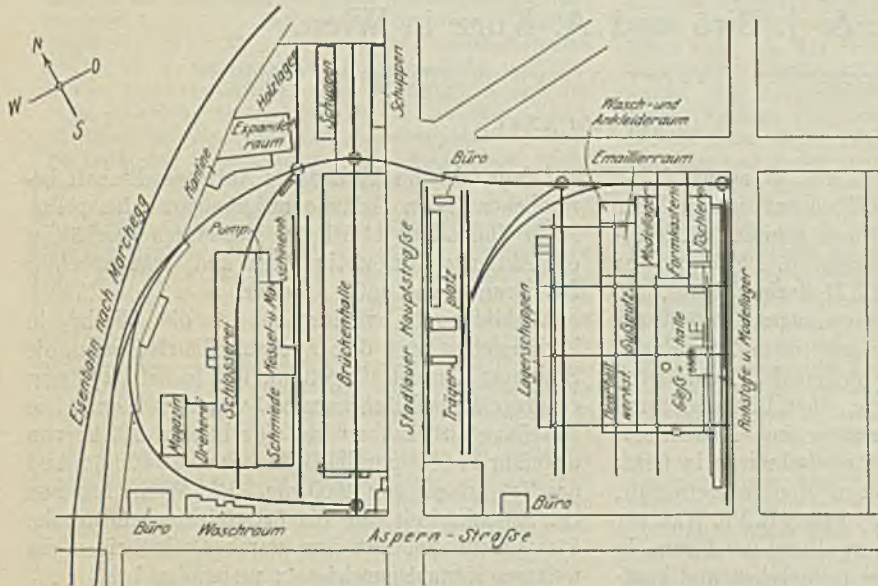


Abbildung 1. Lageplan der Werke der Akt.-Ges. R. Ph. Waagner, L. & J. Biró und A. Kurz in Wien.

waren, als wenn ein getrenntes Modellhaus aufgestellt worden wäre. Die Säulen, die Unterzüge für die Zwischendecke und Dachkonstruktion sind aus Eisen, die Verschalung, Zwischendecke und das Dach aus Holz. Die Zwischendecke ist für eine Nutzlast von 600 kg für 1 qm berechnet. Die Säulenentfernung ist 8 m, und die Räume für die Rohstoffe, welche in kleineren Mengen gebraucht werden, sind auf 4 m unterteilt. Die Rohstoffe sind möglichst nahe an den Verbrauchsstellen untergebracht. Ferner läuft zwischen Gießerei und Schuppen auf der ganzen Länge ein Schmalspurgleis, das durch Drehscheiben mit dem Gleisnetz der Werkstätten in Verbindung steht. Zu dem Modellager führen zwei breite eiserne Treppen, die an die Giebelwände des Seitenschiffes der Gießerei angelegt sind. Die eine Treppe ist durch einen Gang mit dem oberen Stockwerk der Modelltischlerei verbunden, wodurch ein direkter Verkehr zwischen Modelltischlerei und Modell-Lageraum geschaffen ist. Die an die Modelltischlerei angelegte Treppe, die zum oberen Stockwerk führt, kann

ebenfalls als Verbindung zum Modell-Lageraum benutzt werden. Durch die langgestreckte Form des Modellagers konnte eine recht übersichtliche Modelleinteilung geschaffen, sowie auch für Licht und Luft gesorgt werden.

Die Gießerei (Abbildung 2) hat eine Gesamtbreite von 38 m und besteht aus der dem Rohstoffschuppen zunächst liegenden Seitenhalle von 9 m Breite und 96 m Länge, der Mittelhalle von 17 m Breite und 88 m Länge und einer weiteren Seitenhalle von 12 m Breite und 136 m Länge. Die Säulenentfernung beträgt 8 m und die Binderentfernung der Dachkonstruktion 4 m. Die Höhe bis Unterkante Binder ist in den beiden Seitenhallen 6,5 und 8 m, in der Mittelhalle 10,75 m. Die Belichtung ist eine äußerst günstige. Sie erfolgt durch Fenster in der Giebelwand, in der kleinen Seitenhalle

durch Fenster in der Längswand und durch Dachreiter in jedem Binderfelde, in der Mittelhalle durch 4,5 m breite, beiderseits ins Mansarddach eingelegte Glasflächen und in der 12 m breiten Seitenhalle wieder durch Dachreiter in jedem Binderfelde. Als Glas ist für die Dachoberlichter 6 mm starkes geripptes Gußglas, für die Fenster 3 mm starkes Rohglas verwendet worden. Zur Lüftung der Gießerei ist auf die Dachkonstruktion der

Mittelhalle eine 72 m lange, 4,5 m breite und 2 m hohe Laterne mit feststehenden Klappen aufgesetzt. Das Dach selbst besteht aus hölzernen Pfetten, ebensolcher Schalung und aufgelegter Dachpappe. In der Mittel- und der 12 m breiten Seitenhalle sind Laufkrane vorgesehen. Die Säulen und Kranträger sind so bemessen, daß in der Mittelhalle in einem Säulenfelde zwei Laufkrane von 10 und 5 t, in der Seitenhalle zwei Laufkrane von je 3 t Nutzlast arbeiten können. Das Maß bis Oberkante Laufschiene beträgt in der Mittelhalle 8 m, in der Seitenhalle 6,5 m. Ferner kann an zwei Säulen der der 12 m breiten Seitenhalle zugekehrten Säulenreihe je ein Drehkran von 5 t Nutzlast und 7,5 m Ausladung angebracht werden. Die Kranbahn der Mittelhalle ist für das anschließende Formkastenlager auf 52 m verlängert. In der hinteren Giebelwand befindet sich zur freien Durchfahrt der Krane eine Klappe, die vom Flur aus durch eine Winde leicht zu öffnen ist. Ferner ist in der oberen Führung der 5 m breiten und 6 m hohen Schubtüre ein Schlitz ge-

lassen, wodurch die Kranen, ohne die Last abzusetzen, vom Formkastenlager in die Gießerei oder umgekehrt fahren können. Daß auch das hinter dem Formkastenlager befindliche Normalspurgleis von dem Mittelschiffkrane bestrichen werden kann, hat den Zweck, daß Gußstücke über 5000 kg Gewicht, die der Putzereikran nicht mehr fassen kann, von ersterem befördert und verladen werden können.

In der dem Rohstoffschuppen zunächst liegenden Seitenhalle ist die Zubereitung und Verarbeitung der Rohstoffe untergebracht. Sie besteht aus der Sandaufbereitung, Kernmacherei, Trockenkammer und Kupolofenanlage. Für die Sandaufbereitung waren wegen der vorzüglichen Formsande, die aus der Umgebung Wiens zu beziehen sind, kostspielige Maschinen nicht erforderlich. Ein Schüttelsieb für den gebrauchten und wieder zu verwendenden Sand aus der Gießerei, ein Koltergang mit selbsttätiger Sandzuführung und Siebvorrichtung und eine Sandmischmaschine genügten. Ferner ist in der Sandaufbereitung eine Kugelmühle zum Mahlen von Holzkohle und eine Lehmknetmaschine, Bauart Werner & Pfeleiderer, untergebracht. Der Antrieb der Maschinen erfolgt durch eine Transmission und einen 16 PS-Elektromotor, welcher der Raumerparnis halber erhöht durch Konsolen an der Wand angebracht und staub-sicher geschützt ist.

An die Sandaufbereitung schließt sich die Kernmacherei und an diese die Trockenkammeranlage an. Letztere besteht aus drei Kammern, wovon die zwei der Kernmacherei zugekehrten 3,5 m breit, 5,5 m lang und 2,5 m hoch sind. Sie dienen zum Trocknen der kleinen, in der Kernmacherei angefertigten Sandkerne. Die dritte, dem Mittelschiff zugekehrte Kammer ist 7,4 m breit, 8 m lang, 3 m hoch und für das Trocknen großer Lehmkerne und Sandformen bestimmt. Sie ist mit zwei Trockenkammerwagen ausgerüstet, die von den Mittelschiffkranen bedient werden können. Die Beheizung der Kammern erfolgt durch Treppenrostfeuer, von denen die kleinen Kammern je eine, die große zwei besitzen. Die Feuerungen sind so eingerichtet, daß zum Anfachen der Feuer das Gebläse der anschließenden Kupolofenanlage benutzt werden kann. Die Beschickung der Feuer erfolgt von Hüttensohle aus durch Fülltrichter, während sich der Aschenfall unter Hüttensohle befindet. Zwischen den Kammern liegt ein geräumiger Kanal, von dem aus die Bedienung der Feuer und das Ausziehen der Asche stattfindet. Die Abgase gelangen durch Oeffnungen, die den Feuerungen gegenüber liegen, in einen Rauchkanal, von wo sie durch

zwei 20 m hohe Schornsteine abgeführt werden. Die Kammern werden durch schmiedeeiserne Schubtüren abgeschlossen, die durch Gegengewichte ausbalanciert sind. Der Raum von 16 × 9 m über den Kammern ist durch eine Eisenbetonzwischendecke für die Modellschlosserei abgetrennt und wird als Lagerraum für Modellplatten ausgenutzt.

Das anschließende Kupolofenhaus reicht über zwei Säulenfelder und ist 14,2 m breit. Es bildet ein für sich geschlossenes Gebäude, das in die 9-m-Halle eingebaut ist. Die Höhe bis Unterkante Dachbinder hat sich dadurch ergeben, daß im Mittelschiff das Oberlicht des Mansardendaches weggelassen und die weniger geneigte Fläche über das Kupolofenhaus verlängert worden ist. Die geräumige Gichtbühne ist 7 m hoch und für eine Nutzlast von 2000 kg berechnet. Sie ist mit 8 mm starkem Riffelblechbelag

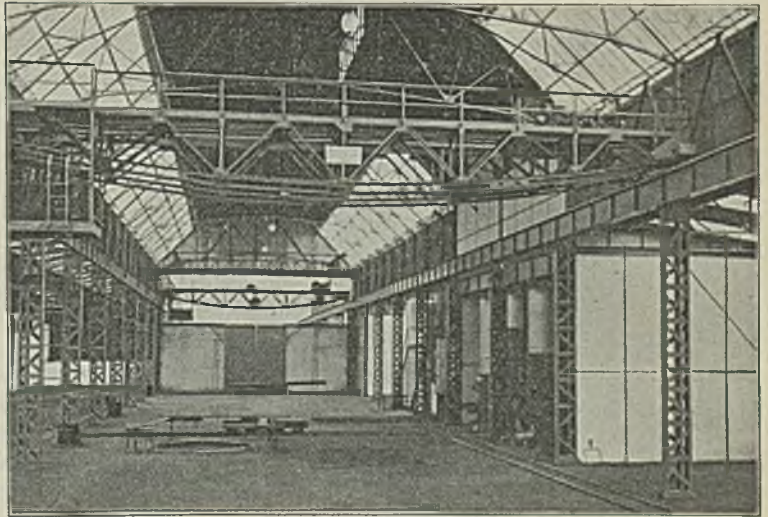


Abbildung 2. Innenansicht der Gießerei.

versehen. In der Breite sind durch die Unterstützungen der Gichtbühne vier Säulenfelder gebildet, von denen die beiden letzten durch eine Eisenbetonzwischendecke, die für eine Nutzlast von 1600 kg/qm bestimmt ist, als Gebläseraum ausgebildet sind. Es sind vier Kupolöfen vorgesehen, von denen bis jetzt drei zur Aufstellung gekommen sind; zwei hiervon sind neuer Bauart, während ein Ofen aus dem alten Werke übernommen und umgebaut worden ist. Sie haben einen zylindrischen Schacht von 900 mm und zwei Düsenreihen mit je vier Düsen. Die stündliche Schmelzleistung eines Ofens beläuft sich auf ungefähr 6000 kg flüssiges Eisen, das für den gewöhnlichen Betrieb der Gießerei genügt. Den erforderlichen Wind von 100 cbm in der Minute und einem Drucke von 700 mm Wassersäule liefert ein Enke-Gebläse. Ferner ist zur Reserve und, um zwei Oefen betreiben zu können, ein weiteres Gebläse derselben Bauart von 130 cbm und ein „Rootsblower“ älteren Systems in der Gebläseraum untergebracht. Jedes der Enke-Gebläse wird durch einen 33 PS-Elektromotor

angetrieben. Der Antrieb ist durch eine Kupplung so gewählt, daß die beiden Motore für jedes der Gebläse gebraucht werden können. Um die Windstöße nicht in die Oefen zu übertragen, ist die Hauptleitung auf eine Länge von ungefähr 12,5 m auf 900 mm Durchmesser erweitert. Am Ende der Erweiterung ist eine Sicherheitsklappe vorgesehen. Die Oefen münden paarweise in zwei 6 m lange, 2 m breite und 7,5 m hohe Funkenkammern. Dieselben bestehen aus Eisenfachwerkwänden, die auf eine Höhe von 2 m mit 12 cm starken, feuerfesten Steinen ausgefüllt sind. Jede der Kammern ist nach einer freien Oeffnung von 1 m mit einem Wellblechdach überspannt. Die für das Schmelzen erforderlichen Rohstoffe werden mittels eines elektrisch betriebenen Aufzugs auf die Giechtbühne gebracht. Derselbe hat eine Plattform von $1,3 \times 1,3$ m, eine Nutzlast von

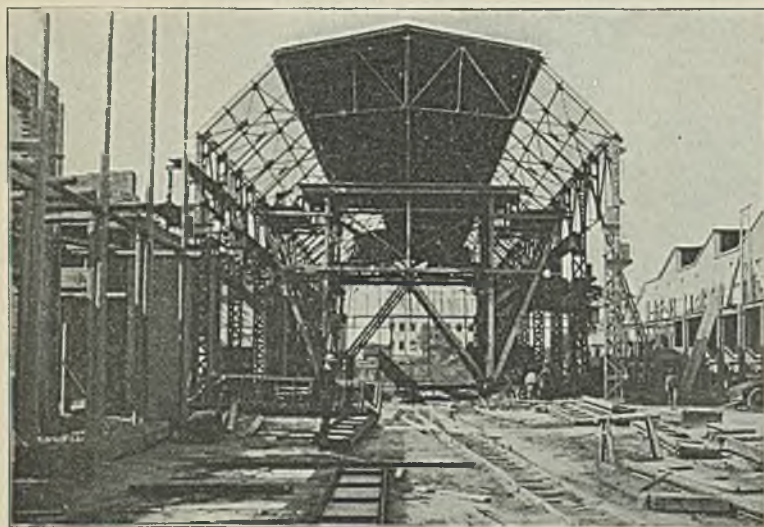


Abbildung 3. Montage der Eisenkonstruktion der Gießerei.

1200 kg und eine minutliche Geschwindigkeit von 12 m. Das Windwerk steht über dem Schachte und hat eine selbsttätige Ausschaltvorrichtung sowie eine Bremse. Die Rohstoffe werden auf den beiden Schmalspurgleisen, die zwischen dem Materialschuppen und der Gießerei liegen, zum Gichtaufzug befördert. Das Gattieren findet auf der Giechtbühne statt; zu diesem Zwecke ist eine Spezialwage von der üblichen Bauart in die Plattform eingebaut. Sie besitzt zehn übereinander angeordnete Wagebalken, wodurch der Satz in einem Male zusammengestellt und gewogen werden kann. Jeder Wagebalken ist für 800 kg Höchstlast vorgesehen. Das Einstellen erfolgt von dem für die Gattierung verantwortlichen Beamten. Sonst ist der Wagemechanismus unzugänglich, und dem Arbeiter bleibt nur das Einschalten und die Beobachtung des Spieles der Wage überlassen.

In dem übrigen Raume der Seitenhalle sind auf eine Länge von 32 m sieben hydraulische Formmaschinen zur Herstellung von Poterieguß unter-

gebracht. Die hierzu erforderliche Pumpe von 50 at Betriebsdruck befindet sich in der Gebläsekammer und wird von einem 5 PS-Motor mit Zahnradübersetzung und Vorgelege, welcher der Raumersparnis halber unter der Decke der Giechtbühne aufgehängt ist, betrieben. Der Akkumulator befindet sich seitlich neben den Kupolöfen.

Im Mittelschiff ist nur die Meisterstube und eine runde Dammgrube untergebracht. Die ganze übrige Fläche, mit Ausnahme der Wege, die durch Schmalspurgleise gebildet werden, dient zum Formen mittelschwerer und schwerer Gußstücke. Die Meisterstube ist erhöht an Stelle eines Fensters in die vordere Giebelwand eingebaut. Sie ist 4 m lang, 3 m breit und reicht, um Formplatz zu sparen, nur mit 1 m Breite in die Gießhalle. Die der letzteren zugekehrten Flächen sind verglast, so daß von der Meisterstube aus die ganze Werkstätte bequem übersehen werden kann. Die Dammgrube hat einen Durchmesser von 3,5 m und ist 3,5 m tief. Die beiden Laufkranen von 5 und 10 t Nutzlast sind elektrisch betriebene Dreimotorenkranen und haben eine Spannweite von 16,1 m. Sie sind imstande, gemeinsam eine Last zu heben und zu fahren und haben bei voller Last eine höchste Kranfahrgeschwindigkeit von 100 m, eine Katzenfahrgeschwindigkeit von 30 m und eine Hubgeschwindigkeit von 5,5 m in der Minute. Die Kranen sind mit Führerkörben ausgestattet.

In der 12 m breiten Seitenhalle stehen auf einer Länge von 45 m vier doppelwirkende Transmissionsformmaschinen

älterer Bauart. Sie sind vom Meidlinger Werke übernommen worden und dienen zur Herstellung dünnwandiger Röhren und Formstücke für Abortschläuche. Jede Maschine wird von einem 8,5 PS-Motor mit Zahnradübersetzung angetrieben, die erhöht auf Konsolen an der Wand angebracht und staubsicher geschützt sind. In dem übrigen Raume von 60 m Länge werden mittelschwere Gußstücke hergestellt. Zu diesem Zwecke ist vorläufig ein elektrisch betriebener Dreimotorenlaufkran von 3 t Nutzlast und 11,15 m Spannweite vorgesehen. Er hat eine Kranfahrgeschwindigkeit von 120 m, eine Katzenfahrgeschwindigkeit von 30 m und eine Hubgeschwindigkeit von 5,5 m in der Minute. Anschließend an den Formplatz ist auf eine Länge von 32 m die Modellausgabe und ein vorläufiges Modellager untergebracht. Es befinden sich hier die langen Säulenmodelle, die stehend aufbewahrt werden müssen. Bei einer Erweiterung der Gießerei würde natürlich auch dieser Raum als Formfläche verwendet werden.

Die Montage der Eisenkonstruktion der Gießerei war in etwa acht Wochen bewerkstelligt. Sie erfolgte in den beiden Seitenhallen durch Steher, in der Mittelhalle durch ein fahrbares Holzgerüst (Abbildung 3). Die gesamte Eisenkonstruktion wog ausschließlich des Kupolofenhauses 362 000 kg, das Kupolofenhaus einschließlich der eisernen Zwischendecken und Unterzüge 67 000 kg. Die Baukosten ausschließlich der inneren Einrichtung, einschließlich dem Ausfüllen der Formfläche mit Formsand, betragen 314 500 Kr.

Die Gießerei ist mit den übrigen Werkstätten und Lagerräumen durch ein Schmalspurgleis verbunden. Dasselbe hat eine Spurweite von 800 mm. An den Kreuzungsstellen sind Kugeldrehscheiben eingebaut, die 1500 mm ϕ haben und für eine Nutzlast von 6000 kg bestimmt sind. Die Gußwaren werden auf dem an der linken Säulenreihe befindlichen Längsgleise gesammelt und gelangen durch zwei Quergleise in die Gußputzerei. Diese ist 50 m lang und 20,3 m breit. Die Dachkonstruktion ist von einer Werkstätte aus dem alten Meidlinger Unternehmen übertragen worden; sie besteht aus fünf hintereinander angeordneten Sheds, die durch Zwischenunterzüge die Dachlast ohne Unterstützungen tragen. Es konnte ferner an der Dachkonstruktion ein Hängewerk für die Fahrbahn eines 5-t-Laufkrans, der in der halben Breite der Putzerei verkehrt, angebracht werden. Die Höhe bis Unterkante Dachbinder beträgt 6,5 m, bis Oberkante Laufschiene 5 m. Die senkrechte Verglasung, die sich über die ganze Länge eines jeden Sheds erstreckt, ist 4 m hoch, es wurde hierzu 3 mm starkes Solinglas verwendet. Ferner sind in der einen Längswand 2 m breite und 3 m hohe eiserne Fenster angebracht. Das Dach ist für hölzerne Sparren, ebensolche Schalung und aufgelegte Dachpappe berechnet. Die innere Einrichtung der Gußputzerei besteht aus einem Sandstrahlgebläse von 1500 mm Tischdurchmesser, das von der Firma Alfr. G u t m a n n in Ottensen bei Hamburg geliefert worden ist. Zu demselben gehört ein Kompressor für Erzeugung des Winddruckes, ein Windsammler, ein Exhaustor und Staubsammler. Das Sandstrahlgebläse hat sich zum Putzen von Kunst- und Poterieguß vorzüglich bewährt. Ferner dienen drei Schmirgelschleifmaschinen von 600 mm ϕ und 60 mm Breite zum Abschleifen der Gußnähte. Zum Antrieb der Anlage ist ein 30 PS-Motor erforderlich. Der elektrisch betriebene Dreimotorenlaufkran von 5000 kg Tragkraft und 9,1 m Spannweite hat eine Kranfahrgeschwindigkeit von 90 m, eine Katzenfahrgeschwindigkeit von 30 m und eine Hubgeschwindigkeit von 5,5 m in der Minute. Für die Montage der Eisenkonstruktion wurde die ganze Fläche der Gußputzerei feldweise eingerüstet. Es wurde diese Montageart aus dem Grunde gewählt, weil die alte Dachkonstruktion an Ort und Stelle den neuen Verhältnissen angepaßt werden mußte.

Der fertig geputzte Guß gelangt als Rohgußware durch die beiden Quergleise auf den Lagerplatz, zur

Teererei oder durch das Längsgleis in die anschließende Bearbeitungswerkstätte oder den Emailierraum. Die Bearbeitungswerkstätte ist 40 m lang und 20,3 m breit. Das Dach ist als Satteldach mit beiderseitigen Reschen ausgebildet. Die Beleuchtung erfolgt durch Fenster in der Längs- und Giebelwand und durch 4 m breite und 30 m lange Oberlichter, die in den First mit größerer Schräge, als die Dachneigung ist, eingelegt sind. Die Binderentfernung beträgt 5 m, die Säulenterfernung 10 m. Das Maß bis Unterkante Binder ist 6,5 m. Das Dach besteht aus hölzernen Pfetten und ebensolcher Schalung mit aufgelegter Dachpappe. Die steileren Dachreschen sind mit Schiefer gedeckt. Für die Oberlichter ist 6 mm starkes geripptes Gußglas, für die Fenster 3 mm starkes Rohglas verwendet worden. Die Kranbahn der Gußputzerei ist verlängert, so daß auch in der halben Breite der Bearbeitungswerkstätte der 5-t-Kran verwendet werden kann. Aus diesem Grunde ist in der Wand, welche die Bearbeitungswerkstätte von der Gußputzerei trennt, ein Schlitz zur freien Durchfahrt gelassen. Ferner ist in der Wand ein Tor vorgesehen, durch das schwere Gußstücke mittels des Krans aus der Gußputzerei direkt in die Bearbeitungswerkstätte befördert werden können. Die leichtere Gußware gelangt, wie schon erwähnt, auf dem Schmalspurgleise durch eine Pendeltüre in die Bearbeitungswerkstätte. In der lichten und geräumigen Halle ist eine größere Zahl modernster Arbeitsmaschinen so aufgestellt, daß die schwereren Maschinen vom Kranen bedient werden können, während die leichteren Maschinen in der anderen Hälfte der Bearbeitungswerkstätte untergebracht sind. Der Antrieb der Maschinen erfolgt durch eine Haupttransmission, die durch einen 35 PS-Motor betätigt wird. Die Haupttransmission ist durch Unterzüge an der Dachkonstruktion befestigt. Für die Vorgelege sind zwischen den Säulen Gitterträger gespannt, auf denen jeweilig Querträger mit der entsprechenden Ausladung für das Vorgelege der Arbeitsmaschine angebracht sind. An den beiden Längswänden der Halle befinden sich die Feilbänke. Die Bearbeitungswerkstätte ist mit einem Holzfußboden ausgestattet. Die Schmiede ist 7,5 \times 4,5 m groß und als abgeschlossener Raum in der einen Ecke der Halle untergebracht. In ihr ist ein doppeltes Schmiedefeuer aufgestellt. An die Schmiede schließt sich die Meisterstube an, die erhöht auf einem 0,75 m hohen gemauerten Sockel ruht. Die Montage der Eisenkonstruktion erfolgte durch Steher.

Der an die zweite Giebelwand der Gußputzerei anschließende Emailierraum ist 30 m lang und 20,3 m breit. Die Dachkonstruktion und Beleuchtung ist dieselbe wie bei der Bearbeitungswerkstätte. Auch hier dienen drei Säulen in der Entfernung von je 10 m zur Unterstützung der Binder. Die Eisenkonstruktion ist allerdings bedeutend leichter gehalten, da die Belastung durch die Transmission und den 5-t-Kran entfällt. Unterschiedlich von der Bearbeitungswerkstätte ist die Entlüftung, indem zwi-

sehen Dach- und Glasoberlichtern beiderseits eine 0,5 m hohe Laterne mit feststehenden Klappen aufgesetzt ist. Der Emailierraum ist durch gemauerte Wände in Unterabteile getrennt, die wegen der Staub- und Schmutzverhinderung erforderlich waren. Die zu emailierende Gußware gelangt, nachdem sie geputzt und bearbeitet worden ist, auf dem Längsgleise durch die seitliche Pendeltüre in den Scheuerraum. Dieser ist 8,5 m im Quadrat. Hier werden die Gußstücke mit Stahlbürsten und Säure von den anhaften-

Breite und 9,5 m Länge an. Letzterer ist durch eine Zwischendecke unterteilt, die als Lager für feuerfeste Steine Verwendung findet. Die gesamte Ofenanlage wird mit Generatorgas betrieben. Außerhalb der Emailhütte sind in unmittelbarer Nähe der Brennöfen zwei gemauerte Siemens-Gas-erzeuger unter Hüttensohle angelegt. Die beiden Brennöfen haben eine Muffel von 1100 mm Breite, 1400 mm Länge und 900 mm Höhe. Der Emailschmelzofen ist für vier Tiegel ausgestattet. Sowohl

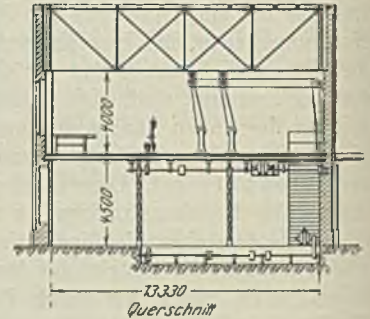
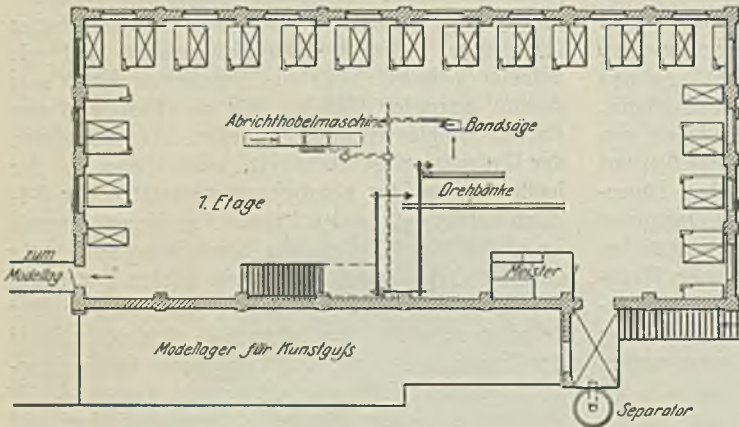
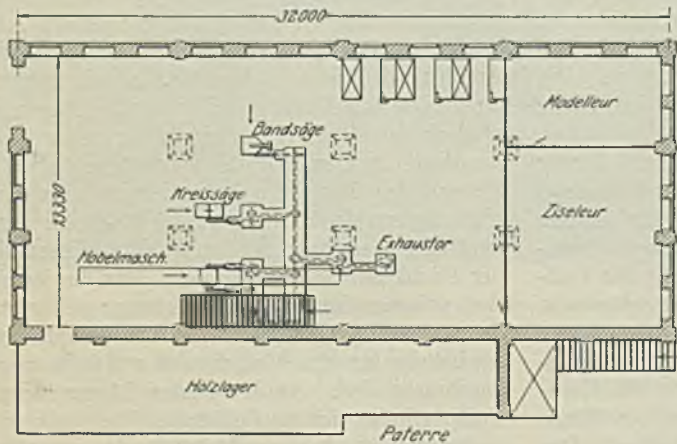


Abbildung 4.

Verteilung der Maschinen
in der Modelltiichlerei.



den Fetten gereinigt. Daß der Scheuerraum vorgebaut ist, hat den wesentlichen Vorteil, daß der Auftrag- und Brennraum von der Gußputzerei ganz getrennt werden konnte, wodurch Staubübertragung vermieden wird. Aus dem Scheuerraum gelangt die Gußware durch die zweite Pendeltüre in den 15 m langen Auftragsraum. Hier wird auf das Gußstück zunächst der dickflüssige Grund aufgetragen, der auf dem Trockenofen getrocknet und in dem Brennofen aufgeschmolzen wird. Nachdem die Gußware aus dem Brennofen entsprechend abgekühlt ist, wird die Deckmasse oder Glasur aufgetragen, wieder getrocknet und aufgeschmolzen.

An den Auftrag- und Brennraum schließt sich der Emailmahlraum von 7 m, die Emailschmelzerei von 3 m und der Teer- und Verpackraum von 9,5 m

bei den Brennöfen wie bei dem Emailschmelzofen wird die Verbrennungsluft durch ein Rekuperativsystem vorgewärmt. Die Abgase ziehen durch einen gemauerten Kanal unter den Trockenofen, der 20 cm über Gießereisohle liegt und eine nutzbare Fläche von 8 m Länge und 2 m Breite hat. Von dem Trockenofen gelangen die Rauchgase in einen gemauerten, runden Schornstein von 30 m Höhe und

einer oberen Weite von 1,2 m. In dem Brennraum kann noch ein dritter Muffelofen aufgestellt werden. Ferner sind daselbst zwei Meisterstuben, Holzbauten, die eine für die Gußputzerei, die andere für den Emailierraum, untergebracht. Im Emailmahlraum sind außer einer größeren Zahl hölzerner Behälter zum Aufbewahren der Rohstoffe ein Kollergang mit Granitläufern und Mahlschüssel aus demselben Stoff, eine Naßmühle mit Hartporzellanfutter und Flintsteinen und eine Trockenmühle mit Hartporzellanfutter und ebensolchen Kugeln aufgestellt. Die Maschinen werden von einer Transmission betrieben, die von einem 8 PS-Motor mit Zahnradübersetzung betätigt wird. Die Emailhütte liefert ungefähr 250 000 kg emailierte Gußware jährlich. Der Fußboden der

Emailhütte besteht aus einer 15 cm starken Betonsohle.

Die Kanalisationsartikel, die dünnwandigen Röhren, Abzweigstücke und andere Gußwaren, die geteert geliefert werden müssen, gelangen aus der Gußputzerei auf dem Längsgleise des Lagerplatzes zur Teererei, wo sie mit einem Asphaltüberzug versehen werden. Auf einem einfachen, überdeckten Ofen von 5×3 m nutzbarer Fläche, der mit zwei Planrostfeuern ausgestattet ist, werden die Gußstücke auf eine Temperatur von ungefähr 250° C vorgewärmt und mittels eines Handdrehkrans in den neben dem Ofen befindlichen Teerbottich getaucht. Der große Lagerplatz dient zur Montage von Kandelabern, Bogenlampenmasten, Kanalgittern und anderen Gußstücken. Der feinere Poterie- und emaillierte Guß, sowie der größte Teil von Waren, die im Werke nicht erzeugt, aber zur Lieferung von Pferdestalleinrichtungen, Flaschenzügen usw. gebraucht werden, sind in dem 8,5 m breiten und 100 m langen hölzernen Fertigmaterialechuppen untergebracht. Dort befindet sich auch in einem abgeschlossenen Abteil das Werkzeugmagazin für die Bearbeitungswerkstätte und in der oberen Ecke das Bureau für die Expeditionsbeamten.

Sämtliche Holz-, Eisen- und ziselierten Metallmodelle für Kunstguß werden im Werke hergestellt. Hierzu dient die ein Stock hohe Modellwerkstätte, die in der rechten Ecke neben dem Formkastenlager angeordnet ist. Sie ist 32 m lang und 14,5 m breit. Die Umfassungswände bestehen aus massivem Ziegelmauerwerk. Die Höhe des Erdgeschosses beträgt 4,5 m, von Unterkante des oberen Stockwerks bis zu den Dachbindern 4 m. Die Eisenbetonzwischendecke ist für eine Nutzlast von 600 kg berechnet. Sie ist in der Breite in drei, in der Länge in vier Felder geteilt, die durch eiserne Säulen gestützt werden. Die Dachkonstruktion ist von einer Werkstätte aus dem alten Meidlinger Werke übertragen worden und besteht aus vier hintereinander angeordneten Sheds. Das Erdgeschoß erhält sein Licht durch Fenster, während im ersten Stockwerke außerdem auf die ganze Länge der Sheds 3 m hohe senkrechte Oberlichter vorhanden sind. Zum ersten Stockwerke führen zwei breite, eiserne Treppen. Die eine, an die Außenwand angelegte Treppe kann gleichzeitig als Aufgang zum Modellager benutzt werden. Außerdem ist vom ersten Stockwerk eine Verbindung zu der zum Modellager führenden Treppe geschaffen, wodurch man von der Tischlerei bequem in den Modellagerraum gelangen kann.

Die Maschinen- und Raumverteilung der Werkstätte ist in der Abbildung 4 dargestellt. Das äußerst günstig beleuchtete erste Stockwerk wurde für die Modelltischlerei verwendet. Es sind hier 15 bis 20 Modellschreiner und ein Dreher beschäftigt. An Holzbearbeitungsmaschinen sind in diesem Raume nur zwei Drehbänke, eine Abrichtobelmaschine und eine kleinere Bandsäge aufgestellt, während die schwereren Maschinen, und zwar eine Hobelmaschine, eine Kreis-

säge und eine große Bandsäge, des starken Geräusches wegen im Erdgeschoß untergebracht sind. Der Antrieb der Maschinen erfolgt durch einen 10 PS-Motor mittels Zahnradübersetzung und an der Decke aufgehängter Transmission. Die Vorgelege für die Maschinen im Erdgeschoß sind in gemauerte Kanäle gelegt und werden von einem 20 PS-Motor betrieben.

Die gesamte Anlage ist mit einer Staub- und Späneabsaugvorrichtung ausgestattet, wofür der Exhaustor im Erdgeschoß unter Hüttensohle aufgestellt ist. Die Späne werden in den gemauerten Raum, der sich unter der Plattform der äußeren Treppe befindet, gefördert. Dort ist auch der Separator aufgehängt. Im Erdgeschoß sind ferner die Zimmerleute, die Kistenfabrikation, die Werkstätten für die Ziseleure und den Modelleur untergebracht.

Für die Arbeiter der Gießerei, die ungefähr 450 Mann beschäftigt, ist ein eigener Wasch- und Ankleideraum geschaffen. Das Gebäude schließt an die Emailhütte an und ist 12 m breit und 20,3 m lang. In demselben sind 260 Kleiderkasten und zwischen ihnen Waschgelegenheiten vorgesehen. Außerdem sind sechs Kabinen mit Brausen eingerichtet. In Verbindung mit der Dachkonstruktion befindet sich über ihr ein auf eisernen Ständern ruhender Wasserturm von 28 m Höhe für Nutzwasser. Das Reservoir faßt 30 cbm Wasser. Das Wasser wird vom Brückenbauwerke, wo ergiebige Brunnen angelegt sind, in das Reservoir gepumpt. Die Pumpe wird durch einen Schwimmer und eine elektrische Leitung selbsttätig in Betrieb gesetzt bzw. abgestellt.

Die Kunstgußgegenstände wie neue Modelle von Geländerstäben, Wasserauslaufmuscheln usw. müssen für Zwecke der Reklame photographiert werden. Aus diesem Grunde ist im Werke für ein photographisches Atelier Vorsorge getroffen. Es ist der günstigsten Lichtverhältnisse wegen als Shedbau in Holz- und Ziegelfachwerk an die vordere Giebelwand des Fertigmaterialechuppens angebaut und mißt $8,5 \times 7,5$ m. Dort werden auch die im Werke erforderlichen Lichtpausen hergestellt.

Zur Vervollständigung der Beschreibung des Werkes ist das Verwaltungsgebäude zu nennen. Sämtliche Bureaus sind im Erdgeschoß untergebracht. Der erste Stock enthält die Betriebsleiterwohnung, während im zweiten Stock die Pfortnerwohnung, Waschküche, Archiv und Boden angeordnet sind.

Die gesamte Werksanlage ist mit einer Nutz- und Trinkwasserleitung ausgestattet. Ersterer wird von dem vorbeschriebenen Wasserturm-Reservoir versorgt, während das Trinkwasser von einem Hochreservoir aus dem Brückenbauwerke bezogen wird. An die Nutzwasserleitung sind für Feuerlöschzwecke Unterflurhydranten in ausreichender Zahl angeschlossen. An leicht zugänglichen Stellen des Werkes sind Feuerlöschgeräte in Kasten untergebracht. Ferner ist eine größere Zahl Arbeiter, die sofort zur Stelle sein können, unter der Aufsicht des Platzmeisters für

den Feuerlöschdienst ausgebildet. Für den Abfluß der Dachwässer, Abortanlagen usw. ist die Werksanlage kanalisiert worden.

Für Licht- und Kraftzwecke dient die Maschinenanlage des Brückenbauwerkes. Der elektrische Gleichstrom von 220 Volt Spannung wird in zwei Kabeln, das eine für Licht, das andere für Kraft, zur Gießerei in zwei Verteiler geleitet. Die Lichtleitungen sind so verlegt, daß nur von den einzelnen Meisterstuben aus eingeschaltet werden kann. Ferner ist eine Nachtbeleuchtung für den Hof und die Lagerplätze durch Glühlampen vorgesehen. Zu dieser befinden sich die Schalter außen in abgesperrten Blechgehäusen. Jeder der Motore ist auf seinem Platze ein zweites Mal gesichert und von da aus einschaltbar. Endlich ist die eigene Fernsprechanlage anzuführen, die es dem Betriebsleiter ermöglicht, von

seinem Bureau aus mit den einzelnen Meistern sprechen zu können.

Mit dem Bau wurde am 1. April 1907 begonnen. Am 1. Februar 1908 erfolgte der erste Guß, und schon im April war die gesamte Mannschaft vom alten Werke übergesiedelt, was um so mehr anzuerkennen ist, als mit dem großen Modelltransporte ohne Betriebsstörungen gerechnet werden mußte. Die Anlage arbeitet seit Beginn des Betriebes tadellos. Mit dem Entwurf, der Bauleitung, Einrichtung und Inbetriebsetzung war der Verfasser dieses Aufsatzes betraut worden.

Die nachfolgende Zusammenstellung der Baukosten dürfte von Interesse sein, wobei zu bemerken ist, daß ein Teil Maschinen, Transmissionen und Einrichtungen vom alten Werke übertragen worden und in den Neubaukosten nicht enthalten sind.

	Bebaute Fläche qm	Gewicht der Eisenkonstruktion kg	Kronen				
			Grund	Bau	Einrichtung	Ver- schiedenes	Summe
25 400 qm Grund zu je 5 Kronen	—	—	127 000	—	—	—	—
Umzäunung, Planierung u. Pflasterung	—	—	6 700	—	—	—	—
Normalspurgleis und Drehscheiben	—	—	—	—	—	22 250	—
Schmalspurgleis, Drehscheiben und Weichen	—	—	—	—	—	21 350	—
Rohstoff- und Modellagerschuppen	880	54 000	—	63 500	1 750	—	—
Gießerei, Kupolofenhaus und Formkastenlager	5 100	429 000	—	314 550	133 000	—	—
Gußputzerei	1 040	74 000	—	56 000	31 800	—	—
Bearbeitungswerkstätte	840	40 000	—	48 000	40 700	—	—
Emaillierraum	625	18 000	—	40 000	19 000	—	—
Teererei	51	2 450	—	2 200	—	—	—
Fertigmaterialschuppen	850	—	—	13 300	—	—	—
Modelltischlerei	471	55 000	—	56 100	11 100	—	—
Wasch- u. Ankleideraum mit Wasserturm	260	24 000	—	31 000	4 450	—	—
Photographisches Atelier	64	564	—	5 000	—	—	—
Verwaltungsgebäude	195	—	—	52 000	—	—	—
Trink- und Nutzwasserleitung samt Feuerlöscheinrichtung	—	—	—	—	—	17 250	—
Kanalisation	—	—	—	—	—	17 900	—
Licht- und Kraftanlage	—	—	—	—	—	45 350	—
Fernsprechanlage	—	—	—	—	—	1 350	—
Insgesamt	10 376	697 014	133 700	681 650	241 800	125 450	1 182 600

Hartguß.

Von Bernhard Osann, Professor an der Bergakademie zu Clausthal.

(Mitteilungen aus dem eisenhüttenmännischen Institut der Bergakademie Clausthal.)

Unter Hartgußstücken versteht man Gußstücke, die absichtlich dadurch gehärtet sind, daß man die Entstehung weißen Eisens bewirkt, mit anderen Worten die Graphitausscheidung unterdrückt. Es handelt sich vornehmlich um Walzen für Eisen- und Metallbleche, Papier, Tuch, Linoleum, Müllerei-, Straßenbauzwecke usw., Kollergangringe und -platten, Steinbrecherplatten, Panzerplatten für Küstenbefestigung, Eisenbahnwagenräder u. a.

Es sollen hier die typischen Fälle einer Steinbrecherplatte und ähnlicher Teile als aus Lehr-

büchern bekannt vorausgesetzt werden, ebenso soll hier nicht die Rede von dem Guß der Eisenbahnwagenräder sein, weil diesen zahlreiche ausführliche Beschreibungen in dieser Zeitschrift gewidmet sind.

Die Erzeugung von Hartguß kann geschehen, indem man gewöhnliche Gußformen mit flüssigem Eisen füllt, dessen chemische Zusammensetzung so gewählt ist, daß das Gußstück durchweg weiße Bruchfläche besitzt.

Es geschieht dies allerdings selten. Ringe für Dampfstraßenwalzen bestimmter Abmessungen sind

ein Beispiel. In den meisten Fällen wird ein Gußeisen verwendet, das, in Sand gegossen, mit grauer Bruchfläche erstarrt, aber durch eine Kokille, d. h. durch einen starkwandigen Eisenkörper abgeschreckt, eine mehr oder minder tiefe, weiße Kruste erhält, welche die Oberfläche hart macht, aber die Festigkeit des Stückes nicht wesentlich oder gar nicht beeinträchtigt.

Bei diesem Verfahren lassen sich auch Teile der Form von der Abschreckung ausschließen, z. B. die Zapfen einer Walze, die Nabe und Scheibe eines Eisenbahnwagenrades, die Rückseite einer Steinbrecherplatte usw. Dadurch wird die Bearbeitungsfähigkeit solcher Teile gesichert.

Die chemische Zusammensetzung wird durch die Angaben der Zahlentafel 1 gekennzeichnet:

Zahlentafel 1.

Chemische Zusammensetzung von Hartgußstücken.

		C	Si	Mn	S	P	
1	Hartgußwalze (Gruson) „Stahl und Eisen“ 1891 Septembe.hft S. 736.	3,82	0,74	1,34	—	0,44	
2	Hartgußwalze 500 mm \ominus	3,85	0,69	—	0,08	0,50	
	„ 550 mm \ominus	3,50	0,65	—	0,08	0,45	
	„ 200 mm \oplus (nach amerikan. Bericht, „Stahl und Eisen“ 1892 Septemberheft S. 782.)	3,45	0,72	—	0,02	0,58	
3	Hartgußwalze für Feiblechzwecke eng- lischen Ursprungs	2,79	0,74	0,42	0,13	0,58	
	ebenso deutschen Ursprungs (Malapane)	3,10	0,45	0,55	—	—	
	ebenso (Malapane) Nach persönlichen Notizen des Verfassers.	3,42	0,53	0,46	0,13	0,53	0,135 Cu
4	Allgemein für Hartguß (Bruchfestigkeit etwa 42 kg bei 500 mm \square) Vgl. „Stahl und Eisen“ 1907, 24. April, S. 598.	3,7	0,5—0,65	0,7—1,1	0,1	0,5	0,1 Cu
5	Amerikanische Eisenbahnwagenräder	3,47	0,86	0,49	0,127	0,35	
	ebenso Vgl. „Preuß. Ministerialzeitschr. für Berg- und Hüttenwesen“ Jahrg. 1906, Reisebericht Osann.	3,20	0,67	0,52	0,106	0,26	
6	Hartgußpanzer (Gruson) (Siehe dieselbe Quelle wie bei 1.)	3,03	0,70	1,10	—	0,42	
7	Hartgußwalze westfälischen Ursprungs (Dieselbe Quelle.)	3,50	0,54	0,47	—	—	

Wie man sieht, ergeben sich verschiedene Werte. Auf Grund persönlicher Erfahrungen des Verfassers kennzeichnet man die Richtschnur beim Gattieren am besten, wenn man sagt, daß möglichst wenig Mangan angewendet werden soll. Dies ist nur dann möglich, wenn auch der Siliziumgehalt sehr gering ist.

Handelt es sich um die höchsten Anforderungen, die z. B. bei Feiblechwalzen gestellt werden, indem eine sehr große Bruchfestigkeit und eine sehr große Oberflächenhärte (besonders bei sogenannten Warmwalzen) verlangt wird, so tut man gut, den Mangangehalt auf 0,5 % zu halten, wenigstens diese Zahl so wenig wie möglich zu überschreiten. Bei Hartgußkörpern, die weniger hohe Anforderungen zu erfüllen haben, findet man Mangangehalte bis 1,1 % und auch noch mehr. Amerikanische Eisenbahnräder, die außerordentlich hohen Ansprüchen genügen müssen, und einige Feiblechwalzen der Zahlentafel bestätigen die oben genannte Regel hinsichtlich des Mangangehalts.

Selbstverständlich muß der Einfluß der Wandstärke, bezw. bei Walzen der Durchmesser ausgeglichen werden. Es geschieht dies durch richtige Einstellung des Siliziumgehalts, indem man den Mangangehalt als gegebene Zahl festhält.

Wird die Wandstärke sehr groß, so kommt man allerdings in Verlegenheit, weil es Roheisengattungen

mit so geringem Siliziumgehalt, die auch im übrigen geeignet wären, nicht gibt. Man muß dann Zugestände machen und den Mangangehalt heben, aber nur so wenig wie möglich, um die Bruchfestigkeit nicht herabzusetzen. (1,1 % ist schon sehr viel.) Man gießt Hartgußstücke auf Grund der Angabe der Härtetiefe, d. h. der Stärke der weißen Kruste des Stückes. Es ist Sache der Erfahrung, den Einfluß des Durchmessers oder der Wandstärke richtig zu bemessen. Man muß starkwandige Stücke „härter setzen“, d. h. mit geringerem Silizium-, und gegebenenfalls höherem Mangangehalte. Man gießt Probestücke und überwacht dadurch fortlaufend beim Niederschmelzen die Gattierung, um Änderungen anbringen zu können.

Eine große Härtetiefe zu erzielen, ist keine Kunst, dagegen ist es schwer, eine intensive Oberflächenhärte zu bekommen, die durch einen eigenartigen muschigen Bruch beim Zerschlagen gekennzeichnet wird.

Eine solche Oberflächenhärte zu erzeugen, gelingt nur unter Verwendung von Holzkohlenroheisen. Ohne Holzkohlenroheisen geht es nicht. Man muß mindestens 30 % Holzkohlenroheisen eingattieren, geht aber bei starken Anforderungen an die Qualität noch weiter. Amerikanische Eisenbahnwagenräder werden aus Holzkohlenroheisen und Bruchstücken alter Räder, unter Zusatz von nur

15 bis 20 % anderen Gußbruches gesetzt. Kennzeichnend für Holzkohlenroheisen ist die eigenartige Graphitausscheidung, die viel feinkörniger ausfällt als bei Koksroheisen. Holzkohlenroheisen ist auch kohlenstoffreicher, d. h. es würde ein Koksroheisen bei dem gleichen geringen Siliziumgehalte viel geringeren Kohlenstoff haben.

Abgesehen davon spielt der geringe Schwefelgehalt eine Rolle. Daß es bei der Graphitausscheidung anders zugeht, als bei Koksroheisen, wird dadurch bestätigt, daß der Garschaum, der aus übersättigtem Holzkohlenroheisen abgeschieden wird, wie Sahne auf der Milch schwimmt. Bei Koksroheisen wird er in großen Kristallen gewaltsam herausgedrängt und abgeschleudert. Ein Hartgußkennner sieht einer Bruchfläche sogleich an, ob viel oder wenig Holzkohlenroheisen verwendet ist. Das grobkristallinische Aussehen des Graphits im letzteren

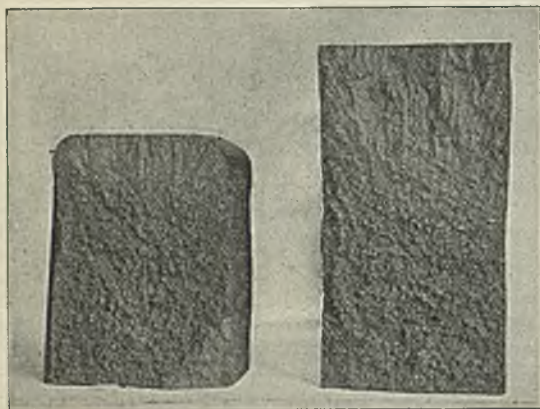


Abbildung 1. Bruchflächen von Hartguß.

Falle ist gar nicht zu verkennen; namentlich die Graphitnester im Inneren des Bruchstückes weisen große Kristalle auf. Abbildung 1 zeigt links die Bruchfläche bei starkem Holzkohleneisenzusatz, rechts bei geringerem Holzkohleneisenzusatz.

Der Einfluß auf die Oberflächenhärte wird dadurch gekennzeichnet, daß Hartgußkörper für Braunkohlenbrikettpressen, ohne Holzkohlenroheisen gegossen, ungenügende Härte besaßen. Sie klebten an der Braunkohle.

Man bringt die Intensität der Oberflächenhärte mit hohem Kohlenstoffgehalt zusammen, so daß die Wirkung des Holzkohlenroheisenzusatzes in dieser Richtung erklärt werden kann.

Daß diese Ansicht zum mindesten viel Berechtigung hat, geht daraus hervor, daß amerikanische Eisenbahnwagenräder und auch die meisten hoch beanspruchten Walzen der Zahlentafel einen verhältnismäßig hohen Kohlenstoffgehalt aufweisen. Ein hoher Kohlenstoffgehalt gibt eine dünne, aber sehr harte, weiße Schale, ein niedriger Kohlenstoffgehalt eine dicke, aber weiche Schale.

In welcher Weise der Siliziumgehalt einwirkt, zeigen die nachfolgenden Zahlen, die auf Versuchen

beim Guß von amerikanischen Eisenbahnwagenrädern beruhen:

0,3	0,4	0,52	0,7	1,0 %	Silizium
38	25	16	6	3	mm Abschreckung

Beim Gattieren verwendet man auch den Gußbruch der Walzen und sondert diesen von vornherein nach Maßgabe der Härtetiefe (5, 10, 20, 30, 40, 50 mm Härtetiefe). Schmilzt man solchen Gußbruch für sich, so fällt das Gußstück mit geringerer Härtetiefe, als es dem Einsatz entspricht. Man muß zum Ausgleich manganreiches Roheisen einsetzen, um den Mangangehalt zu heben.

Guter Hartguß zeigt einen ganz allmählichen Uebergang des weißen Gefüges in das graue, indem sich zuerst kleine, graue Punkte zeigen, die dann immer größer werden und schließlich zusammenlaufen, um einem geschlossenen grauen Gefüge Platz zu machen. Bei weniger gutem Hartguß vollzieht sich der Uebergang schneller, und bei schlechtem Hartguß, der zu hohem Siliziumgehalt besitzt, kann man eine scharfe Trennung ohne jeden Uebergang wahrnehmen.

Nester grobblättrigen Graphits im Kern der Gußstücke sind ein schlechtes Zeichen und deuten meist auf geringen Holzkohlenroheisenzusatz. Der Graphit des Holzkohlenroheisens ist viel feinkörniger und heller. Jeder Fachmann kennt die Unterschiede; jedoch ist es bisher nicht gelungen, auch nicht mit Hilfe der Metallographie, Aufschlüsse über dieses verschiedenartige Verhalten zu erlangen. Daß der Phosphorgehalt nicht besonders niedrig zu sein braucht, geht aus den mitgeteilten Analysen hervor.

Der Schwefelgehalt darf nicht hoch sein, schon weil schwefelreiches Eisen im Zusammenhang mit Seigerungserscheinungen zur Bildung von Spritzkugeln neigt. Der Wert des Holzkohlenroheisens liegt also auch auf diesem Gebiete. Diese Spritzkugeln heften sich in der Kokille an und sind bereits mit Eisenoxidoxydul überzogen, wenn das nachfolgende Eisen sie einschleibt.

Es entsteht eine Gasschicht am Umfange der Kugel, die Löcher zurückläßt, welche in vielen Fällen, namentlich bei Walzen für Blech- und Papierzwecke, das Gußstück unbrauchbar macht. Möglicherweise wird auch die Widerstandsfähigkeit gegen Reißen geringer.

Schwefel begünstigt offenbar die Kugelbildung, wie die schwefelreichen Eisenkugeln, die sich in der Mischerschlacke vorfinden, beweisen. Man denke auch daran, daß Blei einen Arsenzusatz erhält, wenn man die Kugelbildung bei der Fabrikation von Jagdgewehrschrot begünstigen will.

Nun treten beim Guß von Hartgußkörpern Schwierigkeiten auf, welche in den hohen Schwindungsziffern (1,4 % bei 13 mm Abschreckung, 2,1 % bei 55 mm Abschreckung) und der Sprödigkeit der Kruste ihre Ursache haben. Am besten lassen sich diese Schwierigkeiten beim Guß von Hartgußwalzen erläutern.

Man hat hierbei zu kämpfen mit Querrissen a und Längsrissen b (Abb. 2). Erstere sind darauf

zurückzuführen, daß das Gußstück schwinden will, aber durch einen Vorsprung in der Form oder auch durch zu große Reibung daran verhindert wird und dann reißt. Um solche Querrisse zu vermeiden, bohrt man die Kokillen nicht zylindrisch aus, sondern konisch, natürlich nur um Bruchteile von Millimetern, nach oben in der Bohrung verjüngt.

Aber dieses Hilfsmittel genügt nicht bei langen Walzen, besonders wenn sie einen langen Oberzapfen haben. Man muß dann die Form für den Oberzapfen verschiebbar, aber durch Belastung gegen den Auftrieb gesichert einsetzen (Abbildung 3) und unmittelbar nach dem Gusse die Holzstücke a mit Haken entfernen, damit die Zapfenform in die Kokille nachsinken kann. Da wo die Kokillen aneinander stoßen, muß ein luftdichter Abschluß bewirkt werden. Sobald dies übersehen wird, erzeugt der kühlende Einfluß der an-

gesaugten Luft eine Spannung in der eben erstarrten dünnen Gußhaut. Diese führt zu einem wenn auch noch so unbedeutenden Riß und von diesem geht dann ein klaffender Querriß aus, an der blauen Anlauffarbe der benachbarten Fläche kenntlich. Sehr lange und starke Walzen erlauben überhaupt keine Kokillenfugen. Man muß dann eine einzige große Kokille verwenden.

Außer diesen Querrissen kommen auch Längsrisse vor. Diese entstehen dadurch, daß das flüssige Eisen sich innerhalb der erstarrten Haut ausdehnen will, aber der erstarrte Kopf diese Ausdehnung hindert. Die Walze platzt auf, wie eine Wurstschale zerreißt, wenn der Innendruck zu groß wird. Diese Ausdehnung des Gußeisens ist experimentell nachgewiesen und in Ausdehnungskurven dargestellt.*

Gegen solche Längsrisse hilft nur ein außerordentlich schnelles Gießen, bewirkt durch starken Eingußquerschnitt und hoch gestellten Eingußkasten, damit das schnell rotierende Eisen rasch in den Kopf gelangt, hier zum Teil überfließt und eine ungestörte Verbindung mit dem Walzeninnern vermittelt. Daß das Eisen tangential eingeführt

wird und sehr schnell in der Form sich drehen muß, ist selbstverständlich.

Man kann deutlich beim Gießen solcher Walzen beobachten, wie dieser Innendruck auf den Flüssigkeitsspiegel einwirkt. Erst später setzt das Saugen ein.

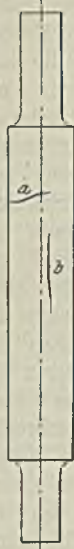


Abbildung 2.
Risse
in Hartguß-
walzen.

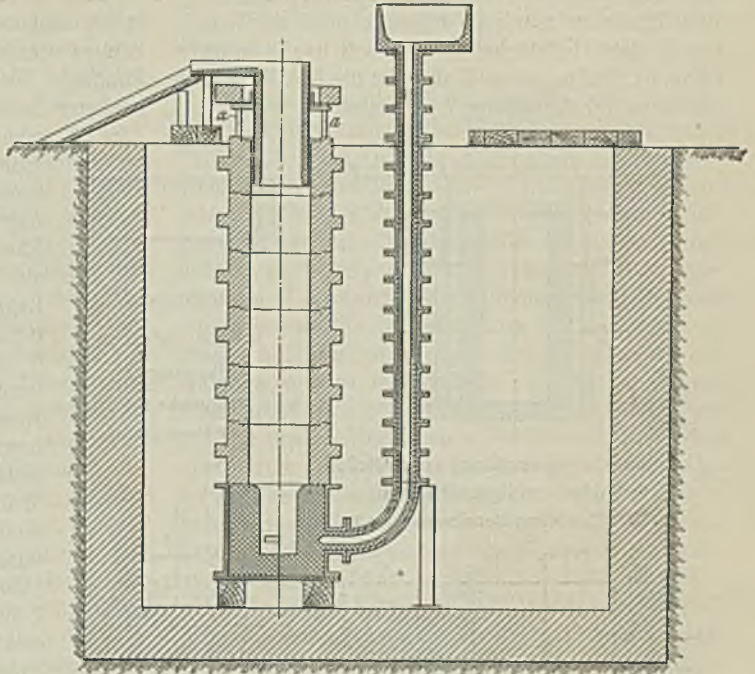


Abbildung 3. Hartgußwalzenform.

Noch ein wichtiger Kunstgriff ist zu nennen: „So kalt wie möglich gießen!“ Dies bedingt aber, um einem Fehlguß vorzubeugen, ein sehr schnelles Gießen.

Bei einem solchen Verfahren wird auch eine starke Abschreckung erzielt. Man sollte gerade das Gegenteil annehmen, aber die Erklärung liegt darin, daß kaltes Eisen in Berührung mit der Kokille sofort erstarzt, ohne eine Graphitausscheidung aufkommen zu lassen. Heißes Eisen dagegen erstarrt nicht sogleich und wärmt die Kokille an; kommt es schließlich zur Erstarrung, so wirkt die heiße Kokille hindernd ein.

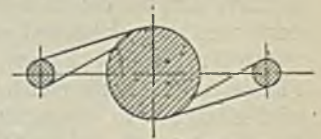


Abbildung 4. Einguß von
beiden Seiten.

Da nun bei einem solchen richtig geführten Guß sogleich eine starke Kruste entsteht, so bietet diese am besten Schutz gegen Rißbildungen. Genügt ein Einguß nicht, um die nötige Gießgeschwindigkeit zu erzielen, so muß man zwei anwenden (Abbildung 4).

Bei sehr dünnwandigen Gußstücken, z. B. Straßenbahnwalzen, auch bei Kollergangsringsen, muß man die Gießgeschwindigkeit im Sinne der Abbildung 5 dadurch steigern, daß man den Sumpf füllt, das Eisen sehr kalt werden läßt und dann schnell den Ring

* Vgl. u. a. „Stahl und Eisen“ 1907, 1. Mai, S. 625 (Osann: „Metallurgie des Gußeisens“ nach West); 18. Dezember. S. 1842 (Osann: „Keeps Schwindungskurven“).

hebt, um das flüssige Eisen mit größter Geschwindigkeit in die Form stürzen zu lassen.

Die Härte wird auch durch die Wandstärke der Kokille beeinflußt. Starkwandige Kokillen ergeben eine bessere Härte. Die Kokillen wandstärken hält man bei Steinbrecherplatten, Kollergangringen und Straßenwalzenringen ungefähr gleich der Wandstärke des Gußstückes oder noch etwas stärker (Abb. 6). Bei massiven Walzen ist die Kokillenstärke im Sinne der Abbildung 7 zu gestalten.

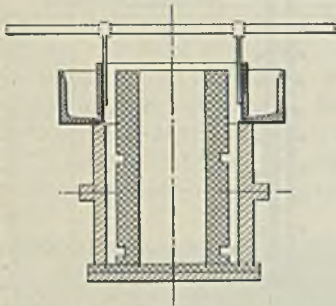


Abbildung 5. Vorrichtung zum Gießen von dünnwandigen Stücken (z. B. Straßenwalzenringen usw.)



Abbildung 6. Kokille für einen Kollergangring
w = Wandstärke des Stückes oder etwas größer.

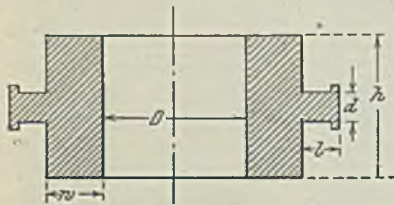


Abbildung 7. Kokille für Walzen
w = 1/3 D, d = 1/3 D, aber nicht unter 90 mm;
h = D, aber nicht unter 400 mm;
l = d + 20 mm

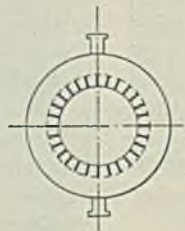


Abbildung 8. Kokille mit Schlitten (Verfahren von Peipers in Siegen.)

Die im Flammofen unvermeidliche Verminderung des Kohlenstoffgehaltes und die hohen Schmelzkosten sprechen gegen seine Anwendung, obwohl der Schwefelgehalt sich im Kupolofen erheblich anreichert.

Eine besondere Gattung von Hartgußwalzen stellen sogenannte halbhart Walzen dar. Darunter können verschiedene Kategorien verstanden werden. Zunächst Walzen, die aus gewöhnlicher siliziumreicherer Gattierung in Kokille gegossen werden und eine sehr schwache oder gar keine Abschreckung zeigen. In der Gießerei-sprache nennt man solche Walzen kurzweg „Weichwalzen in Kokille gegossen“. Ebenso kann man auch ein regelrecht als Hartguß gattiertes Eisen in eine Lehm- oder Masseform gießen. Manche nennen solche Stücke halbhart Stücke.

Abgesehen davon hat man Walzenformen, deren Kokille keine geschlossene Eisenfläche bietet, sondern durch Lehmfugen unterbrochen ist. In diesem Sinne gießt die Firma Peipers in Siegen Walzen in einer Kokille, die zahlreiche Schlitze am Umfange trägt, welche durch Sägeschnitt hergestellt werden (Abbildung 8). Diese Schlitze werden mit Lehm ausgeschmiert. Ein Kunstgriff besteht darin, daß man Schnüre dabei einlegt und diese dann herauszieht, um Gaskanäle zu bilden. Derartige Walzenformen haben besondere Verwendungsbereiche gefunden, u. a. für Feinblechwalzen.

Man kann auch eine Walzenform aus Eisenziegeln, d. h. gußeisernen Körpern, unter Verwendung von Lehmörtel aufbauen und auf diese Weise z. B. den

Fertigkalibern einer Kaliberwalze Oberflächenhärte erteilen.* Ueber die Wirkung derartiger durch Lehmschicht unterbrochener eiserner Formen (Hartguß mit Einstrahlung) hat Hädicke in dieser Zeitschrift** berichtet.

Trotzdem der Stahlformguß dem Hartguß starken Wettbewerb macht, namentlich auf dem Gebiete der Zerkleinerungs- und Aufbereitungstechnik, so besteht doch seine Bedeutung unvermindert fort, weil die große Oberflächenhärte eine weitgehende Polierfähigkeit bedingt. Ueberall, wo eine solche Anforderung besteht, ist Hartguß das gegebene Material. Zu bedauern ist nur, daß der Bezug von Holzkohlenroheisen in Deutschland immer schwieriger wird.

Die Kokillen müssen vor dem Guß geschwärzt und auf etwa 80° angewärmt werden. Die Schwärze (z. B. Kienruß mit Spiritus und Bier, dickflüssig angerührt) wird auf die kalte Kokille aufgebracht, sodann wird getrocknet und erwärmt.

Als U m s c h m e l z v o r r i c h t u n g kommt der Flammofen und der Kupolofen in Betracht. Ersterer wird allerdings in Deutschland (nachdem ein bekanntes württembergisches Hartgußwerk das Flammofenschmelzen aufgegeben hat) kaum noch für Hartgußzwecke angewendet, dagegen berichtet P o r t i s c h,* daß eine namhafte amerikanische Hartgußwalzengießerei, die Garrison Foundry Co., alle Hartgußwalzen aus dem Flammofen gießt. Die amerikanischen Eisenbahnwagenräder werden aus dem Kupolofen gegossen.

* „Stahl und Eisen“ 1906, 1. Okt., S. 1165.

* Soviel der Verfasser weiß, besteht Patentschutz.

** „Stahl und Eisen“ 1907, 3. Juli, S. 943.



Ueber Schlagproben mit Gußeisen.

Von Dr. techn. A. Gessner, Ingenieur der Skodawerke A. G., in Pilsen.

Die Durchführung von Schlagproben zum Zwecke der Güteprüfung von Gußeisen ist in letzter Zeit von verschiedenen Fachleuten angeregt und dem näheren Studium empfohlen worden. In der an den Vortrag Dr. Moldenkes in der Gruppe Brandenburg des Vereins deutscher Eisengießereien anschließenden Erörterung* nimmt die Besprechung der genannten Frage einen breiten Raum ein; es wird unter anderem auch der Vorschlag gemacht, derartige Schlagversuche auf dem Pendelschlagwerk vorzunehmen. Nun hat der Verfasser vor mehreren Jahren eine sehr umfangreiche Arbeit durchgeführt und deren Ergebnisse unter dem Titel: „Ueber die Beanspruchung frei aufliegender Träger durch Stoß mit Berücksichtigung der Schlagbiegeprobe für Gußeisen“** veröffentlicht. Die Versuche wurden auf einem Amslerschen Vertikalfallwerk unter gleichzeitiger Aufnahme von Schlagdiagrammen, welche neben der Bestimmung der Bruchschlagarbeit auch die Ermittlung der erzielten Bruchdurchbiegung gestatten, an Stäben von rundem und quadratischem Querschnitt vorgenommen. Die Ergebnisse verdienen insofern Beachtung, als die Versuche einerseits mit großer Sorgfalt angestellt, andererseits sehr zahlreich waren, da einschließlich der Vorversuche über 300 Versuchstäbe zur Erprobung gelangten; sie mögen daher in Kürze wiedergegeben werden:

1. Die Werte für die Bruchschlagarbeit und Bruchdurchbiegung weichen bei ruhender und stoßweiser Belastung nur wenig voneinander ab, so daß sie sich praktisch genommen, gleichkommen.

2. Der in der statischen Probe erzielte Unterschied in den das Material kennzeichnenden Gütewerten tritt in der Schlagprobe mit gleicher Klarheit hervor.

3. Die Bruchschlagarbeit und Bruchdurchbiegung werden in der Schlagprobe nur dann richtig ermittelt, wenn die aufgewendete Schlagarbeit dem zur Zerstörung des Probestabes notwendigen Energieverbrauch möglichst genau entspricht. Durch übermäßig heftige Schläge werden ganz falsche, völlig verschiedene Ergebnisse erzielt, da in solchen Fällen der unvermeidliche Energieverlust eine Größe erreicht, welche den gesuchten Wert völlig verdeckt. Die dem Hammer nach dem Schläge verbleibende Energie soll daher 30% der aufgewendeten Schlagarbeit tunlichst nicht übersteigen; dabei soll das Gewicht des Hammers mindestens viermal soviel betragen wie das Gewicht des Probestabes.

Es handelte sich nun darum, festzustellen, inwieweit diese Ergebnisse auf Schlagproben mit dem Pendelhammer, bei denen Probestäbe von geringer Länge

zur Erprobung gelangen, übertragbar sind, und wie sich andererseits die Ergebnisse der letztgenannten Prüfungsart zu den zurzeit üblichen statischen Proben verhalten.

Bei den laufenden Betriebsproben habe ich sehr häufig die Erfahrung gemacht, daß einzeln gegossene Probestäbe in ihren Gütewerten nicht unwesentlich voneinander abweichen, selbst wenn sie in gleichartig hergestellten Formen aus derselben Handpfanne gegossen werden. Um diese Differenzen nach Möglichkeit zu verringern, wurde folgender Weg eingeschlagen: Es wurden massive Zylinder von 260 mm Durchmesser und 650 mm Höhe mit entsprechend großen Aufgüssen abgegossen. Nach Entfernung der Aufgüsse wurden die Zylinder zunächst auf einen Durchmesser von 240 mm abgedreht und die Proben der Randzone entnommen. Die Herstellungskosten verteuerten sich hierdurch außerordentlich, doch zeigten die Ergebnisse der Parallelproben tatsächlich sehr befriedigende Uebereinstimmung. Die Zerreißproben hatten einen Durchmesser von 8 mm, die Druckproben einen solchen von 20 mm bei 30 mm Höhe; die Biegeproben hatten die vom Deutschen Materialprüfungsverband normalisierte Form mit 30 mm Durchmesser und 650 mm Länge bei 600 mm Auflagerweite; die Schlagproben hatten bei gleichem Durchmesser eine Länge von 160 mm bei 120 mm Auflagerweite. Die beiden letztgenannten Probenformen wurden auf einer Präzisions-Rundschleifmaschine geschliffen; die Abweichungen vom genauen Maß blieben bei sämtlichen Stäben unter 0,03 mm.

Die Untersuchung erstreckte sich auf sechs Gußeisensorten, die mit den Nummern 1 bis 6 bezeichnet wurden; die Sorten 1 bis 4 sind aus dem Kupolofen, die Spezialgußeisensorten 5 und 6 aus dem Flammofen gegossen. In Zahlentafel 1 sind sämtliche Ergebnisse der statischen Proben zusammengestellt. Die Schlagproben wurden auf einem Normalpendelschlagwerk von 75 mkg Arbeitsleistung, geliefert von der Firma Mohr & Federhaff in Mannheim, durchgeführt, wobei die aufgewendete Schlagarbeit 7500, 1000 und 500 emkg betrug; der Wert von 500 emkg Schlagarbeit ist dem tatsächlichen Bruchwiderstand der Sorten 1, 2, 3 und 6 angepaßt. Die Ergebnisse der Schlagproben enthält Zahlentafel 2.

Wie man sofort erkennt, ergeben sich völlig verschiedene Werte für die Bruchschlagarbeit je nach der Größe der aufgewendeten Schlagarbeit. In allen Fällen ergeben die heftigen Schläge von 7500 emkg die größten, die dem tatsächlichen Verbrauch an Schlagarbeit angepaßten Schläge die kleinsten Werte. Dieses Ergebnis ist höchst unwahrscheinlich, da kaum anzunehmen ist, daß ein an sich sprödes Material wie

* „Stahl und Eisen“ 1910, 27. April, S. 715.

** „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- u. Architektenvereins“ 1906, 30. Novbr., S. 665.

Zahlentafel 1.

Sorte	Zugfestigkeit	Druckfestigkeit	Bruchbiegespannung	Bruchdurchbiegung	Formänderungsarbeit
Nr.	kg/qcm	kg qcm	kg/qcm	cm	cmkg
1	1495	5950	2830	1,278	416,0
2	1735	6620	3110	1,331	485,9
3	1860	7090	3140	1,330	481,9
4	1980	7160	3430	1,297	530,5
5	2990	12900	4960	1,395	824,4
6	3480	11870	4840	0,728	360,2

Sämtliche Werte sind Mittelwerte aus zwei Versuchen.

Zahlentafel 2.

Sorte	Aufgewendete Schlagarbeit					
	7500 kgem		1000 kgem		500 kgem	
	Bruchschlagarbeit	Bezogene Bruchschlagarbeit	Bruchschlagarbeit	Bezogene Bruchschlagarbeit	Bruchschlagarbeit	Bezogene Bruchschlagarbeit
Nr.	cmkg	cmkg/qcm	cmkg	cmkg/qcm	cmkg	cmkg/qcm
1	565	80	449	63,5	411	58,2
2	470	66,5	345	48,8	320	45,3
3	442	62,5	373	52,6	333	46,9
4	822	116,1	568	80,4	535*	75,7
5	914	130	764	108	nicht gebrochen	
6	445	63	277	39,2	250	35,4

das Gußeisen einem heftigen Schlag einen größeren Widerstand entgegensetzen sollte, als einem schwachen Schlag. Eine Erklärung dieser Erscheinung läßt sich durch folgende theoretische Erwägung geben: Nimmt man, wie dies bei ähnlichen Fällen von Stoßbeanspruchung in der technischen Mechanik geschieht, einen unelastischen Stoß während der sogenannten ersten Stoßperiode an, so ergibt sich in unserem Falle ein Energieverlust von rund 3 % der aufgewendeten Schlagarbeit. Dieser prozentuelle Energieverlust, der für die Hervorbringung der örtlichen Einwirkung an der Auftreffstelle des Hammers, Wärmeentwicklung usw. verbraucht wird, ist unabhängig von der Auftreffgeschwindigkeit und lediglich abhängig vom Verhältnis der auf den Stoßpunkt reduzierten Massen des stoßenden und gestoßenen Körpers. Während also bei einer Aufwendung von 7500 cmkg Schlagarbeit rund 225 cmkg verloren gehen, tritt bei 1000 bzw. 500 cmkg ein Verlust von 30 und 15 cmkg ein. Zieht man diese Verluste von den Bruchschlagarbeiten ab, so erkennt man, daß sich die verbleibenden Werte für die kleinen Schlagarbeiten einander nähern, während bei den starken Schlägen der Bruchwiderstand kleiner wird als bei den schwachen Schlägen und der erwähnte Widerspruch behoben erscheint. Noch bedeutender muß der Einfluß übergroßer Schlagarbeit bei Kerbschlagproben sein, weil sich das Verhältnis des durch die Kerbe verringerten Bruchwiderstandes gegenüber den Massen von Hammer und Probestab ungünstiger gestaltet. Ich habe auch hier-

* Bei 600 cmkg aufgewendeter Schlagarbeit.

über eine Versuchsreihe durchgeführt und absichtlich eine ziemlich minderwertige Gußeisensorte gewählt, wie sie für ganz gewöhnlichen Grauguß verwendet wird. Die Probestäbe hatten die vom Internationalen Verband für die Materialprüfungen der Technik vorgeschriebene Form; die Ergebnisse sind in Zahlentafel 3 zusammengestellt.

Zahlentafel 3.

Stab Nr.	Aufgewendete Schlagarbeit	Bruchschlagarbeit	Bezogene Bruchschlagarbeit	Mittelwert	
				Bruchschlagarbeit	Bezogene Bruchschlagarbeit
	cmkg	cmkg	cmkg/qcm	cmkg	cmkg/qcm
1 a	7500	210	47,7	231	52
1 b		241	53,9		
1 c		241	54,4		
2 a	300	43	9,45	47	10,43
2 b		47	11		
2 c		50	10,73		
3 a	50	34	7,76	34	7,66
3 b		34	7,56		

Man erkennt sofort, daß der stärkste Schlag einen nahezu 7 mal größeren Wert ergibt als der schwächste Schlag, und daß man je nach der Wahl der aufgewendeten Schlagarbeit zu vollkommen verschiedenen Ergebnissen gelangt. Den richtigen Wert liefert die dem tatsächlichen Energieverbrauch angepaßte kleinste Schlagarbeit. Beim Biegeversuch unter ruhigem Druck habe ich als Mittelwert aus zwei Versuchen eine Druckarbeit von 33,46 cmkg beziehungsweise eine bezogene Druckarbeit von 7,77 cmkg/qcm gefunden. Dieser Wert stimmt tatsächlich mit dem Wert für die bezogene Schlagarbeit von 7,66 cmkg/qcm beim schwächsten Schlag überein.* Vergleicht man endlich die Ergebnisse der Schlagversuche in Zahlentafel 2 mit jenen der statischen Versuche in Zahlentafel 1, so ordnen sich die einzelnen Gußeisensorten ihrer Güte nach bei beiden Versuchsarten in nahezu gleicher Weise. Nur die Sorte 1, die den Sorten 2 und 3 im statischen Biegeversuch unterlegen ist, übertrifft dieselben im Schlagversuch.

Zusammenfassend gelangt man zu dem Ergebnis, daß bei Schlagversuchen mit Gußeisen die aufgewendete Schlagarbeit keinesfalls willkürlich gewählt,

* In der Arbeit „Vergleichende statische und dynamische Kerbbiegeproben“, Oesterr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“ 1909, Heft 7, und „Mitteilungen des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik“ 1909, Heft 10 gelangen die Verfasser Loon und Ludwik zu dem völlig verschiedenen Ergebnis, daß bei der gleichen Probenform, wie sie unsere Versuchstäbe hatten, die bezogene Schlagarbeit 2,7 mal größer sei als die bezogene Druckarbeit. Da jedoch bei den für die genannte Arbeit von Direktor Ehrenberger in Essen durchgeführten Pendelschlagversuchen vermutlich der volle Arbeitsinhalt des Pendelhammers von 3000 cmkg angewendet worden ist, der die „tatsächlich zur Zertrümmerung notwendige Energiemenge“ um ein Vielfaches übersteigt, so dürften die Verfasser aus den oben angeführten Gründen zu dem erwähnten Resultat gelangt sein.

sondern entweder nach einem Vorversuch dem tatsächlichen Bruchwiderstand möglichst angepaßt oder ein für allemal festgelegt werden muß, wenn anders die Ergebnisse vergleichbar sein sollen. Da sich bisher ein wesentlicher Unterschied zwischen den statischen Proben und den Schlagproben nicht ergeben hat, so muß es vorderhand dahingestellt bleiben, ob die

Schlagprobe überhaupt geeignet ist, neue Gesichtspunkte für die Bewertung der Beschaffenheit von Gußeisen zu erbringen. Eine Kerbung der Stäbe erscheint nicht zweckmäßig, da dieselben auch ohne Kerbe zum Bruch gelangen und die Verringerung des Bruchwiderstandes den Einfluß der Schlagintensität auf das Ergebnis vergrößert.

Die Kernstützen in früherer und neuerer Zeit.

Von Gießerei-Ingenieur H. Vetter in Breslau.

Bis in die kleinsten Einzelheiten hinein reichen die Verbesserungen, die dem Gießereiwesen in den letzten Jahren zu hoher Leistungsfähigkeit verholfen haben; ist doch jedes Ding, auch das kleinste, wert beachtet zu werden, und hängt ja häufig genug von der Güte der kleinsten Bestandteile einer Sache das Gelingen des Großen und Gewollten ab.

Wenn nun auch die Kernstütze in früheren Zeiten, wo sie von Hand durch den Fabrikschlosser, den jeweiligen Anforderungen in bezug auf Größe und Stärke entsprechend, angefertigt wurde, ihrem Zwecke genügte, so haben sich doch mit der Zeit Spezialfabriken herausgebildet, die den Gießereien durch Massenfabrikation so große Vorteile bieten, daß der auf Wirtschaftlichkeit Bedacht nehmende Gießereibesitzer sich nur noch dieser Kernstützen bedient. Bei solider und sauberer Ausführungsweise sind solche Kernstützen in allen erdenklichen, von Millimeter zu Millimeter abstufenden Größenverhältnissen und dazu bedeutend billiger als von Hand hergestellte erhältlich. Daher sollte das Materiallager eines jeden Gießereibetriebes mit allen Kernstützengrößen in genügender Anzahl ausgestattet sein, damit der Former stets und schnell die gewünschte Größe zur Hand hat. Andernfalls wird der Former gezwungen, zu hohe Kernstützen mittels Hammerstauung in ihrer Höhe zu verändern, was ihre Zuverlässigkeit sehr gefährden kann, oder es müßte der Fabrikschlosser in solchen Fällen wieder zu der so unrationellen Handarbeit seine Zuflucht nehmen.

Im Gegensatz zu den heutigen, dem jeweiligen Verwendungszwecke genau angepaßten Kernstützen hat Duhamel um die Mitte des 18. Jahrhunderts zwischen Kern- und Formwand Kugeln aus einer Blei-Zinnlegierung eingelegt. Später bediente man sich gußeiserner Brocken als Kernstützen, ehe man dazu überging, je nach Bedarf im eigenen Betriebe aus dem Abfalleisen Kernstützen herzustellen. An Stelle der heute gebräuchlichen Verzinnung der Kernstützen hat man in früheren Zeiten als Mittel gegen Rostbildung einen Teer- bzw. Mennigeüberzug angewendet.

Daß man bei Verwendung von Bleikugeln und Gußbrocken nur Gußstücke untergeordneter Art herstellen konnte, die auf große Dichtigkeit Anspruch nicht erhoben, darf ohne weiteres vorausgesetzt werden.

Heute verlangt man von jeder Kernstütze, daß sie vor allen Dingen, nach dem geläufigen Ausdrucke,

gut verschweißt, d. h. sich bestens mit dem sie umhüllenden Guß verbindet, sowie stabil und hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit so bemessen ist, daß sie dem Auftrieb auch dann noch genügend zu widerstehen vermag, wenn sie durch das sie umspülende flüssige Eisen vor Erstarrung desselben in den Rotglutzustand versetzt worden ist.

Für Gußstücke, bei denen nur kleine Kerne verwendet werden, kam neben den von Duhamel geschilderten und eingangs schon erwähnten Kugeln als Kernstütze in früheren Zeiten der einfache Zimmermannsnagel, Abb. 1, in Betracht, der bis auf die verlangte Eisenstärke in den Sand der nassen



Abbildung 3.

Abbildung 4.

Abb. 1 u. 2.

oder trockenen Form eingedrückt wurde. Die Wirkung derartiger Nägel gegen den Kerndruck besteht in der Reibung, welche die parallel zueinander laufenden Längsflächen mit dem Sande erzeugen. Diese Nägel dürften als das ursprünglichste praktische Hilfsmittel anzusehen sein. Der kleine Kopf dieser Nägel, der sich naturgemäß gern in die Kernwandung einbohrte, wie auch der geringe Widerstand der Längsflächen konnten indes nur geringen Anforderungen entsprechen, weshalb sich später die Hausindustrie (Nagelschmiede) auf die Anfertigung der heute noch gebräuchlichen sogenannten „handgeschmiedeten Kernnägeln“, Abb. 2, legte. Mit der Kegel- bzw. keilförmigen Ausbildung des Nagelschaftes war schon ein wesentlicher Fortschritt eingetreten; es leuchtet ohne weiteres ein, daß ein keilförmiger Nagelschaft beim Eindringen in den Sand einen größeren Widerstand als einer mit parallelen Längsflächen bietet, und daß demzufolge auch die Belastung eine größere sein kann, abgesehen von dem Vorteile, den der vergrößerte Kopf durch bessere Widerstandsfähigkeit gegen das Eindringen in den Kern mit sich brachte.

Trotz aller Sympathie, die dem handgeschmiedeten Kernnagel früher und noch heute mit Recht entgegengebracht wird, verzeichnet er doch den Uebelstand einer etwas kegelförmigen Kopfbildung, die ihn für die ebenen Flächen der Kerne nicht so begehrenswert erscheinen ließ. Auch war der Preis dieses Kernnagels infolge seiner Anfertigung von Hand hoch; aus dieser Ursache heraus kann wohl gefolgert werden, daß man auf den Gedanken kam, Kernnägeln ähnlicher Art maschinell herzustellen. Damit erreichte man eine neue Form, wie sie Abb. 3 darstellt, mit dem erwünschten flachen Kopf, aber wieder dem Runddraht eigenen parallelen Schaftflächen. Nichtsdestoweniger dürfen aber diese beiden Arten Kernnägeln bis auf den heutigen Tag den weitgehenden Anspruch auf Vollkommenheit erheben, wie man auch allenthalben die Wahrnehmung machen wird, daß diese beiden Arten den neueren Kernnägeltypen in der Verwendung vorzuziehen werden.

Bei den „Spreiz-Kernnägeln“, Abb. 4, wird den beschriebenen beiden Hauptübelständen durch ihre



Abbildung 5.



Abb. 6.



Abbildung 7.



den runden Kernformen sich anpassende, entsprechend gebogene Kopfform wie auch durch einen größeren

Widerstand im Sande, infolge des eigenartig konstruierten Spreizschafte, wirkungsvoll begegnet. Die Tragfähigkeit dieses Nagels ist naturgemäß den anderen erwähnten Kernnägeln bei weitem überlegen, und seine Verwendung ist stets bei den Gußstücken vorzuziehen, bei welchen die Kernnägeln im allgemeinen keine Veranlassung zu Ausschluß durch Undichtigkeit bieten, und keine höheren Anforderungen auf Tragfähigkeit gestellt werden. Bei Gußstücken indessen, die unter ständigem Druck arbeiten müssen, ist zum Abstützen der Kerne der handgeschmiedete Kernnagel entschieden vorzuziehen, weil der schwächere Schaft mit dem flüssigen Eisen sich besser verbindet und bezüglich Undichtigkeit des Gußstückes bisher selten zu Klagen Anlaß gegeben hat.

Die erste Abbildung zeigt den Spreiznagel in dem Zustande, wie er im Handel zu kaufen ist; die zweite stellt ihn nach dem Einstecken in die Sandform dar; damit soll veranschaulicht werden, wie der geteilte Schaft des Nagels sich auseinander spreizt und so dem Kerndrucke einen größeren Widerstand entgegengesetzt.

Neuerdings werden in Fachblättern Drahtkernstützen nach Abb. 5 angepriesen, deren Konstruktion wohl etwas Neues darstellt und in bezug auf Stabilität sowie Tragfähigkeit den anderen allen mindestens

gleichkommt; wieweit sich diese Stütze im Gießereibetriebe einbürgern wird, bleibt abzuwarten, denn die durch die eingerollte Drahtspirale hervorgerufene unglatte Kernstützfläche innerhalb der Wandung eines Gußstückes kann leicht ihrer Verwendung Einhalt tun. Im Gießereibetriebe verwendet man des öfteren Kernnägeln zum Einstecken in solche starke Formstellen mit gutem Erfolge, wo Lunkerstellen zu erwarten sind. Man erreicht dadurch, daß die Nagelköpfe eine schnellere Erstarrung des flüssigen Eisens an der betreffenden Stelle herbeiführen. In derartigen Fällen dürfte sich der Spiral-Kernnagel besser eignen als alle anderen Systeme, weil infolge der im Spiralkopfe vertheilten größeren Eisenmasse die Lunker in den Formverstärkungsstellen durch schnelleres Ableiten der im flüssigen Eisen enthaltenen Wärme erfolgreicher vermieden werden können, was man sonst durch Verwendung von zwei und drei Kernnägeln anderer Systeme erreichen mußte.

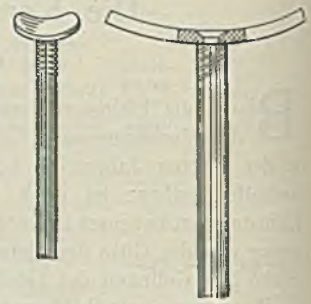


Abbildung 8 und 9.

Im Anschluß hieran möchte ich nicht unterlassen, ergänzend anzufügen, daß bei ganz schwachwandigen Gußstücken, bei denen Köpfe der handgeschmiedeten oder maschinell angefertigten Kernnägeln ein vollkommenes Umlaufen des flüssigen Eisens nicht erwarten lassen, man sich der einfachen Formerstifte

mit Vorliebe und sehr gutem Erfolge bedient, wenn es nicht angebracht erscheint, der Größe der Kernnägelnköpfe entsprechende örtliche Verstärkungen der Wandungen durch Knöpfe, Warzen bezw. Duppen (Abb. 6) vorzunehmen.



Abb. 10.

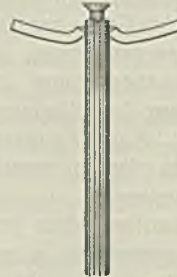


Abb. 11.

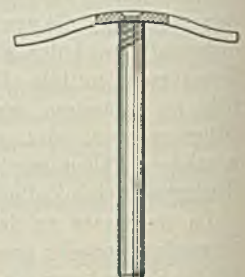


Abb. 12.

Das Gebiet der Kernnägeln in engerem Sinne weist weitere Neuerungen in dem „Wandstärken-Kernnagel“, Abb. 7, auf, welchen man im eigentlichen Sinne wohl als eine Doppelstütze bezeichnen darf; er hat sich auch besonders bei Massengebrauch für Röhren- und Kleinguß seiner bequemen Verwendbarkeit wegen sehr schnell eingeführt und ist heute ein viel begehrter Artikel geworden. Diese Wand-

stärken-Kernnägel sind aus schwachem Weißblech hergestellt und fanden anfangs beim Guß von Nähmaschinenanteilen, Fittings und ähnlichen dünnwandigen Gußstücken Verwendung. Infolge der Fixierung der verschiedenen Höhen kann der Former leicht den richtigen Kernnagel für eine verlangte Wandstärke erreichen und ihn unter Vermeidung des zeitraubenden Einschlagens auf das Wandstärkenmaß, wie es bei den einfachen Kernnägeln der Fall ist, in den Sand eindrücken; eine Nachkontrolle bezüglich der richtigen Wandstärke ist nicht mehr nötig; sollten etwa durch die Eile des Formers diese Wandstärken-Kernnägel nicht ganz bis auf ihre Aufsatzfläche niedergedrückt sein, so wird das der Kern beim Einlegen in den Unterkasten bzw. der Oberkasten beim Zulegen der Form besorgen, ohne daß Unregelmäßigkeiten in den vorgeschriebenen Wandstärken zu erwarten sind.

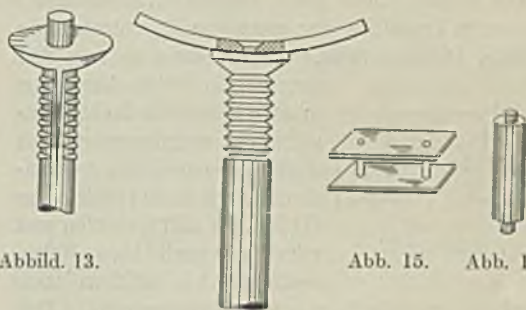
In Abb. 8 ist ein eigens für die Radiatoren konstruierter Kernträger dargestellt, der zwar den praktischen Bedürfnissen dieser Gußstückarten anfänglich nach jeder Richtung hin Rechnung getragen hat, bald aber durch einfache Tragstifte wieder verdrängt worden ist. Auch die Kernsteife, Abb. 9, gehört eigentlich zu den Kernnägeln, wenn man bezüglich des Unterschiedes in Platten- und Stieldimensionen auf einen Vergleich verzichtet.

Die zuerst in der Gießereipraxis zu den Kernsteifen angewendeten und vom Fabrik Schlosser hergestellten Stangenstifte waren aus einem Stück Rundeseisen auf Länge geschnitten und zwecks Aufsetzens der Auflagebleche mit angefeilten Nietzapfen, Abb. 10, versehen. Es war nun natürlich, daß die Auflagefläche des Stangenstiftes, die sich aus der Stärkenferenz von Stange und angefeiltem Nietzapfen ergab, in sich unverhältnismäßig klein beschaffen sein konnte, ja mitunter aus Nachlässigkeit und Bequemlichkeit des Schlossers so minimal ausgebildet war, daß die Gefahr des Durchrutschens der Stange durch das Blech, Abb. 11, in vielen Fällen zu Ausschluß geführt hat.

Wenn hier vom Ausschluß die Rede ist, der in der ungenügenden Funktion der Kernsteife seine Begründung findet, so sei auch des vielfach gemachten Fehlers Erwähnung getan, der durch Verwendung zu schwachen Bleches für die Auflageplatte veranlaßt wurde. Die geringe Widerstandskraft der dünnen Auflageplatte war außerstande, dem Auftrieb des Kernes zu widerstehen und so drückte sich der Stangenstift unter gleichzeitiger Ausbiegung des Bleches, wie Abb. 12 zeigt, in den Lehmkern hinein, so daß letzterer gegen die Formdecke sich anlegte und das Gußstück wrack machte. Vorkommnisse, wie sie in Abb. 11 und 12 zur Veranschaulichung gebracht sind, werden jedem älteren Fachmann, der in Ermanglung der heutigen Verbesserungen zu damaliger Zeit bis in die Mitte der 70er Jahre des vergangenen Jahrhunderts der Schlosserhandarbeit sich anzuvertrauen hatte, noch in lebhafter Erinnerung stehen.

Aus solcher Erfahrung heraus und in der Erwartung, daß die geschilderten Uebelstände auch bei den von Sonderfabriken in Massen herzustellenden Kernsteifen unter Benutzung der in Abb. 10 dargestellten angefrästen Nietzapfen eintreten könnten, ging man zu einer Verbesserung über, indem man die Nietzapfen der Stangenstifte mit einer linsenförmig vergrößerten und verstärkten Auflagefläche versah, Abb. 13, und diese mit dem Nietzapfen zugleich im erhitzten Zustande, in Gesenken gepreßt, herstellte. Dadurch wurde dem Auflageblech auf dem Stiele ein sicherer Halt gegeben. Mit diesem Fortschritte konnten auch die Anforderungen an die Kernsteife wesentlich gesteigert und der Ausschluß verringert werden.

In der jüngsten Zeit kommt eine durch D.R.P. geschützte Neuerung in den Handel, bei welcher Kopfplatte mit Stiel durch elektrische Widerstandsschweißung verbunden wird. Das Zusammennieten könnte man in Rücksicht auf die im Prinzip verlangte starre und unlösliche Verbindung beider



Abbild. 13.

Abbild. 14.

Abbild. 15.

Abbild. 16.

Stützteile als das Ideal einer Kernsteife um so mehr betrachten, als das Durchdrücken der Stifte, wie bei Abb. 11 dargestellt, vollkommen wegfällt und das Lösen von Platte und Stift ein Ding der Unmöglichkeit ist.

Ich möchte nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß bei der früher von Hand gearbeiteten Kernsteife zwecks besseren Eingießens und Festhaltens im Eisen die Stangenstifte mit eingefeilten oder eingeschlagenen Einkerbungen versehen wurden, während man heute im Preßverfahren vorspringende Schneiden anbringt. Die Zwecke beider Ausführungsarten decken sich vollkommen in dem Grundsatz, dem Stifte einen Halt und dichten Sitz in der Gußstück-Wandstärke zu verleihen. An Stelle der Einkerbung bzw. der halbmondförmig gebildeten, vorstehenden Preßrillenteile bringt man den Tragstift mit voll umlaufenden, eingepreßten Rillenringen, wie Abb. 14 zeigt, an. Die Erfahrungen mit dieser Neuerung sind derart günstig ausgefallen, daß ihr die beste Zukunft vorausgesagt werden muß.

Ich komme nun zur letzten Art von Kernstützen, der im allgemeinen mit dem Namen „Doppelstütze“, Abb. 15, bezeichneten, die ihre Benennung aus dem Vorhandensein zweier Trag- bzw. Stützplatten ab-

leitet. Die Doppelstützen werden, ein-, zwei-, drei-, ja sogar vierstiftig mit zwei Tragplatten hergestellt, in den Handel gebracht und sind in allen Flächen- und Höhenabmessungen erhältlich. Ihre Konstruktion im allgemeinen hat Aenderungen nicht durchgemacht, wenn man die nebenher entstandenen stiftlosen

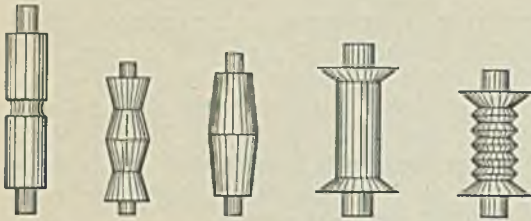


Abbildung 17 bis 21.

Arten, die mit dem Namen „Kernböckchen“ bezeichneten Doppelstützen, nicht einreihen will; nur die Form der Tragstifte selbst ist mannigfachen Wandlungen unterworfen gewesen.

Die ursprüngliche Form der auch „Stehbolzen“ benannten Tragstifte war glatt von Runddraht, wie in Abb. 16 dargestellt. Hierbei kam es vor, daß namentlich beim Vergießen matten Eisens die Stehbolzenstifte sich nicht genügend mit dem flüssigen Eisen verbanden, wodurch die Stifte im Gußstücke sich lockerten und zum Teil auch herausfielen, wenn man sie mit dem Hammer bzw. mittels Dornes verstemmen wollte. Das war oft recht unangenehm, da man in solchen Fällen gezwungen war, die entstandenen Gußlöcher mit Gewindestöpseln zu verdichten, wenn solches überhaupt gestattet war; beim Ausfallen der Tragstifte gingen natürlich auch die Tragplatten mit verloren, deren Fehlen in den Gußwandungen einen nichts weniger als angenehmen Eindruck hinterließ.

Man wendete sich infolgedessen der Konstruktion mit einer in halber Höhe angeordneten Kreisnute, Abb. 17, zu, wodurch zwar ein Herausfallen verhindert und ein dichter Sitz im Gußstücke geschaffen, andererseits aber die Tragfähigkeit der Stütze wegen der Schwächung des Tragstiftes bedeutend vermindert wurde. Diesen Nachteil vermeidet eine Ausbildung der Tragstifte nach Abbildung 18 und 19.

Ein ähnliches Prinzip verfolgt der in Abb. 20 dargestellte „Doppeldornstift“, indem die beiden Verstärkungen einmal eine vergrößerte Auflage für die Tragplatten bieten, andernteils ein Ausfallen der Tragstifte aus der Gußwandung infolge der beiden verstärkten Dornenden, niemals stattfinden kann. Die im Vorangegangenen näher gekennzeichneten Uebelstände beseitigt in hervorragender Weise die

in letzter Zeit auf den Markt gebrachte Doppelstütze, welche mit sogenannten Vielrillen-Tragstiften, Abbildung 21, ausgestattet ist. Durch die infolge der Vielrillen gewährleistete innigere Verbindung mit

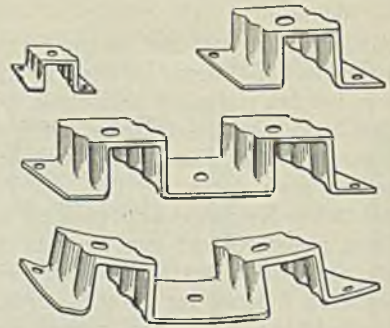


Abbildung 23.

dem Eisen kommen die bei gewöhnlichen Tragstiften hervorgerufenen Undichtigkeiten nicht mehr vor. Eine wenn auch beschränkte Verbreitung haben die Kernböckchen erlangt, von denen zuerst die wegen ihrer erheblichen Billigkeit in Aufnahme gekommenen „Helvetia“-Kernböckchen, Abb. 22, erwähnt werden mögen. Ihre hauptsächlichste Verwendung finden sie als Auflage-Kernstützen. Als Auftriebs-Kernstütze für minder starkwandige Gußstücke können sie hin und wieder wohl auch in Betracht kommen, nicht aber für starkwandige Gußstücke. Höhere Stabilität besitzen die „Wellblech“-Kernstützen, Abb. 23. Sie sind auch in gebogener, runden Gußformen sich anpassender Ausführung zu beziehen. Ihre größere



Abbildung 22.



Abbildung 24.

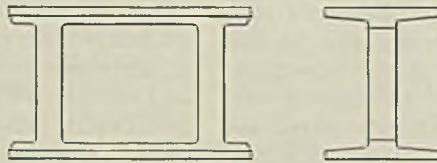


Abbildung 25.



Abbildung 26.

Stabilität wird durch die Wellenform der Tragstege begründet.

Eine weitere Neuerung ist in der „gestanzten“ Kernstütze, Abb. 24, entstanden, deren Herstellung sehr einfach ist. Sie wird sich als Tragstütze, niemals aber als Auftriebstütze verwenden lassen, weil die Widerstandsfähigkeit des aus dünnem Blech gebildeten, ebenso schmalen wie dünnen Tragstege bei der Erwärmung durch das flüssige Eisen stärker als bei anderen Kernstützen abnimmt.

Doppelstützen werden zwischen 1 bis 1,5 mm Blechdicke schwankend, in den Handel gebracht; da nun die Tragstege zugleich mit den Tragplatten aus demselben Blechabschnitt gestanzt werden, kann der größte Tragsteg-Querschnitt im günstigsten Falle bei einer Traghöhe von 40 mm 1,5 × 15 mm sein. Wäre man imstande, dem Tragsteg eine halbrunde oder wellige Form zu geben, ähnlich wie bei der Wellblech-Kernstütze, Abb. 23, so würde die Trag- bzw. Knickfestigkeit um ein bedeutendes erhöht werden.

Schließlich sei noch einer Doppelstütze, Abb. 25, Erwähnung getan, die aus eigens hierfür gewalztem I-Fassoneisen durch Ausstanzen der zwischen den Tragstützen liegenden Flächenteile, hergestellt wird. Da die Tragplatten und Stege aus einem Stück

gebildet sind, ist ein Durchdrücken der Stifte oder Umbiegen der Platten ausgeschlossen, und da des weiteren der gewalzte Steg der Doppelstütze verhältnismäßig stärker als bei der gestanzten Stütze ist, können die Schwächen der letzteren in bezug auf Knickfestigkeit auf sie nicht übertragen werden.

Die Vorzüglichkeit dieser Neuerung spricht in der natürlichen und starren Verbindung von Steg und Platte ganz für sich und muß anerkannt werden. Als das Neueste auf diesem Gebiete sind die ebenfalls aus gewalztem I-Eisen hergestellten, mit gezackten Tragstegen ausgebildeten Doppelstützen, Abb. 26, anzusehen. Es braucht eigentlich nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß der Sitz dieser Tragstege in den Gußwandungen gut sein muß.

Eine Anleitung zum Eisenguß vom Jahre 1454.

(Ein Beitrag zur Geschichte des Eisens.)

Von Dr. phil. Otto Joh n a n s e n in Brebach a. d. Saar.

Die Kunst des Eisengusses tritt mit dem 15. Jahrhundert aus dem Dunkel der Vergangenheit in das Licht der Geschichte ein. Nach L. Beck* wurde die neue Kunst zuerst für artilleristische Zwecke benutzt. „Büchsenmeister waren die ersten Eisengießere, von denen man Kunde hat. Die Technik des Eisengusses im 15. Jahrhundert ist durch keine gleichzeitige Darstellung bekannt. Rückschlüsse aus den metallurgischen Werken des folgenden Jahrhunderts, besonders aus Biringucios „Pirotechnia“ vom Jahre 1540 müssen diesem Mangel abhelfen. Den vorhandenen Quellen kann man aber mit Sicherheit entnehmen, daß das Eisen damals für Gußzwecke umgeschmolzen wurde.“ —

Ich möchte diese Angaben Becks dahin ergänzen und berichtigen, daß tatsächlich eine Beschreibung des Eisengusses aus dem 15. Jahrhundert erhalten ist. Wie nämlich Max Jähns** in seinem Inventarisationswerk der kriegsgeschichtlichen Literatur mitgeteilt hat, enthält eine Handschrift des „Feuerwerksbuches“ vom Jahre 1454, die sich in der Bibliothek des Königlichen Zeughauses zu Berlin befindet, Kapitel über die Technik des Eisengusses. „Das Feuerwerksbuch“ † ist bekanntlich ein um das Jahr 1400 von einem unbekanntem deutschen Büchsenmeister verfaßtes Lehrbuch der gesamten Artilleriewissenschaft. Das Werk ist in der Folgezeit mehr-

fach verändert und dem Fortschritt der Technik entsprechend erweitert worden. Zahlreiche Exemplare desselben sind erhalten, von denen aber kaum zwei vollständig miteinander übereinstimmen. Das uns interessierende Exemplar, der „anno viertzehnhundert vnd darnach in liij Jare“ geschriebene „Codex I“ des Kgl. Zeughauses zu Berlin zeichnet sich nun dadurch aus, daß es Kapitel über Gußtechnik enthält. Jähns hat einen Teil der auf den Metall-(Bronze-)Guß bezüglichen Abschnitte mitgeteilt. Die bisher nicht veröffentlichten Stellen über Eisenguß lauten:

„Hye merck ebenn das man dreyerlay eyssen gyessen mag das erst eyssen gyessen ist Das man aws dem zurrenne hert gewsset das ist aws dem ertz Das annder man absnitech (abgeschnittenes, Schnitzel) geust das geust man aus dem hert oder aus der kelnn Das dryt das man eysnen pheylh (Eisenfeile) geust die mag man gyessen aws dem hert oder aws der kell Oder aws dem Tegl

Wie man eyssen aws dem offen gyessen vnd smeltzen sol

WJlldw eyssen gyessen So mach eine offen Samb der ein gelocken will gyessen der oben alls enng sey alls vnden Oder ein wenig enger vnden Vnd eyte (heize) den offen gar wol vnd schüt den kolnn binach eines halben Mannes hoch Vnd nym den claines eyssen als dy halben Huef eyssen das ist abgeschrott allaray vnd due das ein lack ein ehwerchn hant dick (eine Lage von der Höhe einer Querhand) in den offen auf die kol vnd ein schüfl Vol glas vnd tue darauf ein halbe schüfl spys glas das gar wol geriben sey vnd den aber kolnn ein spon (Spanne) hoch aber mere darnach vnd dw vyl smeltzen wild vnd darnach aber ein eysenn vnd glas alls vor bis dw dem am benügen hast Vnd bys der offenn wol

* Dr. L. Beck: „Die Geschichte des Eisens“, Bd. I, 2. Aufl., Braunschweig 1895, Seite 892 u. f.; Bd. 2, Braunschweig 1893/95, Seite 267 u. f.

** Max Jähns: „Geschichte der Kriegswissenschaften vornehmlich in Deutschland“. I. Abt., München und Leipzig 1889, Seite 400 und 402.

† Ausführliche Angaben über das Feuerwerksbuch finden sich bei Jähns (l. c.). — Interessante Mitteilungen aus dem Feuerwerksbuch bringt ferner S. J. von Romocki: „Geschichte der Explosivstoffe“. I. Abt., Berlin 1895, Kap. VI.

(voll) wirt vnd plas ym Wedlich zue vnd wenn der offen ein wenig lere wirt So fül yne wider als vor Also smeltz alls vil dw wild vnd wenn dw den zaphn wild ziehen So fleis dich das dw vor habst auf einen zenten eyssens v oder vj lb Wysmats vnd das würl in die speys vnd rür sy gar wol vndereinander dann wirt der zeug gar fleyssig Machstu aber nit wysmats gehaben so nym gut zin vnd zeuch dann den zaphen vnd lass es lauffen in die furnen vnd dy formen sulln vor gar hays sein das sy gellen So ist es berait

Wie man eysen fewl spen gyessen soll aws dem Tegl oder der köllnn

Nym eysn feylspen alls vil dw ir gyessen wild vnd venedigisch glas klain gestossen vnd spis glas auch klain gestossen vnd thue das in ein kölnn In dem wiu Alls vorgeschriben stet Oder thue es in einen tegl vnd merk wol nym albeg iijj oder v lb eyssens es sey feul spen oder geschrot vnd zway phund glas vnd ain lb spis glas Darnach richt dich abegen.

Wie man eysen aws dem ertzt gyessen schol

Nym stachl ärtzt mügstu des nicht gehabn So nym das aller mürwisst ärtzt das yndert (das unterste) ist Oder nym ärtzt Das kupfer hat vnd gee In einen hamer vnd setz es in einen zindentn hert alls die hamersmid wol wyssen vnd leg güt stark geple für vnd hylf ym mit einen guten getreten aws ainer andrn seyten vnd wen dw berait pist So lass es lauffen die hamersmid chennen wol wen der zeug flüssig ist vnd wenn es zeyt ist zw lauffen“.

Der Büchsenmeister beschreibt also drei Verfahren zum Schmelzen des Eisens. Das erste (aber zuletzt beschriebene) Verfahren ist die direkte Erzeugung von Gußeisen aus dem Erz. Hierzu nimmt man am besten Stahlerz, also ein manganhaltiges Erz, das ja besonders leicht hochgekohltes, leichtschmelzendes Eisen liefert. In Ermanglung desselben muß man ein mürbes, also leicht reduzierbares Erz wählen oder ein „Erz, das Kupfer hat“, vermutlich um ein Eisen zu erzielen, dessen Schmelzpunkt durch Fremdstoffe (Schwefelmetalle?) herabgedrückt ist. Geschmolzen wird in einem einfachen Rennfeuer. Haupterfordernis ist ein kräftiger Windstrom. Das Wassergebläse genügt nicht. Man muß von einer anderen Seite des Herdes noch mit einem guten Tretgebläse in die Glut blasen, um genügende Hitze zu erzeugen. Im übrigen verweist der Büchsenmeister auf die Hammerschmiede, welche mit der Sache vertraut sind. — Aus der Beschreibung geht hervor, daß der Büchsenmeister weder den Floßofen noch den Hochofen kennt, wohl aber über den metallurgischen Prozeß unterrichtet ist, auf welchem die Eisenindustrie der neueren Zeit in erster Linie beruht.

Bei den anderen Verfahren, die in der Handschrift erwähnt werden, handelt es sich um Methoden, durch welche Schmiedeeisen in gießbares Eisen ver-

wandelt wird. Der Büchsenmeister gibt verschiedene Wege für diese indirekte Eisenschmelzmethode an:

An erster Stelle steht das Einschmelzen des Schmiedeeisens im Schachtofen. Zu diesem Zwecke füllt man einen Ofen von der Art, „wie man ihn beim Glockenguß benutzet“, der unten und oben gleich weit oder unten etwas verengt ist, $\frac{3}{4}$ m hoch mit Kohlen und gibt dann abwechselnd Eisen- und Kohlenlichter auf, bis der anscheinend ziemlich hohe Ofen voll ist. Das Eisen kommt in Stücken von der Größe halber Hufeisen sowie als allerhand Schrott in den Ofen. Auf jede Eisengicht kommt „eine Schaufel“ gepulvertes Glas und „eine halbe Schaufel“ Spießglanz („spysglas“). Dann schmilzt man mit einem starken Gebläse und gibt dabei so lange frische Gichten auf, bis genügend Eisen eingeschmolzen ist. Zum Schluß rührt man in das Eisenbad noch 5 bis 6% seines Gewichtes Wismut oder Zinn ein, denn das gibt der zähen Speise erst einen vollen Fluß, und sticht darauf in die bereitgestellten glühend heißen Lehmformen ab. — Diese Vorschrift entspricht Biringuccios Anleitung zum Kugelguß. Während aber der Büchsenmeister des 15. Jahrhunderts nur Schmiedeeisen einschmilzt, weiß Biringuccio, daß das Einschmelzen viel leichter geht, wenn man sich dazu des „Roheisens“ der großen Oefen bedient. Und während ersterer zur Erniedrigung des Schmelzpunktes und zur Erhöhung der Dünnflüssigkeit seines Schmelzproduktes, das man heutigentags als Kupolofenstahl bezeichnet, Spießglanz, Wismut und Zinn benutzt, bezeichnet Biringuccio solche Mittel, von denen er Antimon, Kupfer und Arsen- und Schwefelverbindungen nennt, als schädlich für die Festigkeit des Eisens und rät von ihrem Gebrauche ab.

Außer dieser Methode beschreibt der Verfasser noch einige ganz ähnliche, die anscheinend auf die Erzeugung geringerer Mengen flüssigen Eisens berechnet sind. Man erleichtert sich hier das Schmelzen dadurch, daß man von feinerkleinertem Eisen (Feilspänen) ausgeht, und daß man 20 bis 25% Spießglanz zusetzt und als schlaekenbildendes Mittel leicht schmelzendes Bleiglas (venetianisches Glas) benutzt. Geschmolzen wird im Herd, in der „Kelle“ oder im Tiegel. Der Büchsenmeister hat dem Schmelzen von Metallen in der Kelle und im Herd ein besonderes Kapitel gewidmet, welches folgendermaßen lautet:

„Wi aws der kellnn zw smeltzen oder zw giessn merckebn

Wjlldw aws der kellnn gyessen So mach ein kellnn vnd eyte sy vor gar wol vnd setz sy vnder das geple zwen chwersch vinger (zwei Querfinger) vnd das der wind vberhin gee an das ort des offen („wagerecht gelagerte Form?“) vnd leg dann kolnn hinein darnach dw vyl oder wenig smeltzen wyld was dw aws der kel wyld gyessen vnd versuch die speys oft mit ainem spys das sy nicht gestee in der kell vnd das sy auch nicht zw hays sey Vnd merche

so dw yekellten speys geust wen sy mer scharf vnd recht gefellet So sy ye pesser Jst wann ye hayser dy speys ist ye Plateriger vnd ye Mer sy nach hin sytzt

Willdw aber aws dem hert gyssen So mach den hert gleich alls ein Weytoph (kirchliches Weihwasserbecken).“

Die Kelle dürfte also ein beweglicher Herd sein, der den Vorteil bietet, daß man das geschmolzene Metall beim Gießen über den Rand der Kelle in die Gußformen fließen lassen kann, ohne eines Abstiches zu bedürfen. Auch hier ist es wieder erstaunlich zu bemerken, daß der deutsche Büchsenmeister schon alle die Verfahren kennt, welche Biringuccio erst fast ein ganzes Jahrhundert später in seiner „Pirotechnia“ beschreibt.

Zu noch interessanteren Ergebnissen gelangt man, wenn man versucht, aus den Kapiteln des Feuerwerksbuches allgemeine Schlüsse auf die Urgeschichte des Eisengusses zu ziehen. Bisher wurde die Entstehung der modernen Eisenhüttenprozesse folgendermaßen dargestellt: Durch die Erhöhung der Oefen und durch die Einführung der vom Wasserrad getriebenen kräftigen Bälge stieg die Temperatur im Innern der Stücköfen. Dadurch wurde das Eisen höher gekohlt und beim Ausbrechen des Wolfes floß ein Teil des Eisens als ungeschmiedbares „Dreckeisen“ aus der Ofenbrust heraus. Später kamen die klugen Schmelzer auf die Idee, dieses Produkt durch Umschmelzen zu reinigen oder es zum Gießen zu benutzen. Sie erkannten bald die Vorteile des neuen Verfahrens. Damit war der Hochofen und der Eisenguß erfunden. — Nach dieser Ansicht ist die neue Technik also durch einen unliebsamen Zufall entstanden, den man später auszunutzen und zu schätzen lernte.

Die oben mitgeteilten Kapitel des Feuerwerksbuches zeigen aber, daß diese Darstellung höchstens teilweise richtig ist. Denn die Metallgießer des 15. Jahrhunderts verstanden es, unabhängig von den flüssigen Roheisenprodukten der Stück- und Floßöfen Schmiedeeisen zum Guß zu verwenden. Sie verfahren hier ebenso wie beim Bronzeuß. Wie dort das schlechtfließende schwerschmelzende Kupfer durch Zusätze von Zinn und Blei vergießbar gemacht wird, so legierten sie hier das Eisen mit anderen Elementen, wie Antimon, Zinn usw., und machten es dadurch dünnflüssig und leichtschmelzend.* Die Erzgießkunst ist also nicht nur für die Formerei, sondern auch für die Schmelztechnik beim Eisenuß vorbildlich gewesen.

Auch die direkte Erzeugung von Gußeisen, das „Gießen aus dem Erz“, scheint nicht nur durch einen

Zufall erfunden zu sein. Denn wie das Feuerwerksbuch zeigte, ist der „Hochofenprozeß“ alter als der Hochofen selbst. Es ist deshalb möglich, daß die Oefen gerade deshalb vergrößert wurden, weil man flüssiges Eisen erzeugen wollte.*

Jedem Hüttenmann mußte es doch auffallen, daß allein das Eisen als Stück aus dem Ofen gebrochen wurde, während alle anderen Metalle, wie Kupfer, Zinn, Blei usw., in geschmolzenem Zustand aus dem Stichloch herausflossen. Das Problem der Erzeugung flüssigen Eisens lag also nahe, und die Lösung, höhere Temperatur und den Schmelzpunkt herabsetzende Zusätze, war nicht nur durch einen Zufall zu finden, sondern auch durch planmäßige Versuche und durch verständige Ueberlegung. So findet man denn schon in den chemischen Schriften des Altertums und des Mittelalters, welche größtenteils durch die Araber überliefert sind, Vorschriften zum Schmelzen und Gießen von Eisen, wie z. B. folgendes Rezept eines syrischen Textes:**

„Schmelzen von indischem Eisen das ist Stahl.“

Nimm Stahlspäne, tue sie in einen Tiegel, wirf Schwefel und Arsenik (met. Arsen) darauf; schmelze auf einem Kohlenfeuer. Dann hast du das Gewünschte. Gieße.“

Neben dem „indischen Eisen“ (Wootzstahl), dessen leichte Schmelzbarkeit den Alchemisten bekannt war,† findet das Gußeisen von China große Beachtung. So enthält ein arabischer Text ein Rezept, um erst durch mehrtägige Zementation von Eisen Stahl zu erhalten, der dann umgeschmolzen wird und einen Regulus „gleich dem chinesischen Eisen“ liefert. †† Ferner erwähnt Hassan Alrammah in seinem gegen Ende des dreizehnten Jahrhunderts

* Daß schon der Name, mit welchem die alten Hüttenleute das erste flüssige Eisen belegten, beweist, wie wertlos und unerwünscht dieses heutigentags so wichtige Produkt erschien, ist wohl nur eine geistreiche Anekdote. Denn „Graglach“ bedeutet nach L. Beck (l. c. I, Seite 969) „Dünneisen“, „Pogazhe“ heißt nach Alfons Müller (Gesch. d. E. in Innerösterreich, I, Seite 357) „Kuchen“. Das deutsche Wort „Roheisen“ ist älter als der Hochofen und bezeichnet ursprünglich die unausgeschmiedete Luppe. Die französische Bezeichnung „fonte“ („Guß“) ist vom Bronzeuß übernommen. Das englische Wort „pig-iron“ ist kein Schimpfname, sondern gehört in die große Klasse der dem Tierreich entlehnten Bezeichnungen für Metallklumpen, worunter auch „Bär“, „Wolf“ („Luppe“), „renard“, „Sau“, „Gans“, „saumon“ zu rechnen sind, und wohin auch das schwedische „galtjern“ gehört.

** Text und Uebersetzung bei M. Berthelot, „La chimie au moyen-âge“, t. II, Paris 1893, p. 94.

† Thomas von Cantimpré schreibt im „liber de natura rerum“ (verfaßt um 1230 bis 1240), älteren alchemischen Werken folgend, über den indischen Stahl: „Est et aliud genus ferri in partibus orientis quod . . . andena dicitur. incisionibus aptum est et fit fusile sicut cuprum vel argentum, sed ductile non est sicut ferrum aliarum mundi partium“ (Handschrift der K. Landesbibl. Stuttgart. Cod. phys. Fol Nr. 30, Fol. 181a). Siehe auch: „Das Buch der Natur“ des Konrad von Megenberg (Ausgabe von Fr. Pfeiffer, Stuttgart 1861, Seite 479).

†† M. Berthelot, l. c., II, 149.

* Diese mittelalterliche Eisengußmethode dürfte unserer Zeit recht mangelhaft erscheinen, weil die Gußstücke schwerlich bedeutende Festigkeit besessen haben; aber sie genügte zur Anfertigung von Voll- und Hohlgeschossen und von Kokillen und Formen für Blei- und Eisenkugeln. Uebrigens darf man nicht vergessen, daß die Methode, Eisen (Fe) durch Zusatz von Fremdstoffen vergießbar zu machen, in Gestalt des Graugusses noch heute die wichtigste Grundlage der Eisengußtechnik ist.

verfaßten Feuerwerksbuche gestossenes Gußeisen von China. †† Es ist deshalb möglich, daß die ältere Technik der Chinesen gleichfalls von Einfluß auf die Entwicklung des Eisengusses im Abendland gewesen ist.

Werfen wir noch einen Rückblick auf den Weg, den der Eisenguß genommen hat. Drei Stufen bezeichnen ihn:

1. die Vorarbeiten der Alchemisten des ausgehenden Altertums und des frühen Mittelalters, wie wir sie in Gestalt von Schmelzrezepten in den Schriften dieser Zeit finden;

†† Reinand et Favé: *Du fen grégeois, des foux de guerre et des origines de la poudre à canon.* Paris 1845. Seite 23 u. f., Seite 242 u. f. — v. Romocki, l. c., Seite 69.

2. der mittelalterliche Eisenguß aus dem Erz und durch Umschmelzen von Schmiedeeisen, wie ihn der deutsche Büchsenmeister des 15. Jahrhunderts schildert;

3. der moderne Eisenguß, begründet auf der kontinuierlichen Erzeugung von Gußeisen im Hochofen, wie ihn Nicolas Bourbon d. Ä. in der „*Ferronia*“ und Biringuccio in seiner „*Pirotechnia*“ beschreibt.

* * *

Der Königlichen Zeughaus-Verwaltung zu Berlin, welche mir auch die Benutzung der Handschrift des Feuerwerksbuches durch photographische Kopien der betr. Textstellen erleichterte, sage ich auch an dieser Stelle meinen Dank.

Chemische und metallurgische Mitteilungen.

Zur Bestimmung des Schwefels im Koks.

Von Dr. M. Holliger in Zürich.

(Mittellung aus der eidg. Prüfungsanstalt für Brennstoffe in Zürich.)

In einer ausführlichen Arbeit* unterzog ich seinerzeit eine Anzahl Methoden zur Schwefelbestimmung in Kohlen und Koks einer genauen Untersuchung und kam dabei zu dem Schluß, daß die von mir etwas abgeänderte Methode von Brunck** die zuverlässigsten Werte gibt. Eine im Anschluß an diese Arbeit von Dennstedt† angeregte Abänderung seines Verfahrens erwies sich sodann als der Bruncksehen Methode ebenbürtig.†† Gegenüber der alten, sehr verbreiteten Methode von Eschka haben diese zwei Verfahren den Vorteil, daß sie auch bei schwefelreichen Kohlen Gewähr bieten, daß bei der Verbrennung der Kohle kein Schwefel entweichen kann. Dagegen eignet sich die Eschkasche Methode sehr gut für Laboratorien, in denen sehr viele Schwefelbestimmungen, insbesondere von Koks, ausgeführt werden müssen, da man die Verbrennung mehrerer Proben zu gleicher Zeit in einer Muffel ausführen kann. Da nun in den meisten Fällen der Schwefelgehalt der Koksarten kein großer ist, so läuft man bei Anwendung der Eschkamethode bei der Schwefelbestimmung im Koks weniger Gefahr, zu niedrige Werte zu erhalten. Ich konnte dies nur in einem Falle feststellen, bei dem es sich um einen sehr schwefelreichen Koks mit 3,3% Schwefel handelte, aber dies darf als ein Ausnahmefall betrachtet werden. In den allermeisten Fällen übersteigt der Schwefelgehalt 2% nicht, und es kann deshalb die Eschkasche Methode mit Vorteil zur Schwefelbestimmung im Koks angewendet werden. Uebrigens kann man noch bedeutend an Zeit gewinnen, wenn man, wie es

in diesem Laboratorium seit einiger Zeit geschieht, die Bestimmung der gebildeten Schwefelsäure auf titrimetrischem Wege vornimmt. Da dies nach meinen Erfahrungen besonders für Laboratorien, in denen viele Bestimmungen nebeneinander ausgeführt werden müssen, eine beträchtliche Zeitersparnis bedeutet, so will ich hier die titrimetrische Bestimmung des Schwefels nochmals wiedergeben.

Die Verbrennung des Koks mit dem Eschkaschen Gemisch darf als bekannt vorausgesetzt werden und soll deshalb hier übergangen werden. Ich möchte nur darauf hinweisen, daß man dabei durch Außerachtlassung gewisser Vorsichtsmaßregeln Fehler begehen kann. Vor allem muß verhindert werden, daß das Gemisch aus den Flammgasen Schwefel aufnimmt, da man sonst zu hohe Werte erhält. Am besten steckt man deshalb den Tiegel in eine schief liegende Asbestplatte* oder, falls die Verbrennung in der Muffel vorgenommen wird, darf dieselbe keine Sprünge aufweisen. Nach vollendeter Aufschließung (an der Färbung des Gemenges zu erkennen) wird das Gemisch auf die übliche Weise mit Wasser unter Bromzusatz versetzt, die Lösung gekocht, hierauf vom Rückstand abfiltriert, und im angesäuerten Filtrat das Brom durch Kochen ausgetrieben, was sich bedeutend abkürzen läßt, wenn während des Kochens Luft oder Kohlensäure durch die Flüssigkeit durchgeleitet wird. Die Lösung, die aus praktischen Gründen nicht mehr als 300 ccm betragen soll, wird alsdann fast neutralisiert, und darin der Schwefel titrimetrisch nach der Bariumchromatmethode** bestimmt.

Bei dieser Methode, die zuerst von Andrews† angegeben wurde, wird die Schwefelsäure statt

* „Zeitschr. für angewandte Chemie“ 1909, 5. März S. 436 und 12. März S. 493.

** Ebenda 1905 29. September S. 1560.

† Ebenda 1909 9. April S. 677.

†† Ebenda 1909 2. Juli S. 1361.

* Lunge: „Chemisch-Technische Untersuchungsmethoden“, 5. Aufl., Band I, S. 248.

** „Zeitschr. f. anal. Chemie“ 1910 S. 84.

† „American Chem. Journ.“, Bd. 2, S. 567; vgl. „Zeitschr. f. anal. Chemie“ 1890 S. 684.

mit Bariumchlorid mit Bariumchromat gefällt, wobei eine dem Bariumsulfat äquivalente Menge Alkalichromat gelöst bleibt. Das überschüssige Fällungsmittel kann nun durch Neutralisieren der Lösung ebenfalls gefällt werden. Alsdann kann man das der Schwefelsäure äquivalente, in der Lösung verbleibende Alkalichromat nach erfolgter Trennung vom Bariumsulfat und Bariumchromat im Filtrat jodometrisch bestimmen. Bei der Schwefelbestimmung in Kohlen und Koks wurde diese Methode zuerst von Pennoek und Morton* angewendet. Die ursprüngliche Arbeitsweise liefert aber unrichtige Werte, und ich bin nach eingehender Prüfung dieser Methode zum nachfolgenden Verfahren gelangt. Die dazu erforderlichen Lösungen sind die folgenden:

1. Bariumchromatlösung (hergestellt nach dem Vorschlage von Bruhns**): 19,44 g neutrales Kaliumchromat und 24,44 g Bariumchlorid (auf 0,01 g genau abgewogen) werden in je 400 bis 500 ccm siedendem Wasser gelöst und die Lösungen durch mehrmaliges Hin- und Hergießen quantitativ vereinigt. Das hierbei ausfallende hellgelbe Bariumchromat wird durch Dekantation einige Male mit heißem Wasser gewaschen. Nach dem dritten Auswaschen werden 100 ccm Waschwasser filtriert, abgekühlt, mit 20 ccm konz. Salzsäure und 20 ccm 10prozentiger Jodkaliumlösung versetzt und nach einer halben Stunde mit $\frac{1}{10}$ norm. Natriumthiosulfatlösung unter Anwendung von Stärke als Indikator titriert. Werden nicht mehr als 0,16 ccm Thiosulfatlösung verbraucht, so ist das Chromat genügend rein; im anderen Falle muß es nochmals gewaschen werden. Das gereinigte Bariumchromat braucht nun nicht filtriert zu werden, sondern man verdünnt einfach auf 500 ccm und gibt die Emulsion in eine Stöpselflasche. Zum Abmessen der zum Fällen notwendigen Menge benutzt man am besten eine kleine Pipette von 5 ccm Inhalt mit einer weiten Ausflußöffnung.

2. $\frac{1}{10}$ norm. Thiosulfatlösung: Man löst 125 g kristallisiertes Natriumthiosulfat in 5 Liter destilliertem Wasser und läßt die Lösung mindestens drei Wochen lang stehen, bevor man den Titer stellt.† Die Titerstellung geschieht am besten nach Volhard‡ in folgender Weise: Man stellt durch Abwägen von 4,9083 g Kaliumdichromat, das man sich aus käuflichem Produkt durch dreimaliges Umkristallisieren und Trocknen bei 130° C darstellt, eine $\frac{1}{10}$ Normallösung dar. Von dieser Lösung werden 20 ccm in einen Erlen-

meyerkolben mit eingeschliffenem Stopfen abpipettiert, mit 20 ccm konz. Salzsäure und 20 ccm zehnprozentiger Jodkaliumlösung versetzt, mit destilliertem Wasser auf 400 bis 500 ccm verdünnt, und der Kolben darauf verschlossen. Nach halbstündigem Stehen im Dunkeln wird mit der Thiosulfatlösung bis zur schwachen Gelbfärbung titriert, hierauf mit einigen Tropfen Stärkelösung (am besten hergestellt durch Lösen von käuflicher wasserlöslicher Stärke in siedendem Wasser) versetzt und nun zu Ende titriert, bis die Blaufärbung in eine schwach hellgrüne Farbe umschlägt. Parallelversuche sollen bis auf einige Hundertstel Kubikzentimeter stimmen. Der Faktor der Lösung wird am besten unmittelbar auf Gramm Schwefel berechnet:

Wenn a die angewandten Kubikzentimeter der $\frac{1}{10}$ norm. Kaliumdichromatlösung und b die bei der Titration verbrauchten Kubikzentimeter Thiosulfatlösung sind, so berechnet sich der Faktor der Thiosulfatlösung $F = \frac{a}{b}$ und der Faktor

auf Gramm Schwefel $F_s = \frac{8}{30} \cdot \frac{a}{b}$.

3. $\frac{1}{10}$ norm. Jodlösung: Da es vorkommen kann, daß man übertitriert, so hält man am besten noch eine $\frac{1}{10}$ norm. Jodlösung vorrätig, die durch Lösen von 20 bis 25 g Jodkalium und 12,7 g käuflichem Jod in 1 l destilliertem Wasser hergestellt werden kann. Die Lösung wird auf die $\frac{1}{10}$ norm. Thiosulfatlösung eingestellt.

Die Bestimmung wird in folgender Weise ausgeführt: Die neutrale, von Brom befreite Lösung (man erkennt die Abwesenheit von Brom am besten daran, daß zur Lösung zugesetztes Methylorange nicht mehr entfärbt wird) wird mit 1 ccm konz. Salzsäure versetzt und zum Sieden erhitzt. Nun setzt man 5 ccm — bei Koks, der mehr als 2% Schwefel enthält, 10 ccm — der vorher gut umgeschüttelten Bariumchromataufschlammung zu und kocht einige Minuten. Hierauf setzt man ungefähr drei Tropfen einer annähernd norm. Eisenchloridlösung hinzu,* versetzt mit Ammoniak, bis die Lösung deutlich danach riecht, und kocht nun den Ueberschuß des Ammoniaks weg. Den Niederschlag läßt man sich rasch absetzen und filtriert durch ein Filter („Schleicher & Schüll Nr. 591⁴) in einen etwa 800 ccm fassenden Erlenmeyerkolben mit eingeschliffenem Stopfen. Am besten verwendet man zur Beschleunigung der Filtration einen Trichter, der ein 20 cm langes

* „Journal of the American Chem. Society“, Bd. 25, S. 1263.

** „Zeitschr. f. anal. Chemie“ 1906 S. 573.

† „Zeitschr. f. anal. Chemie“ 1910 S. 88.

‡ Treadwell: „Lehrbuch d. anal. Chemie“, 4. Aufl., II. Teil, S. 450.

* Die geringe Menge Eisen bewirkt, daß bei der Ausfällung des Bariumchromates dasselbe gut filtriert werden kann; bei Abwesenheit von Eisen hat das Bariumchromat sonst die Neigung, durch das Filter zu gehen.

Rohr besitzt, das kurz unter dem Trichter eine Einengung hat. Den am Becherglase haftenden Niederschlag braucht man nicht quantitativ auf das Filter zu bringen. Der auf dem Filter befindliche Niederschlag wird dreimal mit heißem Wasser gewaschen (die Gesamtmenge des Wassers soll nicht mehr als 100 ccm betragen). Das Filtrat wird nun rasch in fließendem Wasser abgekühlt, mit 20 ccm konz. Salzsäure und 20 ccm 10prozentiger Jodkaliumlösung versetzt (man stellt dieselbe nur in kleinen Mengen her, da sie nach einigen Tagen, besonders im direkten Sonnenlicht, gelb wird), dann auf 400 bis 500 ccm mit destilliertem Wasser verdünnt und der Kolben verschlossen. Nach einer halben Stunde titriert man mit $\frac{1}{10}$ norm. Thiosulfatlösung unter Anwendung von Stärke als Indikator. Hat man übertitriert, so setzt man eine gemessene Menge $\frac{1}{10}$ norm. Jodlösung zu, bis wieder Blaufärbung eintritt, titriert nun mit Thiosulfatlösung sorgfältig zu Ende und zieht die zugesetzten ccm Jodlösung von den verbrauchten ccm Thiosulfatlösung ab.

Wara die angewendete Menge Koks, und sind b die verbrauchten ccm Thiosulfatlösung, so beträgt der Schwefelgehalt $\frac{b \cdot F_s \cdot 100}{a}$ %.

Die nachfolgenden Ergebnisse zeigen, daß die Bariumchromatmethode einerseits bei Schwefelsäurelösungen von bekanntem Gehalt (Zahlentafel 1), sowie bei Schwefelbestimmungen in Koks nach der Eschkaschen Methode (Zahlentafel 2) betreffs Genauigkeit der gewichtsanalytischen Methode mindestens ebenbürtig ist, und daß auch Parallelbestimmungen (Zahlentafel 3) sehr gute Übereinstimmung ergeben.

Die gleiche maßanalytische Schwefelsäurebestimmung kann auch angewendet werden bei der Schwefelbestimmung in Kohlen mittels der kalorimetrischen Bombe. Damit hierbei die durch die Verbrennung entstandene salpetrige Säure nicht stört, wird die durch Ausspülen der Bombe erhaltene Lösung, bevor man den Schwefel darin bestimmt, etwa 10 Minuten lang unter Zusatz von $\frac{1}{2}$ ccm konz. Salzsäure gekocht, wodurch die salpetrige Säure vollständig zerstört wird. Die zurückbleibende Salpetersäure schadet nach

Die magnetischen und elektrischen Eigenschaften von reinem Eisen, Handels-Eisensorten, Eisen-Nickel und Eisen-Silizium-Legierungen.

An der Universität Wisconsin haben Charles F. Burgess und James Aston mit Unterstützung der Carnegie-Stiftung umfassende Neubestimmungen der magnetischen und elektrischen Eigenschaften verschiedener Eisenmaterialien ausgeführt. Ein näheres Eingehen auf die hierbei gewonnenen zahlenmäßigen

Zahlentafel 1.

Schwefelsäuremenge		
Angewandt g	Erhalten g	Differenz g
0,0845	0,0840	— 0,0005
0,0845	0,0840	— 0,0005
0,0423	0,0427	+ 0,0004
0,0423	0,0424	+ 0,0001
0,0211	0,0212	+ 0,0001
0,0211	0,0216	+ 0,0005

Zahlentafel 2.

Bezeichnung	Schwefel maßanal.	Schwefel gewichts- anal.	Differenz
	%	%	% Schwefel
Zechenkoks (Mansfeld)	0,95	0,93	+ 0,02
„ (Helene und Amalie)	0,91	0,93	— 0,02
Zechenkoks (Königsborn)	1,27	1,30	— 0,03
Gaskoks (Zürich)	1,01	0,99	+ 0,02
„ (Olten)	0,86	0,89	— 0,03

Zahlentafel 3.

Bezeichnung	Schwefel maßanal.	Differenz
	%	% Schwefel
Zechenkoks (Augusto Victoria) .	1,14 1,17	0,03
Zechenkoks (Anna)	0,74 0,75	0,01
Gaskoks (Thun)	1,06 1,06	—
Gaskoks (Thun)	0,71 0,74	0,03

meinen Untersuchungen* nichts. Hinsichtlich der Genauigkeit der mittels der kalorimetrischen Bombe erhaltenen Werte muß ich auf meine erste Arbeit verweisen.**

Die Bariumchromatmethode wird seit mehr als einem Jahre in diesem Laboratorium bei sämtlichen Schwefelbestimmungen in Kohlen, Koks und flüssigen Brennstoffen verwendet. Die Ergebnisse stehen den gewichtsanalytisch erhaltenen in keiner Weise nach, und da man dabei mehr als die Hälfte Zeit erspart, ist sie für Laboratorien, die viele derartige Bestimmungen auszuführen haben, wohl zu empfehlen.

* „Zeitschr. f. anal. Chemie“ 1910 S. 92.

** „Zeitschr. f. angew. Chemie“ 1909 5. März S. 446.

*

Ergebnisse erscheint geboten, weil hier zum erstenmal die Untersuchung mit ganz reinem Ausgangsmaterial (Elektrolyteisen), auch bei den Legierungen, vorgenommen worden ist, und weil alle Messungen und die Vorbehandlung des Materials durchaus einheitlich durchgeführt sind, so daß wirklich zuverlässige und vergleichbare Werte erhalten wurden.

Die Zurichtung der Proben bestand, wenn nicht anders angegeben, darin, daß die erschmolzenen Reguli von Elektrolyteisen und der Legierungen unter einem

Dampfhammer zu Stäben von 15,9 mm Durchmesser und 457 mm Länge ausgeschmiedet wurden. Zur Aufnahme der Magnetisierungskurven wurden die Stäbe auf 1 cm Durchmesser abgedreht und auf eine Länge von 20 cm geschnitten. Die Magnetisierung sowohl, als auch die Bestimmung der Koerzitivkraft und Remanenz ist bei jedem Material an vier Proben vorgenommen worden, die sich durch verschiedene Wärmebehandlung voneinander unterscheiden. Probe I wurde in dem Zustande benutzt, wie sie nach dem Schmieden war, Probe II war auf 675° C, Probe III auf 1000° C angelassen und langsam erkalten gelassen, Probe IV wurde auf 900° C erhitzt und in Wasser abgeschreckt. Die Magnetisierung wurde bei verschiedenen Feldstärken H untersucht.

Zur Untersuchung der magnetischen Eigenschaften reiner Eisensorten* wurde als Material Elektrolyteisen gewählt, welches nach einem Verfahren desselben Institutes aus schwedischem Eisen (A) als Anodenmaterial hergestellt worden war. Zur Verwendung bei der Untersuchung kam sowohl dieses Anodeneisen (A), als auch der Kathodenniederschlag (B) ohne irgendwelche Wärmebehandlung, außerdem drei Proben (C, D, E) von umgeschmolzenem und ausgeschmiedetem Elektrolyteisen und eine Probe (F) doppelt raffinierten Elektrolyteisens. Die Reinheit der Materialien zeigt nachstehende Analysentafel:

Probe	Kohlenstoff %	Phosphor %	Stilizium %	Schwefel %	Mangan %	Eisen %
A . . .	0,260	0,007	0,109	0,007	0,021	99,596
B . . .	0,019	0,013	0,002	0,006	0	99,960
C . . .	0,047	0,016	0,062	0,005	0	99,870
D . . .	0,120	0,014	0,001	0,009	0	99,856
E . . .	0,012	0,041	0,008	0,019	Spur	99,920

Außerdem sind noch zum Vergleich herangezogen: ein sehr reines basisches Martinflußeisen (G) mit 0,030% Kohlenstoff, Bessemerstahl (H), Stahlblech (J), Gußstahl (K), Martinflußstahl (L), Tiegelstahl (M) für elektrische Zwecke, ferner Werkzeugstahl (N) und Gußeisen (O). Die Untersuchungsergebnisse sind in nachstehender Zahlentafel 1 zusammengestellt:

Die nicht angelassenen Proben von Elektrolyteisen weisen ziemlich starke Abweichungen voneinander auf, die nicht auf verschiedene Verunreinigungen, sondern auf molekulare Verschiedenheiten durch ungleiche Temperatur beim Ausschmieden und auf Spannungen zurückzuführen sind. Anlassen auf 675° C und langsame Abkühlung bewirkt eine wesentliche Besserung und Gleichmäßigkeit durch die Beseitigung vorhandener Spannungen; eine weitere Erhitzung bringt nur für niedere Feldstärken eine Verbesserung; Abschrecken verschlechtert die Ergebnisse durchgängig. Die besten Resultate gab stets das umgeschmolzene Elektrolyteisen C. Aus dem Vergleich mit den technischen Eisensorten ergibt sich nur, daß, je reiner das Material, desto bessere Werte erhalten werden. Folgende Zahlentafel 2 zeigt die Ergebnisse der Untersuchung der Koerzitivkraft und Remanenz an denselben Proben.

Diese Zahlen ergeben nur, daß die Koerzitivkraft mit der physikalischen Härte sich ändert und bei zunehmender Erhitzung kleiner wird. Bemerkenswert ist das Verhalten von Material B, dem ungeschliffenen kathodischen Eisenniederschlag; die ungewöhnlich hohe Koerzitivkraft in unangelassenem Zustande sinkt sofort auf die Hälfte beim Anlassen, und die magnetische Induktion (H = 20) steigt von 7300 auf 13250. Die Ursache ist hierfür nur in dem Austreiben von

Zahlentafel 1. Magnetisierung.

Material	H = 10				H = 20			
	nicht angelassen	angelassen auf 675°	angelassen auf 1000°	abgeschreckt bei 900°	nicht angelassen	angelassen auf 675°	angelassen auf 1000°	abgeschreckt bei 900°
A	9500	10000	10850	8400	13200	14200	13900	12050
B	1650	4000	4700	—	7300	13250	10300	—
C	13100	10000	13350	11800	15750	15950	15450	14600
D	4900	7700	10900	8400	11450	14650	14600	12400
E	2000	6000	9300	10000	9550	13050	13600	14050
F	10400	12500	8000	—	14300	15900	12700	—
G	10800	—	—	—	14500	—	—	—
H	7900	—	—	—	13100	—	—	—
I	—	11900	—	—	—	15200	—	—
K	—	11700	—	—	—	14900	—	—
L	7800	—	—	—	12200	—	—	—
M	3600	—	—	—	8100	—	—	—
N	400	—	—	—	1600	—	—	—
O	1300	—	—	—	3200	—	—	—

Material	H = 50				H = 100			
	nicht angelassen	angelassen auf 675°	angelassen auf 1000°	abgeschreckt bei 900°	nicht angelassen	angelassen auf 675°	angelassen auf 1000°	abgeschreckt bei 900°
A	15700	16500	15850	15550	17450	18000	17200	17100
B	14550	17050	15300	—	17450	18500	16900	—
C	17600	17700	17050	16950	18850	18850	18200	18150
D	16400	17500	16650	16200	18150	19050	17600	17750
E	16000	16400	16100	16450	18000	18050	17600	17750
F	16700	17540	16100	—	17900	18850	17600	—
G	17200	—	—	—	18800	—	—	—
H	16400	—	—	—	18200	—	—	—
I	—	17500	—	—	—	18800	—	—
K	—	16800	—	—	—	18300	—	—
L	15700	—	—	—	17700	—	—	—
M	13700	—	—	—	16600	—	—	—
N	10100	—	—	—	14900	—	—	—
O	6200	—	—	—	8200	—	—	—

Zahlentafel 2. Koerzitivkraft und Remanenz.

Material	H (Max.) = 200				H (Max.) = 200			
	unangelassen	angelassen auf 675°	angelassen auf 1000°	abgeschreckt bei 900°	unangelassen	angelassen auf 675°	angelassen auf 1000°	abgeschreckt bei 900°
A	5,5	4,8	3,9	5,0	11400	12700	9000	8500
B	18,5	9,3	6,2	—	11200	12900	4900	—
C	5,5	6,2	3,1	2,5	12300	13800	10000	8000
D	10,0	8,1	5,5	5,5	12000	13800	10700	8500
E	7,9	9,5	6,0	5,5	13900	12000	10900	13400
F	7,0	5,0	5,8	—	12400	12300	9400	—
G	4,0	—	—	—	9600	—	—	—
H	7,1	—	—	—	12250	—	—	—
I	—	3,0	—	—	—	9800	—	—
K	—	3,6	—	—	—	9700	—	—
L	7,1	—	—	—	11400	—	—	—
M	11,5	—	—	—	9200	—	—	—
N	29,1	—	—	—	10450	—	—	—
O	12,3	—	—	—	4800	—	—	—

eingeschlossenem Wasserstoff und in einer Aenderung der Struktur zu suchen.

Betreffs der Hysteresis verhalten sich die relativen Flächen, wenn man (B = 12000) das beste Material C = 1 setzt, wie: A = 0,94, G = 1,06, I = 0,84, Handelsbleche = 1,31 und 2,38.

Im allgemeinen verbessert also eine weitgehende Raffination des Eisens dessen magnetische Eigenschaften. Thermische und mechanische Behandlung haben ebenso großen Einfluß wie chemische Verunreinigungen.

* „Chem. and Metall. Engineering“ 1910, April, S. 191.

Weiter haben die Verfasser eine umfassende Neubestimmung der magnetischen und elektrischen Eigenschaften der ganzen Nickel-Eisen-Reihe* vorgenommen, die außerordentlich interessante Verhältnisse zutage gefördert hat. Eisen und Nickel, zwei der am stärksten magnetischen Elemente, bilden nämlich in bestimmten Mischungen völlig unmagnetische Legierungen. Die früheren Untersuchungen von Barrett, Brown und Hadfield und die von Carpenter, Hadfield und Longmuir sind mit Legierungen angestellt worden, die einen erheblichen Kohlenstoff- und Mangangehalt aufwiesen. Für die vorliegenden Versuche wurde dagegen reines Elektrolyteisen mit 99,97 % Eisen und Elektrolytnickel angewandt; nur beim Zusammenschmelzen sind Spuren von Kohlenstoff aufgenommen worden, die jedoch immer unter 0,1 % liegen. Von reinem Nickel wurde keine Probe untersucht, da man das Nickel nicht ausschmiedete. Die erhaltenen Resultate sind in nachstehenden Zahlentafeln wiedergegeben.

Zahlentafel 3. Magnetisierung.

Legierung mit % Nickel	H = 10					H = 20				
	nicht an-gelassen	ange-lassen auf 675°	ange-lassen auf 1000°	abge-schreckt bei 900°	nicht an-gelassen	ange-lassen auf 675°	ange-lassen auf 1000°	abge-schreckt bei 900°		
0,27	2600	6000	9100	10450	11400	13200	13650	13900		
0,56	5900	5100	11950	12000	13250	13250	14800	15000		
1,07	3500	5100	11500	7600	12050	12800	14650	11200		
1,93	4850	6600	10600	9700	13250	13950	14800	14200		
7,05	4850	10000	9500	9300	9950	15050	13800	13250		
8,17	2600	5100	8000	8350	8750	12050	12150	13000		
10,20	50	1450	5310	7950	900	4650	10150	12350		
11,29	150	2800	4100	5600	1300	8800	7650	10100		
12,07	350	750	2700	4600	1300	2000	5900	10100		
13,11	100	450	700	2450	800	1150	1850	8150		
19,21	400	400	650	2200	1150	1050	1700	7000		
22,11	100	100	400	300	500	350	1100	800		
25,20	0	0	50	50	0	0	150	100		
26,40	0	0	100	0	0	0	200	50		
28,42	0	0	0	0	0	0	0	0		
35,09	4850	6400	8800	6500	8350	9250	10750	8400		
47,08	7850	10600	13650	10300	12100	13450	15150	12400		
75,06	8300	7200	8450	8700	10200	9550	10650	11200		

Legierung mit % Nickel	H = 50					H = 100				
	nicht an-gelassen	ange-lassen auf 675°	ange-lassen auf 1000°	abge-schreckt bei 900°	nicht an-gelassen	ange-lassen auf 675°	ange-lassen auf 1000°	abge-schreckt bei 900°		
0,27	16150	16850	16800	16750	17900	18400	18300	18100		
0,56	16400	16750	17000	18050	18200	18500	18400	18400		
1,07	16250	16500	17000	15600	17800	18250	18400	18400		
1,93	16750	17050	17000	16950	18300	18550	18400	18400		
7,03	14750	17550	17000	16750	17250	19250	18750	18500		
8,17	14800	15800	16250	16750	17250	17350	18300	18500		
10,20	8550	10500	15650	16450	13800	12850	18350	18600		
11,29	8900	14150	12400	15450	18950	16000	15400	18050		
12,07	7700	7750	10700	15250	13450	12200	13850	17700		
13,11	6850	4100	6800	14600	12600	6650	11550	16650		
19,21	6750	5000	7050	12950	12050	10350	12050	17200		
22,11	3100	1800	4800	4150	6900	4500	8500	8050		
25,20	0	0	500	350	0	100	1050	850		
26,40	0	0	650	350	0	0	1200	850		
28,42	0	0	0	0	0	100	100	100		
35,09	10850	11300	12000	10650	11850	11700	12300	11800		
47,98	14950	15550	16250	14800	16000	16200	16500	16000		
75,06	11250	11450	11850	11800	11800	11950	12300	12100		

Trägt man diese Ergebnisse graphisch auf, so zeigen die Schaubilder folgendes: Bei den nicht angelassenen Proben liegen die Werte, auch bei den geringsten Nickelgehalten, unter dem des reinen Eisens,

sie sinken mit steigendem Nickelgehalte, bis sie bei über 22 % gleich Null werden; über 35 % Nickel treten magnetische Eigenschaften wieder sehr deutlich auf und erreichen mit 47 % den Höchstwert. Das Anlassen auf 675° C verbessert im allgemeinen die magnetischen Eigenschaften der ganzen Reihe; die drei nichtmagnetischen Legierungen werden ganz schwach magnetisch. Beim Anlassen auf 1000° erfahren namentlich die ärmsten Legierungen noch eine Besserung und die erst unmagnetischen Legierungen mit 25 und 26 % Nickel werden bemerkenswert magnetisch; die Legierung mit 47 % Nickel nimmt schon bei niederen H-Werten die höchste erreichte Permeabilität an. Das Abschrecken hat keinen großen Einfluß ausgeübt, nur bei den Legierungen mit 11 bis 19 % Nickel ist die Permeabilität gewachsen.

In einer zweiten Zahlentafel sind die Resultate der Bestimmungen der Koerzitivkraft und Romanenz eingetragen.

Zahlentafel 4. Koerzitivkraft und Romanenz.

% Nickel	H (Max.) = 200				H (Max.) = 200			
	nicht an-gelassen	ange-lassen auf 675°	ange-lassen auf 1000°	abge-schreckt bei 900°	nicht an-gelassen	ange-lassen auf 675°	ange-lassen auf 1000°	abge-schreckt bei 900°
0,27	13,4	9,0	6,0	4,3	12400	12500	10600	10900
0,56	11,0	9,1	4,0	4,2	11400	12300	10100	10700
1,07	11,4	9,3	4,9	6,0	12600	12800	11300	8900
1,93	10,2	9,0	5,0	6,0	12800	14400	11300	11700
7,05	11,0	7,5	5,8	5,5	9100	14200	10100	10700
8,17	12,5	10,0	6,3	6,0	8000	12500	9600	9500
10,20	4,0	18,0	8,7	7,2	8700	9500	8600	10300
11,29	32,5	13,5	9,2	8,8	9200	11800	7000	9500
12,07	35,0	35,5	10,7	9,5	8800	9800	5900	9500
13,11	34,8	32,5	31,5	14,9	8500	4500	7700	11900
19,21	38,5	40,5	34,2	15,5	8400	8300	8500	9300
22,11	44,5	51,8	37,0	42,7	5000	3900	6300	6100
25,20	0	200 +	50,3	64,5	0	200	1000	1000
26,40	0	200 +	45,5	66,3	0	200	1100	900
28,42	0	200 +	200 +	200 +	0	2000	400	400
35,09	7,9	6,5	1,9	2,7	4800	6200	4000	4500
47,08	6,7	5,5	1,6	1,9	7700	9000	8700	5200
75,06	3,1	3,5	1,9	1,5	6000	4600	3600	4200

Die Romanenz nimmt ab mit steigendem Nickelgehalte bis zu den unmagnetischen Legierungen, darüber hinaus steigt sie wieder; umgekehrt liegen die Verhältnisse bei der Koerzitivkraft. Letztere wird im allgemeinen bei jeder folgenden Erhitzung geringer. Die Legierungen mit mittleren Nickelgehalten (10 bis 20 % Nickel) sind gegen Wärme sehr empfindlich, sie zeigen im abgeschreckten Zustande ihr bestes Verhalten.

Es ist also eine sehr merkwürdige Erscheinung, daß man aus zwei stark magnetischen Metallen Mischungen mit allen Graden von Magnetismus, ja sogar unmagnetische herstellen kann. Ebenso merkwürdig ist, daß diese bei gewöhnlicher Temperatur unmagnetischen Verbindungen bei tiefen Temperaturen wieder stark magnetisch werden. Eine Erklärung hierfür hat man nur in der Annahme einer Allotropie der beiden Elemente.

Es wurden auch Hysteresisverluste bestimmt. Setzt man diese für Elektrolyt-Eisen gleich 1, dann beträgt der einer Legierung mit 3,86 % Arsen nur 0,58, der einer 47 prozentigen Nickellegierung nur 0,53. Die großen Kosten des hohen Nickelgehaltes dürften aber der praktischen Ausnutzung hinderlich sein.

Weiter ist auch der elektrische Widerstand der Eisen-Nickellegierungen untersucht worden. Die Resultate zeigt folgende Zahlentafel 5:

* „Metall. and Chem. Engin.“ 1910, Jan., S. 23.

Zahlentafel 5. Elektrischer Widerstand.

% Nickel	Mikrohm f. d. cem	Relativer Widerstand	% Nickel	Mikrohm f. d. cem	Relativer Widerstand
0	12,1	1,00	13,11	34,8	2,62
0,27	13,1	1,08	19,21	36,2	2,99
0,56	15,4	1,27	22,11	38,7	3,20
1,07	16,9	1,40	25,20	63,2	5,22
1,93	16,4	1,36	26,40	65,5	5,41
7,05	26,9	2,22	28,42	82,0	6,77
8,17	26,7	2,20	35,09	81,1	6,70
10,20	28,6	2,36	47,08	44,7	3,69
11,29	29,4	2,43	75,06	22,1	1,83
12,07	30,3	2,50	100,00	12,4	1,02

Zahlentafel 6. Magnetisierung.

Prozent Silizium	H = 10				H = 20			
	nicht angelassen	angelassen auf 675°	angelassen auf 1000°	abgeschreckt bei 900°	nicht angelassen	angelassen auf 675°	angelassen auf 1000°	abgeschreckt bei 900°
0	13100	10000	13850	11800	15750	15950	15450	14600
0,23	6500	6000	9750	7850	13100	13250	13700	11550
0,60	10700	13100	11750	12150	14150	15800	14700	14950
1,03	8100	10700	10700	11800	13100	14450	13650	14650
1,90	9200	11600	11200	9150	13450	14850	14450	12250
2,83	8200	8900	11200	10000	12800	13250	14050	13050
3,33	8000	9100	9750	10700	10800	12950	13850	14000
4,66	9750	9300	12950	9100	12200	12700	14550	13200
	H = 50				H = 100			
0	17600	17700	17050	16950	18850	18850	18200	18150
0,23	15750	16700	16250	15850	17000	18350	17700	17700
0,60	16450	17500	16550	16900	17850	18600	17800	18100
1,03	16150	16850	16550	16650	17850	18200	17950	17950
1,90	16350	16800	16500	15850	17950	18200	17750	17600
2,83	15500	16150	16000	15950	17050	17700	17300	17550
3,33	14050	15750	16350	16150	16350	17350	17750	17600
4,66	14950	15400	15750	16250	16500	17100	17000	17600

Zahlentafel 7. Koerzitivkraft und Remanenz.

Legierung mit % Silizium	H (Max.) = 200				H (Max.) = 200			
	nicht angelassen	angelassen auf 675°	angelassen auf 1000°	abgeschreckt bei 900°	nicht angelassen	angelassen auf 675°	angelassen auf 1000°	abgeschreckt bei 900°
0	5,5	6,2	3,1	2,5	12300	13800	10000	8000
0,23	8,6	9,4	5,2	4,3	11700	13800	9200	8000
0,60	5,2	4,5	3,5	3,5	11500	13200	9000	10100
1,03	7,5	6,8	4,1	4,0	12400	14200	9400	10000
1,90	7,7	6,5	4,0	4,3	11800	14100	9300	9100
2,83	8,5	8,2	4,7	5,1	12900	14300	10000	9900
3,33	5,5	5,5	4,5	3,3	8700	11300	8500	9100
4,66	4,5	4,9	2,7	3,3	12000	12800	8000	5600

Der Widerstand nimmt erst bis zu 22% Nickel langsam zu, steigt dann plötzlich stark an, das Maximum dürfte bei 34% bei der Verbindung Fe₂Ni liegen, fällt dann rasch bis zu 50% Nickel und von da wieder langsamer ab.

Auf weitere Untersuchungen an Eisen-Kupferlegierungen* mit Gehalten von 1 bis 7% und 95% Kupfer soll hier, da sie weniger von praktischer Wichtigkeit sind, nur hingewiesen werden.

* „Chem. & Metall. Eng.“ 1910, Febr., S. 79.

Von weit größerer Wichtigkeit ist die Untersuchung von Eisen-Siliziumlegierungen,* die heute im Transformatorenbau eine große Rolle spielen. Früher nahm man an, daß das reinste Eisen auch die höchste Permeabilität haben müßte; das ist ein Irrtum. 1901 zeigten Barrett & Brown an Hadfield'schen Stählen mit 2 1/2% Silizium oder 2 1/4% Aluminium, daß diese reines Eisen in bezug auf Permeabilität übertreffen; auch 2% Zinn oder 4% Arsen bringen die gleiche Wirkung hervor. Der Zusatz dieser unmagnetischen Elemente wirkt offenbar nicht chemisch, sondern nur indirekt durch Aenderung des physikalischen Aufbaues. Dies wird bestätigt durch den Einfluß der Wärmebehandlung. Siliziumstähle weisen beim Anlassen auf hohe Temperaturen außerordentlich hohe Permeabilität bei geringen Feldstärken auf; die Sättigung wird schon bei niederen Dichten erreicht. Solche Stähle eignen sich also besonders für Wechselstrom-Material. Geringe Hysteresisverluste, hoher elektrischer Widerstand, geringe Verschlechterung durch Altern sind die hervorsteckendsten Eigenschaften des Siliziumstabes.

Die für die Untersuchung mit Elektrolyteisen hergestellten Legierungen enthielten bis zu 4,6% Silizium; sie wurden wie die anderen Legierungen unter verschiedener Wärmebehandlung untersucht.

In nicht angelassenem Zustande fallen alle Werte unter den des reinen Eisens. Anlassen auf 675° bessert in dieser Beziehung etwas, Anlassen auf 1000° beeinträchtigt schon wieder die Permeabilität der niedrigsilizierten Legierungen, verbessert dagegen die Qualität der hochsilizierten Erzeugnisse bedeutend. Abschrecken verringert die Eigenschaften wieder, namentlich bei niederen Feldstärken. Verschiedene Bleche des Handels ergaben, auf 1000° angelassen, fast die gleichen Werte wie der oben verzeichnete Durchschnitt.

Zahlentafel 7 zeigt die Ergebnisse der Bestimmung der Koerzitivkraft und Remanenz.

Die Koerzitivkraft nimmt bei den Siliziumlegierungen beim Anlassen ab und erreicht bei 1000° die unterste Grenze. Den niedrigsten Wert hat die Legierung mit höchstem Siliziumgehalte; einige Handelsorten erreichten sogar 2,5 und 2,3.

Betreffs der Hysteresis verhält sich das Material folgendermaßen: Wenn man die Fläche von reinem Eisen gleich 1,0 setzt, so haben die ärmeren Legierungen mehr als 1,0, die mit 3,33% 1,02, solche mit 4,66% 0,51 und Handelsbleche 0,6 bis 0,7.

Auch in bezug auf den elektrischen Widerstand zeichnen sich die Siliziumstähle aus:

Silizium %	Mikrohm für das cem	Relativer Widerstand
0	12,1	1,0
0,23	14,7	1,22
0,60	18,7	1,55
1,03	24,3	2,01
1,90	34,4	2,84
2,83	44,6	3,68
3,33	48,6	4,02
4,66	62,2	5,13

Das höchstsilizierte Material mit dem kleinsten Hysteresisverluste hat also den fünffachen Widerstand des reinen Eisens, was für Transformatorzwecke außerordentlich günstig ist.

B. Neumann.

Bestimmung der magnetischen Induktion in geraden Stäben.

Charles W. Burrow bespricht in einem längeren Aufsatz** die Bestimmung der magnetischen Induktion in geraden Stäben, wie sie in dem Bu-

* „Chem. & Metall. Eng.“ 1910, März, S. 131.

** Bulletin of the Bureau of Standards“ 1909, Oktober, S. 31/83.

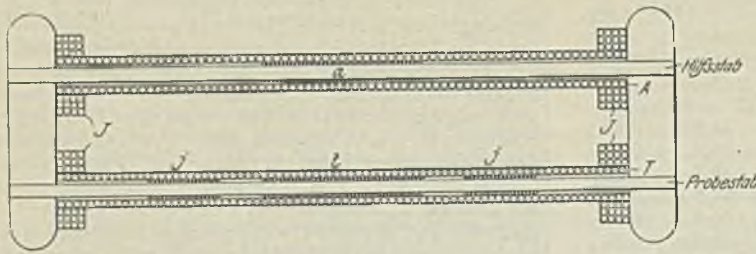


Abbildung 1. Anordnung der Magnetisierungs- und Probespulen.

reau of Standards, Washington, üblich ist und macht zugleich Mitteilungen über verschiedene Untersuchungen, die bei der Entwicklung dieser Methode gemacht worden sind. Die Messung der magnetischen Induktion in einer gegebenen Probe, also die gleichzeitige Bestimmung der magnetischen Kraftflußdichte und der magnetisierenden Kraft für einen gegebenen Punkt, ist bei einem Toroid, d. h. einem vollständig geschlossenen Ring, dessen Metalldicke im Vergleich zu seinem Durchmesser sehr klein ist, ebenso leicht wie bei einem unendlich langen Stab, dessen Dicke gegenüber seiner Länge sehr klein ist. In beiden Fällen wird die magnetisierende Kraft durch die Anzahl von Stromwindungen einer gleichförmig gewundenen magnetisierenden Spule berechnet. Die magnetische Kraftflußdichte kann in Einheiten der Elektrizitätsmengen gemessen werden, welche beim Umkehren der magnetisierenden Kraft durch einen um die zu untersuchende Probe gewickelten Stromkreis von einigen Probewindungen fließt. Man kann sie auch durch Vergleich der elektromotorischen Kräfte messen, welche in der Probespule und in der Sekundärspule einer gegenseitigen Induktanz entwickelt werden, wenn der magnetisierende Strom und der Primärstrom der gegenseitigen Induktanz gleichzeitig umgekehrt werden. Für die Praxis ist jedoch keine der erwähnten Probeformen angebracht. Sehr bequem ist ein verhältnismäßig kurzer Stab von gleichmäßigem Querschnitt, der sich leicht bearbeiten läßt, und dessen Enden zur Verringerung des magnetischen Widerstandes durch ein Joch von weichem Eisen verbunden werden. Mit sorgfältig gebauten Jochen erhält man einen sehr befriedigenden magnetischen Stromkreis, und man kann annähernd schätzen, daß die gesamte aufgewendete magnetomotorische Kraft auch zur Magnetisierung der Probestäbe verwendet wird. Der Widerstand der Jochs, der jedoch auch in Betracht gezogen werden muß, kann durch Anwendung der Ewingschen Doppeljochmethode mit zwei verschiedenen Längen zwischen den Jochen der Probestäbe und magnetisierenden Spulen ausgeglichen werden, wenn man ihn für die entsprechenden Werte der Induktion als gleichbleibend annimmt. Eine zweite Methode, um von den Jochen unbeeinflusste Zahlen zu erhalten, besteht darin, auf Jochs und Verbindungen eine ausgleichende magnetomotorische Kraft anzuwenden, welche den Widerstand dieser Teile des magnetischen Kreises ausgleichen soll. Bei diesem Ausgleich haben alle Teile des magnetischen Stromkreises dasselbe magnetische Potential; es findet kein magnetische Spannungsverlust von einem Teile des Stromkreises zum andern statt. Dieser Gedanke einer verteilten und einstellbaren magneto-

motorischen Kraft, welche dem Verfasser von Prof. E. B. Rosa empfohlen worden ist, ist jedoch kaum als originell zu bezeichnen, da sie bereits im älteren Apparat der Siemens & Halske A.-G. zur Messung von Induktionen in Eisen und Stahl nach Koepsel verwendet ist, dessen Joch bekanntlich ebenfalls durch zwei Magnetisierungsspulen auf einen Widerstand = 0 gebracht wird.

Der Verfasser verbreitet sich zunächst über die experimentellen und theoretischen Grundlagen für genaue magnetische Messungen, über den Kraftfluß in den verschiedenen Teilen des magnetischen Kreises bei Verwendung verschieden geformter Jochs und bei verschiedener Verteilung der Magnetisierungs- und der Probespulen.

Ist durch geeignete Verteilung der magnetisierenden Spulen ein gleichmäßiger Kraftfluß erzielt, so kann man, ohne einen großen Fehler zu machen (der Verfasser berechnet die erforderliche Korrektur), den mittleren Teil des Versuchsstabes als einen unendlich langen Stab betrachten, der von einem gleichfalls un-

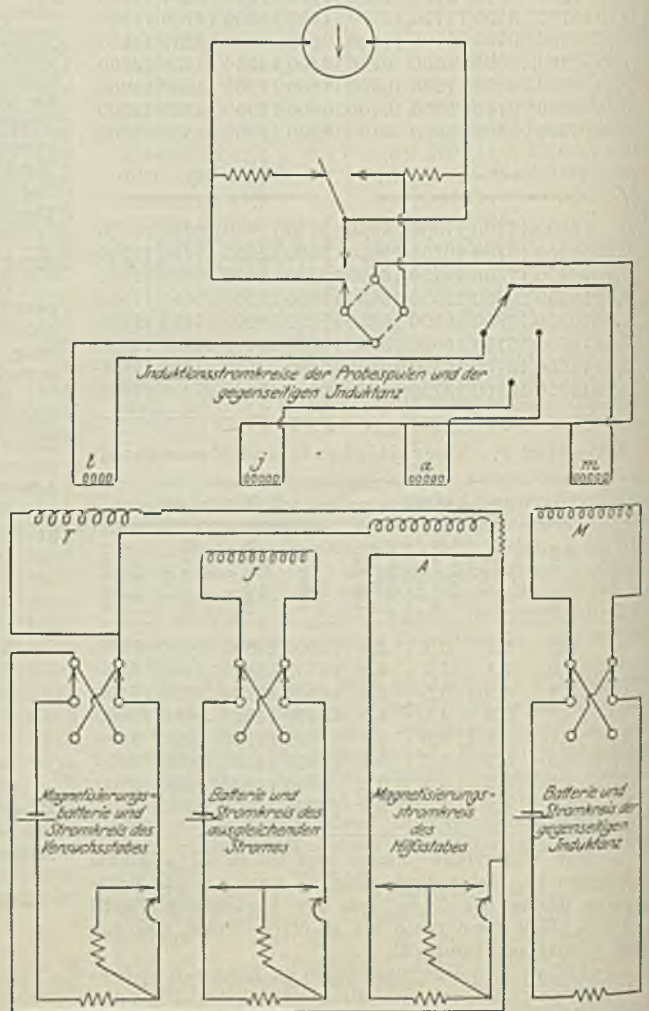


Abbildung 2. Anordnung der Batterien und Stromkreise zur Bestimmung der magnetischen Induktion.

endlich langen Solenoid umgeben ist. In einem solchen System ergibt sich der magnetisierende Strom durch Messen des Spannungsabfalles eines bekannten Widerstandes und die Induktion durch Messung mittels eines durch gegenseitige Induktanz eingestellten Galvanometers, wobei folgende Formel angewendet wird:

$$B = \frac{M \cdot J \cdot 10^9}{N_2 \cdot A \cdot d_0} \cdot d - \frac{a - A}{A} \cdot H$$

Hierbei bedeutet B = Kraftflußdichte f. d. qcm,
 M = gegenseitige Induktanz in Henrys,
 J = Stromstärke in Amp. in der gegenseitigen Induktanz,
 N_2 = Windungszahl der Probespule,
 d_0 = Galvanometerausschlag der gegenseitigen Induktanz,
 d = Galvanometerausschlag der Probespule,
 A = Querschnitt des Eisens,
 a = Querschnitt der Probespule,
 H = magnetisierende Kraft.

Zur Messung empfiehlt der Verfasser ein Galvanometer nach Deprez-D'Arsonval mit genügend langer Schwingungsdauer und für die Einstellung des Galvanometers die Anwendung der gegenseitigen Induktanz. Der Strom durch die Primärspule dieser gegenseitigen Induktanz wird durch den Spannungsabfall über einem bekannten Widerstand mit einem Kompensationsapparat gemessen.

Die Korrektur $\frac{a-A}{A} \cdot H$ bezieht sich auf den Kraftlinienfluß innerhalb der Probespule, aber außerhalb des Eisens. Es empfiehlt sich, diese Größe dadurch zu verringern, daß man die Probespule auf den Probestab aufwickelt. Nach Beschreibung einer Nullmethode, nach welcher man die elektromotorischen Kräfte der gegenseitigen Induktanz und der Induktion im Eisenstabe gegeneinander schaltet, beschreibt der Verfasser den vollständigen Gang einer Untersuchung an der Hand der beiden Abbildungen 1 und 2, von denen die erste die gegenseitige Lage der Magneti-

sierungs- und Probespulen, die zweite die schematische Anordnung aller Schaltungen mit Widerständen und Galvanometer darstellt.

In der Abbildung 1 ist der untere Stab der zu prüfende Stab. Der obere Stab a ist ein Hilfsstab von annähernd denselben magnetischen Eigenschaften, wie die Probo. T und A sind die zwei Hauptmagnetisierungsspulen der beiden Stäbe. Ueber die vier Verbindungen sind vier kleine Spulen J von ungefähr 1,5 cm Länge gewickelt. Sie alle werden hintereinandergeschaltet und als einzige Spule angewendet. Die Probespulen t und a sind über die mittleren Teile des Probe- bzw. Hilfsstabes gewunden. Ueber die zwei Enden des Probestabes sind außerdem noch die zwei Hälften einer dritten Probespule gewunden. Diese drei Probespulen haben die gleiche Anzahl von Windungen und sind über eine beträchtliche Stablänge verteilt, so daß irgendwelche Unregelmäßigkeiten des Eisens aufgehoben werden. Die beiden Endspulen sind von den Jochen und Verbindungen genügend weit entfernt. Die drei Probespulen sind auf einer besonderen Form innerhalb der Solenoide gewickelt, um die Korrektur für den Kraftfluß zwischen Stab und Spule so gering wie möglich zu machen.

In Abbildung 2 gelten dieselben Bezeichnungen wie in Abbildung 1. M und m sind die Bezeichnungen für den Primär- und Sekundärstrom der gegenseitigen Induktanz, welche zur Kompensation der E. M. K. in der Probespule benutzt werden.

Die vier Polwender und die fünf Stromschlüssel in den verschiedenen Magnetisierungsstromkreisen sind mit Quecksilberkontakten versehen und so angeordnet, daß man sie, auch zu mehreren gleichzeitig, wie die Tasten eines Klaviers handhaben kann. Beim Entfernen der Finger gehen alle Schlüssel durch Federkraft in ihre ursprüngliche in Abbildung 2 gezeichnete Lage zurück. Verfasser bringt zum Schluß nähere Angaben über den Gebrauch dieser Anordnung und beziffert die Genauigkeit der Messungen der magnetisierenden Kraft für Induktionen von 1000 bis 20000 Gauß auf 1%. *Mars.*

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

28. Juli 1910.

Kl. 7b, A 16 830. Verfahren zur Herstellung von rohrförmigen Hohlkörpern. Friedrich Ashelm, Wilmersdorf b. Berlin, Karlsruherstr. 3.

Kl. 24f, G 30 474. In der Neigung verstellbarer Schräg- oder Treppenrost mit Regelungsschieber. Hugo Carl Graf, Erfurt, Trommsdorffstr. 5a.

Kl. 31c, H 48 469. Verfahren zur Herstellung von Verbindungen an Rohren durch Umgießen mit Metall. Hermann Heß-Honegger, Rütli, Kanton Zürich, Schweiz.

1. August 1910.

Kl. 1b, Sch 34 270. Verfahren zur magnetischen Aufbereitung unter Verwendung walzenförmiger, um ihre wagerechte Achse sich drehender Scheidekörper mit ring- oder scheibenartiger Unterteilung der magnetisch wirksamen Walzenoberfläche. F. O. Schnelle, Velten i. d. Mark.

Kl. 7c, B 50 135. Anschlagvorrichtung für Stanzmaschinen zum Ausstanzen von Werkstückscheiben aus Blechtafeln in wechselweise zueinander versetzten Reihen. E. W. Blüß-Company, Brooklyn, V. St. A. Priorität aus der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika.

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

Kl. 24c, D 23 285. Gitterwerk für Wärmespeicher; Zus. z. Pat. 198 441. Richard Dietrich, Bochum i. W., Joachimstr. 3.

Kl. 24c, F 26 925. Gasschmelzofen mit zwei oder mehreren Gaszügen. Robert Frenzel, Berlin, Chausseestraße 13.

Kl. 24c, J 12 364. Rekuperator mit in gleicher Richtung verlaufenden Kanälen für das zu erheizende Mittel und das Heizmittel und mit allseitiger Umspülung der das zu erheizende Mittel führenden Kanäle durch das Heizmittel. Jfö Ofenbaugesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 48d, D 21 267. Vorrichtung zum Durchbohren von Profilleisen, z. B. Schienen, Trägern u. dgl., mit Hilfe des autogenen Schneidverfahrens und unter Verwendung einer Haltevorrichtung für den Schneidbrenner und die Zentrierstange. Deutsche Oxhydric G. m. b. H., Eller b. Düsseldorf.

Gebrauchsmustereintragungen.

1. August 1910.

Kl. 1a, Nr. 429 490. Antriebsvorrichtung für zur Klasierung von Kohle und Koks dienende Doppelrätter, mit je einer einfachen Kurbelwelle für Ober- und Unterkasten. Maschinenfabrik Baum, A. G., Herne i. W.

Kl. 7a, Nr. 429 462. Kuppelteil für Walzwerke, Hugo Keitel, Düsseldorf-Grafenberg, Geibelstr. 64.

Kl. 24f, Nr. 429 416. Auswechselbarer Feuerroststab. Jos. Rinsche, Flensburgerstr. 30, und Heinr. Lutterbeck, Bergstr. 63, Elberfeld.

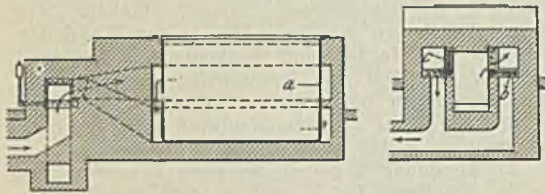
Kl. 31 a, Nr. 429 275. Schmelztiigel. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin.

Kl. 31 c, Nr. 429 241. Mundstück für schmiedeiserne Formkasten, dadurch gekennzeichnet, daß das Mundstück gleich aus dem Protileisen des Kastens gebildet wird. Herrmann Fritzsche, Ges. m. b. H., Leipzig.

Kl. 49 b, Nr. 429 475. Am Amboß, Schraubstock o. dgl. zu befestigende Blechschere. Stephan Reithmeir, Gempfung, Post Burgheim, Bayern.

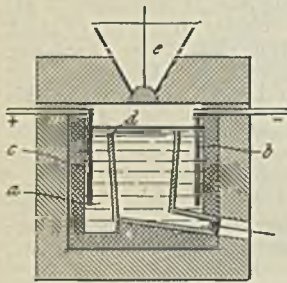
Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 e, Nr. 219 769, vom 18. März 1909. Julius Pintsch Akt.-Ges. in Berlin. *Gasföhrung für Metallschmelzpfannen, die von übereinander und den Seitenwänden anliegenden Zügen beheizt werden.*



Die die Schmelzpfanne a umgebenden Heizzüge sind mit einer vorgelagerten Umschaltvorrichtung bc verbunden, mittels welcher die Feuergase behufs gleichmäßiger Beheizung der Pfanne abwechselnd zuerst zu dem oberen oder zu dem unteren Teile der Pfanne geleitet werden können.

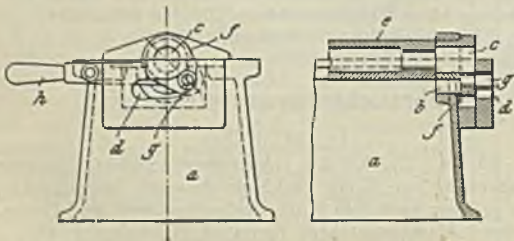
Kl. 31 a, Nr. 219 832, vom 27. März 1909. Ganzschie Electricitäts-Act.-Ges. in Budapest. *Verfahren und Tiegelofen zum Schmelzen von oxydierbaren Schwermetallen.*



Das Schmelzen der Metalle erfolgt, um Oxydationen zu vermeiden, in einem geschmolzenen, über den Schmelzpunkt des Metalles erhitzten Salzbad a, welches das Metall nicht angreift. Die Erhitzung des Salzes geschieht zweckmäßig mittels Elektrizität. Die Elektroden b und c sind außerhalb des Schmelztiigels d, der durch den Trichter e mit Metall beschickt wird, angeordnet.

Kl. 31 b, Nr. 219 772, vom 3. März 1909. Fritz Jaenisch in Reutlingen. *Durchziehformmaschine für die Herstellung von Rohr- u. dgl. Formen in liegender Stellung, bei der das Modell senkrecht durchgezogen wird.*

Der das Modell e tragende Zapfen c ist in einem Längsschlitz b des Maschinengestells a gelagert. Er führt



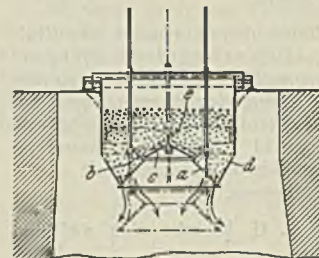
sich mittels einer Kurbel f und eines Führungsstiftes g in einem mit dem Gestell a fest verbundenen Schlitz d, welcher aus einem zur Mittelachse des Zapfens c konzentrischen und aus einem daran anschließenden flacheren

Teile besteht. Beim Drehen des Zapfens c mittels des Handhebels h wird das Modell zunächst nur gedreht, wobei ein Glätten der Form erfolgt, dann gesenkt oder durchgezogen.

Kl. 31 c, Nr. 219 520, vom 20. Januar 1909. Peter Schwalb in Hettendorf. *Verstrichmasse zum Ausstreichen der inneren Formwandungen für Eisen- und Stahlguß.*

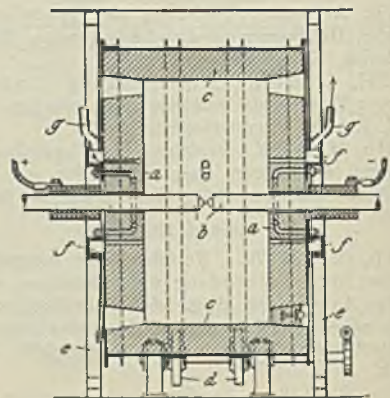
Die Masse zum Ausstreichen der inneren Formwandungen für Eisen- und Stahlguß besteht aus Ton (25 v. H.), Schamotte (40 v. H.), Graphit (15 v. H.), Kochsalz (10 v. H.), Soda (6 v. H.) und Dextrin (4 v. H.). Das Gemisch wird staubfein gemahlen, mit Wasser zu einem dünnen Brei verrührt und mit dem Pinsel aufgetragen.

Kl. 18 a, Nr. 219 509, vom 11. April 1908. Deutsche Hüttenbau-Gesellschaft m. b. H. in Düsseldorf. *Beschickungsvorrichtung für Schachlofen und Gaserzeuger mit heb- und senkbarem Verschlusskegel, der seine Sitzflächen an dem Füllrumpf und an einem Bodenteller in dessen Mitte findet.*



Die untere Verschlussglocke a besitzt eine große mittlere Öffnung, von wo sie sich nach oben kegelförmig erweitert. Diese Erweiterung b dient einer zweiten Glocke c, die in dem Fülltrichter d an einem Querträger e starr befestigt ist, zur Auflage. Der Verschluss arbeitet in folgender Weise: Soll der größere Teil der Beschickung nach der Ofenwand zu geleitet werden, so wird die Glocke a langsam gesenkt, während bei raschem Senken derselben der Zwischenraum zwischen b und der unteren Kante des Fülltrichters d sehr bald so stark vermindert wird, daß der größere Teil der Beschickung durch die mittlere Öffnung der Glocke a nach der Ofenmitte zu abgelenkt wird.

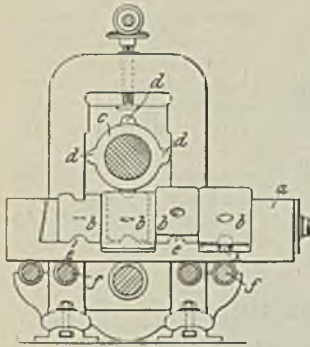
Kl. 21 h, Nr. 219 515, vom 1. September 1908. Antoine Henri Imbert in Grand-Montrouge, Seine. *Trommelartiger, um eine wagerechte Achse drehbarer und durch Lichtbogenstrahlung beheizter Tiegel-schmelzofen.*



Die in bekannter Weise gekühlten Halter a für die Elektroden b des trommelartigen Ofens c, der auf vier Rollen d drehbar gelagert ist, sind unabhängig von dem Ofen in den beiden Böcken e mittels der ringförmigen Rinne f so gelagert, daß ein kreisförmiger Spalt verbleibt. Durch diesen ziehen die entstehenden Gase in den luftdichtschließenden Ringkanal f und von da zu dem damit verbundenen Gasabföhrungsrohr g.

Kl. 31 c, Nr. 219 521, vom 6. März 1908. James Edwin York in New York. *Verfahren zum Dichten von Lunkern in Blöcken durch Eindrücken von Metall senkrecht zur Achse.*

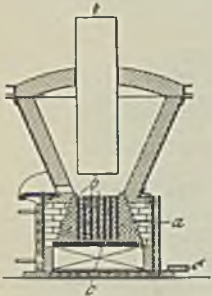
Der auf einer festen Unterlage a ruhende Block b wird einem Walz- oder anderen Druck unterworfen, der durchweg gleichzeitig parallel zur Längsrichtung des Blockes zur Anwendung kommt und örtlich beschränkt oder in der Linie des Lunkers auf einer oder beiden Seiten des Blockes konzentriert wird. Durch diesen Druck wird Metall einwärts



in den Lunker gedrückt und dieser so geschlossen. Zur Ausführung des Verfahrens dient die mit Längsrippen d versehene Walze c, denen in der festen Unterlage a Längsrippen e entsprechen können. Das auf Tragrollen f ruhende Bett wird unter der Druckwalze c vorbeigeführt.

Kl. 21 h, Nr. 219 575, vom 14. November 1907. Charles Albert Keller in Paris. *Herdelektrode für elektrische Oefen, bestehend aus erst bei höherer Temperatur leitendem, kohlenstofffreiem Material.*

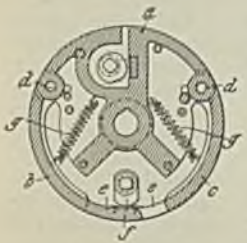
Die aus bei gewöhnlicher Temperatur nicht leitender Masse (Magnesia) bestehende Bodenelektrode a ist von einer größeren Zahl von aus Eisen oder einem anderen Metall bestehenden Stäben b



durchsetzt, die in eine den Herd tragende Stromzuleitungsplatte c in regelmäßigen Zwischenräumen eingelassen sind.

Kl. 7 b, Nr. 219 676, vom 29. Juni 1909. Rheinische Walzmaschinenfabrik G. m. b. H. in Köln-Ehrenfeld. *Bandeisen-Haspel mit veränderlichem Umfang zwecks leichten Abziehens des Walzgutes.*

Der Umfang des Haspels wird aus dem festen Teil a und den beiden beweglichen Teilen b und c gebildet. Letztere sind bei d in a drehbar gelagert; sie greifen mit fingerartigen Fortsätzen e ineinander und können



durch ein Exzenter f gespreizt werden, während sie beim Zurückdrehen des Exzenters durch die Federn g nach innen gezogen werden.

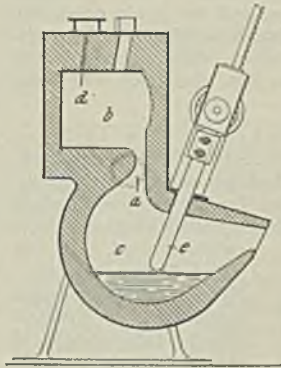
Kl. 24 c, Nr. 219 733, vom 16. Juli 1909. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Verfahren zur Wärmerückgewinnung bei Regenerativgasfeuerungen durch Vorwärmung von Gas und Luft.*

Bei Regenerativgasöfen ist die Grenze der Wärmerückgewinnung aus der Abhitze erreicht, wenn Gas und Luft auf die Temperatur derselben gebracht sind. Da bei den mit dem Gaserzeuger zu einer Einheit verbundenen Oefen das Heizgas bereits heiß zugeführt wird, bleibt bei derartigen Ofenanlagen ein unausgenutzter Wärmeüberschuß übrig. Dieser soll nach dem neuen Verfahren in der

Weise verbraucht werden, daß das heiße Generatorgas an im Generator verwendete Stoffe — Wasserdampf, Primärluft — seine Wärme abgibt. Die hierbei eintretende Reinigung des Gases kommt dem Ofen zugute. Das abgekühlte Gas wird dann wie die Luft für seine Verbrennung im Ofen in üblicher Weise durch dessen Abhitze wieder vorgewärmt und so eine ausreichende Rückgewinnung der Wärme der Abgase erreicht.

Kl. 18 b, Nr. 219 710, vom 26. November 1908. Toussaint Levoz in Stenay, Frankr.

Kippbarer elektrischer Ofen zur Stahlerzeugung, bestehend aus zwei im oberen Teile miteinander verbundenen Abteilungen, in denen nacheinander das Frischen, Desoxydieren und Kohlen des Eisens stattfindet.



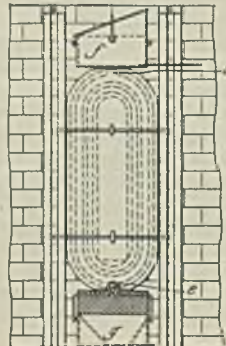
Der um die Achse a kippbare Ofen besitzt zwei oben miteinander verbundene Räume b und c, von denen der eine mit Winddüsen d und der andere mit einer zurückziehbaren elektrischen Heizung e versehen ist. Die beim Frischen aus der Kammer b entweichende Abhitze kann zum Einschmelzen der in der Kammer c befindlichen, zur Desoxydation dienenden Stahl- oder Eisenabfälle dienen.

Kl. 10 a, Nr. 219 928, vom 11. Juni 1908. Felix Vieler und Wilh. Fleischhut in Wehrden a. Saar. *Schloß zum Heben und Freigeben der Stampferstange von Kohlenstampfmaschinen.*



Die Stampferstange a befindet sich zwischen den Klemmbacken b und c, von denen b fest und c beweglich gelagert ist. Auf letztere wirkt ein Exzenter d, dessen Hubbegrenzung durch die Stellschraube b geregelt und der durch die Anschläge e und g bewegt wird. Der Exzenter preßt die Klemmbacke c gegen die Stampferstange, diese zieht hierbei die durch die Stellschrauben h und i einstellbare Klemmbacke b fest gegen die Stampferstange.

Kl. 10 a, Nr. 219 957, vom 20. August 1909. Arnold Kühlen in Vluyn, Niederrhein. *Koksofen-türabdichtung.*



Zwischen der Tür a und der Ofenwand b ist ein umlaufender Kanal c von eiförmiger Gestalt vorgesehen, der oben mit einer Füll- und unten mit einer Entleerungsöffnung d bzw. e versehen ist. Dieser Kanal wird zwecks Abdichtung mit losem Dichtungsmaterial wie Sand, Schamottechl gefüllt, und zwar aus einem mit Schieber versehenen Kasten f. Das Dichtungsmaterial wird nach Öffnung eines Schiebers in einen zweiten Behälter g abgelassen. Der Behälter f ist so groß zu

wählen, daß er beim Verziehen der Tür auslaufende Dichtungsmaße ersetzen kann.

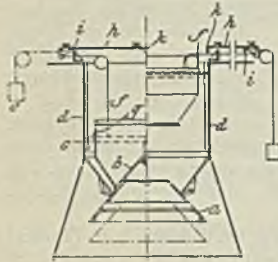
Französische Patente.

Nr. 402 077. Cöln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein in Kreuzthal i. W. *Verfahren zur Erhöhung der Reduzierbarkeit von Spateisenstein.*

Spateisenstein ist bekanntlich im Hochofen schwer reduzierbar, weil er ein Oxydul ist, und weil die gerösteten Spate, die hierbei meistens zerfallen, infolge ihrer glatten Kristallflächen den Hochofen so schnell durchlaufen, daß sie unreduziert vor die Blasformen gelangen und dadurch den Verbrauch an Koks vergrößern. Dieser Uebelstand soll dadurch beseitigt werden, daß die Spate gemahlen, dann mit oder ohne Bindemittel brikkettiert und bei Luftzutritt bis zum Zusammenhaften erhitzt werden. Die Brikketts sollen hierdurch sehr fest, aber auch sehr porös werden.

Nr. 402 304. Jules Munier & Cie. in Frouard, Meurthe-et-Moselle, Frankreich. *Doppelter Gichtverschluß für Hochofen mit Kübelbegichtung.*

Der Ofen ist für gewöhnlich durch die untere Glocke a abgeschlossen, die durch den niedergehenden Kübeldeckel b geöffnet wird. In der Gichtöffnung ist ein Ring c aus Winkelisen angeordnet, der mittels Augen auf Stangen d verschiebbar ist und für gewöhnlich durch mit Gegengewichten e verbundene Zugorgane f in angehobener Stellung gehalten wird (vergl. rechte Seite der Abbildung), jedoch durch einen am



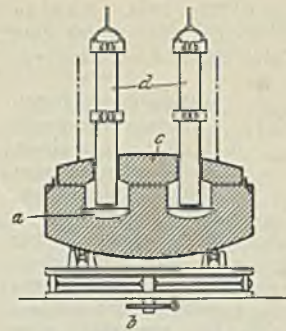
Kübel sitzenden Ring g niederwärts bewegt wird. Hierdurch werden zwei mit e und f verbundene Schieber h geschlossen, so daß der Ofen bei eingesenktem Kübel und sich öffnender Glocke abgeschlossen ist. Die beiden Schieberhälften h laufen auf Rollen, tauchen mit ihren beiden Längsseiten in Wasserrinnen und besitzen an den beiden anderen Seiten Abdichtungen i bezw. k.

Nr. 402 758. Société Anonyme Electrométallurgique (Procédés Paul Girod) in Ugine, Frankreich (Savoie). *Elektrische Stahlgewinnung.*

Es wird dargelegt, daß Gußstahl und insbesondere Thomas-, Bessemer- und Martinstahl nicht die guten Eigenschaften des Tiegelstahls oder des aus kaltem Einsatz erhaltenen Elektrostaahls besitzen, und dies auf einen verhältnismäßig hohen Gehalt desselben an Schwefel und Phosphor, Mangan und Aluminium, schließlich aber auch an Metalloxyden, Kohlenoxyd, Stickstoff und Wasserstoff zurückgeführt. Eine Ueberhitzung solcher Stähle im elektrischen Ofen soll keine nennenswerte Verringerung dieser Oxyde und Gase zur Folge haben. Ferner wird es als unzuweckmäßig, ja sogar als schädlich bezeichnet, das Eisen im Konverter oder Martinofen zu überoxydieren und dann in den elektrischen Ofen überzuführen, sondern vorgeschlagen, es sogar mit einem Gehalt an Phosphor, Mangan und Silizium in einen elektrischen Ofen beliebiger Art zu überführen, es hier zunächst, um in ihm enthaltenes Kohlenoxydgas, Stickstoff und Wasserstoff auszutreiben, auf 700 bis 900° abkühlen zu lassen, dann die Temperatur wieder zu steigern und nun die Endreinigung mittels Eisenoxyd oder dergl. in bekannter Weise auszuführen,

Nr. 11 108 zu Nr. 402 758. Inhaber und Titel wie 402 758.

Eine gute Entgasung und Zersetzung des Stahles wird auch noch bei 1100° erreicht. Die Abkühlung des Stahles auf diese Temperatur läßt sich sehr schnell erzielen durch Zusatz von Stahlabfällen, die entweder vorher in den elektrischen Ofen gegeben oder nach und nach zugesetzt werden.



dieser Drehung beteiligen sich der Deckel c und die Elektroden d nicht.

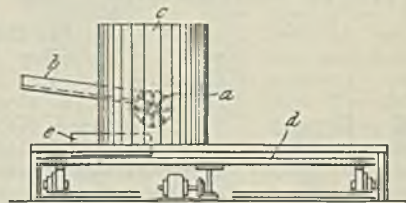
Nr. 409 540. Henry Aubry in Frankreich (Savoie). *Elektrischer Stahlofen.*

Der Ofen besitzt einen ringförmigen Herd a, der sowohl behufs Entleerung gekippt als auch behufs besserer Mischung und Erhitzung des Stahles mittels des Schneckengetriebes b um seine senkrechte Achse gedreht werden kann. An

Britische Patente.

Nr. 1236, vom Jahre 1909. William Ross Warren in New York. *Verfahren zum Granulieren von geschmolzener Schlacke oder dgl.*

Die geschmolzene Schlacke wird mittels einer Rinne b einem breiten Flügelrade a zugeführt, das in einem unten

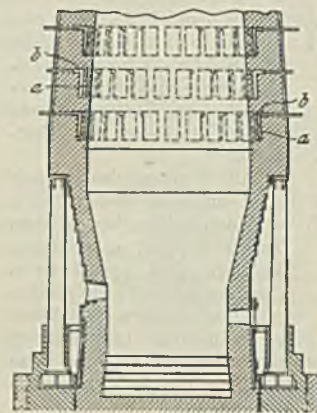


offenen Behälter c angeordnet ist. Letzterer befindet sich in geringem Abstände über einer rotierenden Tafel d, und zwar möglichst an deren äußerem Rande. Die durch das Flügelrad a zerkleinerte Schlacke fällt auf die sich langsam drehende Tafel d, auf der sie schnell abkühlt und schließlich durch einen Schaber e seitlich ausgetragen wird.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 943 374. Jacob C. Barrett in Youngstown, Ohio. *Hochofen.*

Der untere Teil des Schachtes wird durch mehrere Reihen von Kühlkörpern a gekühlt, die mit ihrer Breitseite dem Ofeninnern zugekehrt sind. Jede Platte besitzt einen wagrechten Ansatz b, der den Zu- und Abfluß für das Kühlwasserenthält und der Platte einen sicheren Sitz in der Ofenausfütterung gibt.



Nr. 951 144. Thomas Mc. Donald und Jacob C. Barrett in Youngstown, Ohio. *Betriebsverfahren für Hochofen.*

Die Erze werden von dem Aufgeben in den Ofen mit mindestens 3% Wasser versetzt, was zweckmäßig in einer Mischmaschine geschieht. Der Gehalt der Gichtgase an Gichtstaub soll hierdurch wesentlich vermindert werden, die Hitze im oberen Teile des Schachtes sinken und der Koksverbrauch verringert werden können. Ferner kann mehr Feinerz als sonst ohne Ofenstörungen aufgegeben werden.

Statistisches.

Großbritanniens Hoehöfen Ende Juni 1910*.

Hoehöfen im Bezirke	im Betriebe		außer Betrieb
	am 30. Juni 1910	Apr.-Juni 1910 durch- schnittlich	Apr.-Juni 1910 durch- schnittlich
Schottland	88	87	16
Durham und Northum- berland	26	27	13
Cleveland	58	58 ^{1/2}	17 ^{1/2}
Northamptonshire . . .	13	12 ^{1/2}	7 ^{1/2}
Lincolnshire	13	13	2
Derbyshire	34	33 ^{10/13}	10 ^{3/13}
Notts- und Leicestershire	6	6	2
Süd-Staffordshire und Worcestershire	18	18 ^{5/6}	15 ^{1/6}
Nord-Staffordshire . . .	16	16	14
West-Cumberland	18	19 ^{1/2}	16 ^{1/2}
Lancashire	14	13 ^{2/15}	18 ^{13/15}
Süd-Wales	15	14	20
Süd- und West-Yorkshire	14	13 ^{1/2}	12 ^{2/3}
Shropshire	3	3	3
Nord-Wales	3	3	1
Gloucester, Somerset, Wilts	—	—	2
Zusammen	339	338 ^{111/65}	171 ^{184/205}

Eisenerzförderung, -Außenhandel und -Verbrauch Frankreichs im Jahre 1908. †

Nach dem Berichte, †† der in der diesjährigen Hauptversammlung des „Comité des Forges de France“ vorgelegt wurde, gestalteten sich Frankreichs Eisenerzförderung, -Außenhandel und -Verbrauch im Jahre 1908 im Vergleich zu den vorhergehenden beiden Jahren wie folgt:

im Jahre	Förderung t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Verbrauch t
1906	8 481 423	2 015 062	1 739 971	8 756 514
1907	10 008 478	1 999 295	2 147 265	9 860 508
1908	10 057 143	1 454 313	2 383 878	9 127 578

* Nach „The Iron and Coal Trades Review“ 1910, 29. Juli, S. 177. — Die dort gegebene Zusammenstellung führt die sämtlichen britischen Hoehöfenwerke namentlich auf. — Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 4. Aug., S. 1204; 1910, 23. Febr., S. 344.

† Vgl. hierzu „Stahl und Eisen“ 1908, 8. Juli, S. 1004.

†† „Rapport de la Commission de Direction“, Paris 1910, S. 4/6.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengießereien.

Der Verein wird seine 42. ordentliche Hauptversammlung am Sonnabend, den 17. September d. J., in Braunschweig, Dannes Hotel, abhalten. Auf der Tagesordnung stehen neben dem Geschäftsbericht des Vorsitzenden und dem Jahresbericht des Geschäftsführers einige Satzungsänderungen (§ 5, § 8 und § 10) und ein Vortrag von Dr. Wedell, Rechtsanwalt am Oberlandesgericht zu Düsseldorf, über „Die Konzessionierung gewerblicher Betriebe mit besonderer Rücksicht auf die Eisengießereien“.

Die Ordnung der Veranstaltungen anlässlich der Hauptversammlung sieht u. a. folgendes vor:

Donnerstag, den 15. September, abends von 8 Uhr an: Begrüßungsabend mit Damen im Parkhotel.

Freitag, den 16. September, vormittags: Sitzung des Ausschusses; Besprechung der Marktlage;

nachmittags: Besichtigung der Werke: Amme, Giesecke & Konogen A.-G. (Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt); Steinweg Nachf. (Pianofortefabrik);

abends 6 Uhr: Versammlung deutscher Gießereifachleute in Dannes Hotel.*

Sonnabend, den 17. September, vormittags 10 Uhr: Hauptversammlung;

nachmittags 4 Uhr: Festessen im Deutschen Haus.

Sonntag, den 18. September: Ausflug nach Goslar.

Für die Unterhaltung der Damen der Festteilnehmer sind besondere Veranstaltungen getroffen.

* Tagesordnung siehe letzte Seite dieses Heftes.

Umschau.

Streifzüge.

(Fortsetzung von Seite 1221.)

Formerei.

Auch aus dem Gebiete der Formmethodik seien einige Beobachtungen mitgeteilt: Ventilzylinder werden in manchen Fällen und wenn die Ventile geeignete Form haben, so geformt, daß man den zylindrischen Teil schabloniert und die Teile, welche die Ventilsitze enthalten, als Außenkerne herstellt; während des Schablonierens werden die entsprechenden Teile mit Modelstücken ausgefüllt. Das Aufmauern des in Abbildung 9 schraffierten Teiles dauert bei einem Zylinder von 1500 mm Hub und 1100 mm Bohrung zwei Tage. Der ganze Zylinder wird in zehn Arbeitstagen hergestellt. Auch die zu diesen letzteren Formen gehörigen Mantelkerne wurden auf besondere Weise geformt (Abbildung 10). Man stellt ein stabiles Eisengerippe her, indem man in einen gußeisernen Ring schmiedeeiserne Stäbe eingießt; um dieses Gerüst, das man nach Bedarf

verstärken kann und das auch als Träger für die nötigen Wachsschnüre dient, schabloniert man dann mit einer Doppelschablone den Kern, wie aus Abb. 10 hervorgeht.

In Abbildung 11 ist die äußerst geschickte und nicht eben gewöhnliche Methode, wie ein Wasserturbinenrad schabloniert werden kann, dargestellt. Die Reihenfolge der Handgriffe ist wie folgt: Zunächst wird mit Schablone I (der Rand der Schablonen ist fein gestrichelt) die Kontur des Oberkastens mit dem daranhängenden Ballen a aus dem Boden schabloniert und der Kasten in der üblichen Weise aufgestampft und herausgehoben. Als-

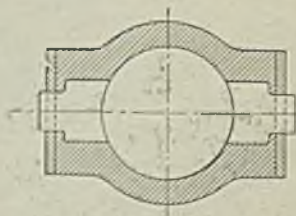


Abbildung 9. Ventilzylinder mit Außenkernen geformt.

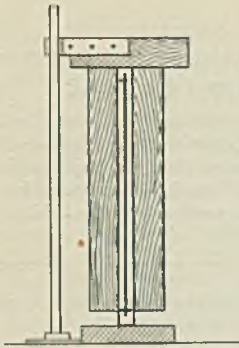


Abbildung 10. Mantelkern mit Doppelschablone geformt.

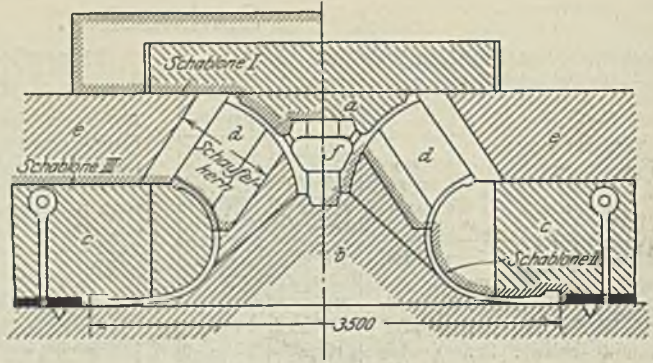


Abbildung 11. Schabloniermethode eines Wasserturbinerades.

dann wird der Ballen b im Boden schabloniert mit Schablone II und der Teil c aufgestampft und mit Schablone III der aufgestampfte Teil abschabloniert, soweit es durch die Schablone angedeutet ist. Der Teil c wird nun abgehoben, die Wandstärke zwischen Teil b

und o herauschabloniert und die Form mit Teil c zu- gesetzt. Hierauf werden die Kerne d, d eingesetzt und hinter den Kernen der Teil e aufgestampft. Nachdem Teil e oben glatt schabloniert und der Kern f eingebaut ist, wird zugedeckt, und die Form ist fertig.

Auch das in den Abbildungen 12, 13 und 14 wiedergegebene Formverfahren einer seltener vorkommenden Doppelgleitbahn für Kom-

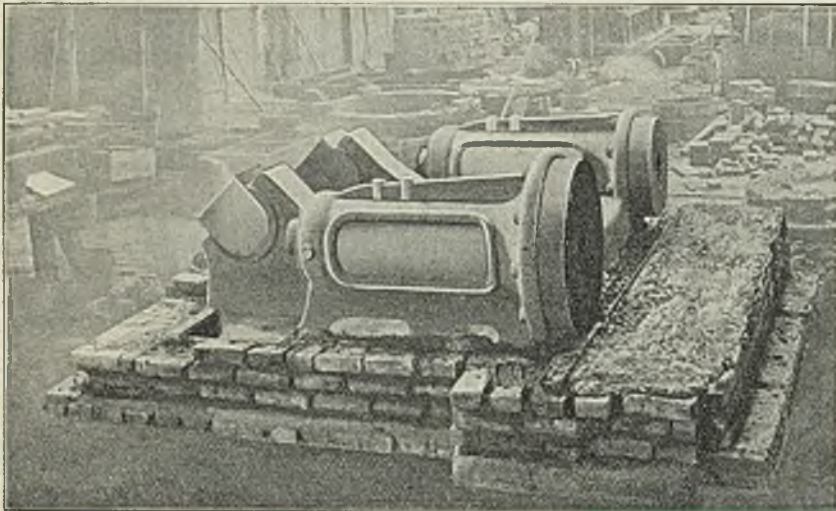


Abbildung 12 und 13. Formen einer Doppelgleitbahn.

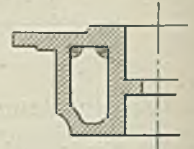


Abbildung 15. Kern zu einem Zylinderdeckel.

pressoren dürfte nicht alltäglich sein. Zunächst wurde ein Lehmmodell frei geformt. Außer den beiden Hauptkernen wurden alle Kerne mit in das Modell eingebaut; nach Fertigstellung des Lehm-

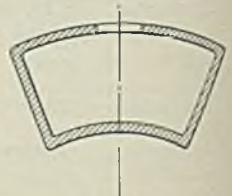
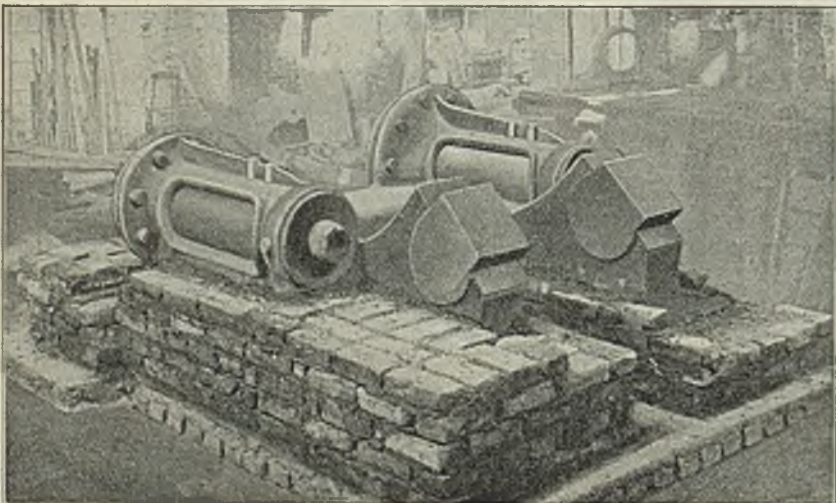


Abbildung 16. Hohlstein aus Gußeisen.

modells wurde die Mantelform zweiteilig herumgemauert. Die Abbildungen 12 und 13 zeigen die Arbeit in verschiedenen Stadien und von verschiedenen Seiten der Um-mauerung, Abbildung 14 die fertige Gleitbahn.

Kerne zu Zylinderdeckel kann man in einem Stück schablo-

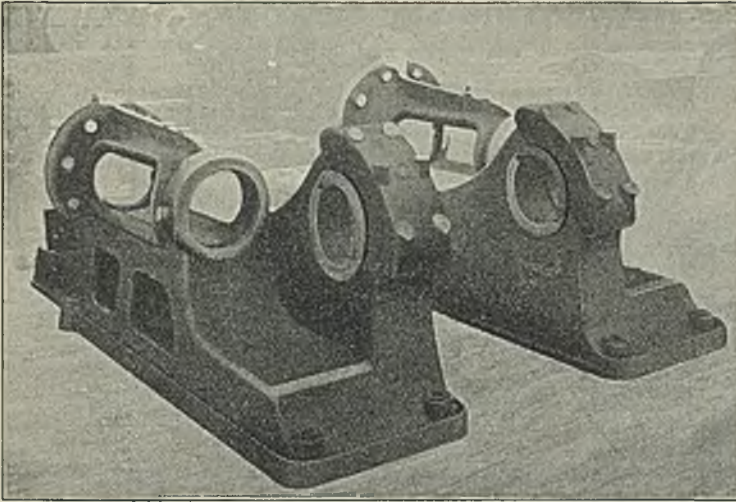


Abbildung 14. Fertige Gleitbahn.

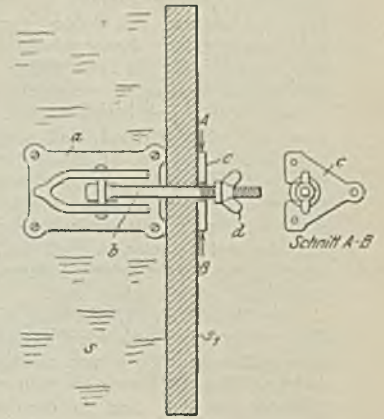


Abbildung 17. Kernkastenverbindung.

nieren, weshalb man die Ecken in den Rippen ausspart, wie in Skizze (Abbildung 15) angedeutet ist. Während des Formens werden Rippenmodelle eingesetzt. Durch die Aussparungen laufen die Rostringe hindurch, die den Kern tragen. Auch werden auf diese Weise die an der betreffenden Stelle gern auftretenden Lunker beseitigt.

Zum Mauern von zylindrischen Formen oder Kernen verwendet man gegossene Hohlsteine von Segmentform, die immer wieder gebraucht werden können (Abbildung 16). Dieselben Steine eignen sich auch zum Aussetzen der oberen Schachtteile im Kupolofen. Man legt die Oeffnung zur Entleerung für die Kernmasse je nach Bedarf an die längere oder kürzere Bogenseite. Die Steine können natürlich auch als Kokillen benutzt werden.

Eine zweifellos wertvolle Verbesserung auf dem Gebiete des Kernkastenbaues stellt die in Abbildung 17 skizzierte Knagge dar, die dazu dient, Kernkastenwände leicht miteinander verbinden und voneinander lösen zu können. Durch diese einfache Ver-

bindungsart wird das Loslösen des Kernes aus dem Kasten in vielen Fällen bedeutend erleichtert, indem die Kastenwände einfach losgeschraubt werden und der Kern vollkommen unverletzt liegen bleibt. Bei einfachen, regelmäßigen Kasten bedürfen nur die zwei über Eck liegenden Kanten dieser Verschraubung. Die Konstruktion selbst ist sehr einfach. Nahe der Kante der einen Kastenwand ist die eiserne Unterlage a fest eingeschraubt, auf der der Bolzen b drehbar gelagert ist; am Rande der anderen Kastenwand, die mit der ersten fest verbunden werden soll, ist das eiserne, mit einem Schlitz versehene Stück c durch Schrauben befestigt. Sollen die beiden Stücke s₁ und s₂ miteinander verschraubt werden, so legt man sie, wie aus Abbildung 17 zu ersehen ist, gegeneinander, wirft den Bolzen b in den Schlitz und zieht die Schraube d an.

Abbildung 18 zeigt eine recht brauchbare Verbesserung zum Schablonieren und Nachrunden von Röhren, Zylindern, Büchsen, Rädern, überhaupt von allen kreisförmigen Linien, die schabloniert werden können und die besonders genau sein müssen, bei denen

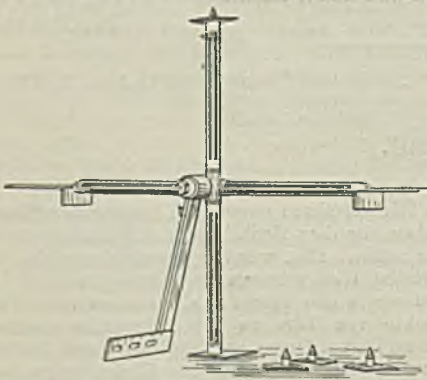


Abbildung 18.

Apparat zum Nachschablonieren.

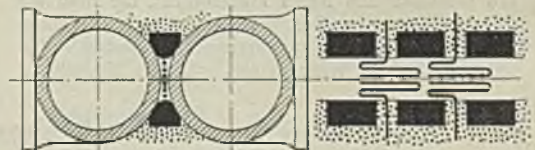


Abbildung 19. Doppelzylinder mit Kokillen geformt.

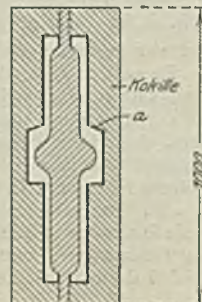


Abbildung 20. Bremskolben in Kokille geformt.



Abbildung 21. Kokille als Nagel ausgebildet.

man aber an Dreharbeit sparen will. In der Abbildung ist unten der Apparat dargestellt, wie er liegend geformte Stücke nachrundet und oben die stehend geformten. Die ganze Einrichtung besteht aus einem Mittelstück mit fünf Hohlzapfen, von denen vier in einer Ebene und einer senkrecht zu dieser Ebene liegen. Auf jeden der vier Zapfen wird ein Paar Rohre aufgeschraubt, die für sich wieder ineinander verschiebbar sind, und zwar auf genaues Maß. Der fünfte Zapfen trägt den Schablonenarm, der ebenfalls auf Maß stellbar ist. Soll liegend schabloniert werden, so erhält der nach unten gerichtete Arm mit Fuß so lange eine Beschwerung, bis der Oberkasten aufliegt und alles festsetzt; auf die seitlichen Arme werden Auflegebleche aufgeschraubt. Wird stehend schabloniert, so werden Fuß und Auflegebleche abgeschraubt und statt dessen Spitzen aufgesetzt, wie sie in der Abbildung zu sehen sind.

In Abbildung 19 ist ein Verfahren skizziert, bei dem neben den Schreckplatten auch schmiedeiserne oder gußeiserne Teile von besonderer Form eingeführt werden. Die Abbildung 19 stellt einen Doppellokomotivzylinder dar, bei dem in die die beiden Zylinder verbindende Wand schlangenförmig gebogene Eisen eingelegt werden, während die Außenwand beiderseits von Kokillen bedeckt ist. Abbildung 20 zeigt, wie man einen Kolben für eine Luftbremse ganz in Kokillen herstellt. Die stark ausgezogenen Flächen werden alle bearbeitet. Die Abschragung bei a soll Schaumbildung verhindern. Die Kokille wird vorher durch eingegossenes Eisen vorgewärmt. Das Innere der Form wird mit Schwärze, die in Sulfidlauge angerührt ist, gestrichen. Die Stücke zeichnen sich bei der Bearbeitung durch ein besonders feines Korn aus.

Um das Eisen an solchen Stellen zu verdichten, wo eine Materialanhäufung durch Zusammenstoßen von Rippen oder eines vereinzelt stehenden Eisenballens usw. entsteht, kann man sich auf sehr einfache und geschickte Weise helfen, indem man den in Abbildung 21 dargestellten, als Kokille ausgebildeten Eisenknopf an die betreffende Stelle bringt. Der Knopf wird getragen von einem starken Formstift, den man einfach eingießt; er bekommt durch Feststecken des Nagels in der Form seinen Halt. Diesen Knopf kann man sich selbst in verschiedenen Größen fertigen und, wenn nötig, verzinnen.

(Fortsetzung folgt.)

Verbund-Modelldübel.

Die verschiedenen Arten Modelldübel, die man bis heute in den Handel brachte, verfolgen alle nur den einen Zweck, als Führung und Standfixierung der betreffenden Kernmarken, Naben, Warzen usw. auf dem Modelle zu

dienen. Auf dem Transport, zur Aufbewahrung auf dem Modellboden usw. hatte man, um ein Verlorengehen zu vermeiden, die Modell-Zubehörteile entweder am Modell anzuheften, in einem besonderen anzuhängenden Beutel oder sonstwie lose dem Modelle beizugeben. Bei wiederholtem Gebrauch der Modelle war es daher eine Seltenheit, wenn alle vorher sorglich verwahrten Zubehörteile vorhanden waren. Diese Uebelstände will der „Verbund-Modelldübel“ beseitigen, der dem Gießerei-Ingenieur H. Vetter in Breslau 5 durch D.R.P. geschützt ist. Bei demselben kann jede Marke, Nabe usw. nach dem Gebrauche in der Gießerei durch Betätigung eines einzigen Handgriffes unverlierbar fest mit dem Hauptmodell verbunden werden.

Die Konstruktion und Anwendung ist aus nebenstehender Zeichnung (Abbild. 1) deutlich zu ersehen, wobei noch zu bemerken ist, daß E die Verbindung von Modell und Marke, A und B die einzelnen Dübelteile darstellen.

Wird der Dübelzapfen A, um eine halbe Kreisumdrehung versetzt, in das Dübelfutter B eingeführt (Zapfennasen in die Futter-schlitz), so läßt sich die Marke nicht drehen und gestattet nur ein glattes Ein- und Ausführen wie bei allen Dübeln gewöhnlicher Konstruktion, während die Marke nach Einführung der Zapfennasen in die Futter-schlitz in der Stellung, wie die Abbildung zeigt, ein Rechtsverdrehen gestattet und damit ein bajonett-artiges Festziehen bewirkt, bei dem ein freiwilliges Lösen gänzlich ausgeschlossen ist. Der Dübel wirkt also einmal als Modelldübel und das andere Mal als Befestigungsvorrichtung.

Berichtigung.

In dem Meinungs-austausch über den Bericht: „Ersatz von Kiefern-scheitholz zum Anheizen der Kupolöfen“* muß auf S. 912 rechte Spalte, Zeile 26 statt „die damit erzielte Mindestspannung“ stehen „die damit erzielte Höchstspannung“.

Die Redaktion.

* „Stahl und Eisen“ 1910, 1. Juni, S. 910.

Bücherschau.

Gießerei-Kalender 1910. Handbuch für Metall- und Eisengießereien. Von Gießerei-Ingenieur Franz Herkenrath. Dresden, Verlag „Die Glashütte“, 1910. 2, 207 S. 8°. Geb. 3 M.

Mit einiger Verspätung ist vor kurzem auch dieser Kalender für 1910 erschienen. Er enthält einen Terminkalender, dem der Reihe nach folgen eine gedrängte Darstellung des Gießereiwesens (94 Seiten), ungefähr 50 Seiten mathematische Tafeln, darauf ein kurzer Abschnitt über Emaillieren und endlich wirtschaftliche und allgemeine Angaben über Arbeiterversicherung, Gewerbe-rechte, Patente, Postwesen u. a. m. In Anbetracht des Umstandes, daß der vorliegende Kalender in I. Auflage erscheint, muß manches in der Gesamtanordnung nachgesehen werden. Wir hoffen, daß darin die II. Auflage Wandel schafft.

Der technische Teil über Gießereiwesen ist an und für sich ganz fließend geschrieben, doch dürfte er den Ansprüchen, die man an einen Kalender stellt, nicht

genügen; dafür dringt er zu wenig tief in die Materie ein. Wir vermissen namentlich genügende zahlenmäßige Angaben, die dem Gedächtnis des Betriebsmannes nachhelfen sollen. Das, was hier geschrieben steht, muß der praktische Gießereimann im Kopfe haben. Dagegen finden wir in den Tafeln u. a. Angaben über Maße und Gewichte von Ländern wie Abessinien, Afghanistan, Bochara, Chiwa, Oman usw. Daß mit diesen Maßen rechnen zu müssen ein praktischer Gießereimann in gegenwärtiger Zeit in Verlegenheit kommt, möchten wir kaum befürchten.

C. G.

Ferner sind uns zugegangen:

Pöschl, Dr. Viktor: *Einführung in die Kolloidchemie.* Ein Abriss der Kolloidchemie für Studierende, Lehrer und Fabriksleiter. Zweite, vermehrte Auflage. Dresden, Theodor Steinkopf 1910. 69 S. 8°. 1,80 M.
Sammlung Berg- und Hüttenmännischer Abhandlungen. Heft 56. Die Entwicklung der Arbeiterverbände in der amerikanischen Eisenindustrie. Nach amerikant-

schon Quellen bearbeitet von Bruno Simmersbach. (Aus „Berg- und Hüttenmännische Rundschau.“) Kattowitz, O.-S., Gebrüder Böhm 1910. 35 S. 8°. 1,60 M.

Schlesinger, Dr.-Ing. G., Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin: *Die Werkzeugmaschinen auf der Weltausstellung in Brüssel 1910.* (Aus „Werkstattstechnik“ 1910.) Mit 42 Textfiguren. Berlin, Julius Springer 1910. 24 S. 4°. 0,60 M.

Schmitz, Hermann: *Kein Haus und kein Betrieb ohne Elektrizität.* Hannover, Dr. Max Jänecke 1910. 71 S. 8°. 0,45 M.

Schreiber, Hans: *Die Moore Vorarlbergs und des Fürstentums Liechtenstein in naturwissenschaftlicher und technischer Beziehung.* Mit 1 Karte, 20 Tafeln und 88 Textabbildungen. Staab, Deutschösterreichischer Moorverein 1910. VIII, 177 S. 4°. 5 M.

Solborg, O.: *Eisenzeitfunde aus Ostfinnmarken.* Lappländische Studien. Mit 1 Tafel nebst 2 Karten und 206 Illustrationen im Text. Udgivet for Fridtjof Nansens Fond. Christiania 1909, Jacob Dybwad (in Kommission).

Stier son., Gg. Th.: *Der Eisen- und Metallarbeiter in der beruflichen Ausbildung.* I. Die Grundlagen der Praxis. (Bibliothek der gesamten Technik. 141. Band.) Mit 115 Abbildungen. Hannover, Dr. Max Jänecke (o. J.). 202 S. 8°. Geb. 3,20 M.

Wagner, Dr. K. Willy: *Der Lichtbogen als Wechselstromerzeuger.* Mit besonderer Berücksichtigung des Bogens zwischen Metallelektroden. Mit 44 Textfiguren. Leipzig, S. Hirzel 1910. V, 119 S. 8°. 3,60 M.

Kataloge und Firmenschriften.

Hedderheimer Kupferwerk und Süd-deutsche Kabelwerke, Aktiengesellschaft, Frankfurt am Main: *Kupferpanzer-Stahldraht (Monnot-Metall) und seine Verwendung.*

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A. G.: *Mitteilung G. 8 (Brücken und Hochbauten).* — *Mitteilung Nr. 9 (Nürnberg Gasmaschinen).*

Ernst Schieß, Werkzeugmaschinenfabrik, Aktiengesellschaft, Düsseldorf: *Maschinen zur Bearbeitung von Dampfturbinen.*

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — England. Aus Middlebrough wird uns unterm 6. d. M. wie folgt berichtet: Der Roheisenmarkt war in dieser Woche recht fest und schließt mit etwas höheren Preisen. Bedeutende Abschlüsse wurden nicht allein von Händlern, sondern auch von Verbrauchern gemacht, teilweise sogar über einen Zeitraum von sechs Monaten. Der bei den Schiffswerften befürchtete Auszustand ist glücklicherweise vermieden worden. Für einzelne Marken wird noch immer eine beträchtliche Prämie bezahlt. Die heutigen Preise für Roheisen G. M. B., netto Kasse ab Werk, sind: für Gießereiroheisen Nr. 1 sh 52/6 d, für Nr. 3 sh 49/6 d, für Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 64/— f. d. ton. Warrants schließen zu sh 49/4 d Kassa-Käufer. Die Verschiffungen sind in diesem Monate recht gut. Im Juli betragen die Roheisenverschiffungen von hier und den Nachbarhäfen 84 541 tons gegen 117 957 tons im Juni. Hiervon gingen nach britischen Häfen 29 221 (im Juni 39 369) tons, darunter 20 654 (29 714) tons nach Schottland. Nach fremden Häfen wurden 55 320 (78 598) tons verladen, darunter 9367 (14 571) tons nach Deutschland und Holland, 5461 (4015) tons nach Belgien, 7178 (4620) tons nach Frankreich, 11 150 (18 595) tons nach Italien, 6582 (12 798) tons nach Schweden und Norwegen, 5570 (13 110) tons nach Nordamerika, 1407 (4348) tons nach Indien und Australien, 2595 (1823) tons nach China und Japan und 5510 (4708) tons nach den übrigen Ländern. Die Warrantslager zeigen im Juli eine Zunahme von 8732 tons und enthalten jetzt 445 699 tons, darunter 406 798 tons Nr. 3.

Vereinigte Staaten. Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten betrug nach den Ermittlungen der „American Iron and Steel Association“* im ersten Halbjahre 1910 15 252 590 t gegen 15 009 495 t in den vorhergehenden sechs Monaten und 11 198 704 t in der ersten Hälfte 1909. Auf die näheren Einzelheiten werden wir noch zurückkommen.

Versand des Stahlwerks-Verbandes. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten B betrug im Juni 1910 insgesamt 512 928 t (Rohstahlgewicht). Davon entfallen auf:

Stabeisen . . .	308 354 t	Röhren	7 896 t
Walzdraht . . .	59 820 t	Guß-u. Schmiede-	
Bleche	88 280 t	stücke	48 578 t

Im Juni d. J. wurden also gegen den Monat Mai an Stabeisen 36 924 t, an Walzdraht 414 t, an Blechen 13 704 t,

an Röhren 1 t und an Guß- und Schmiedestücken 10 998 t, an Produkten B insgesamt also 62 041 t mehr versandt.

Verkaufsvereinigung deutscher Hochofenwerke, G. m. b. H. — Unter der vorstehenden Firma wurde die neue Vereinigung der Hochofenwerke, über deren Gründung wir bereits berichtet haben,* eingetragen. Als Mitglieder bzw. Gesellschafter gehören der Vereinigung die nachfolgenden Werke an, deren Beteiligung wir gleichzeitig beifügen:

Gelsenkirchener B.-A.-G.	232 000
A. G. für Hüttenbetrieb, Duisburg-Neiderich	162 000
Fried. Krupp, A. G.	174 000
Rheinische Bergbau- und Hüttenwesen-	
A.-G. (Niederrheinische Hütte)	144 000
Oberschlesische Hütte	100 000
Deutsch-Luxemb. Bergw. u. Hütten-A.-G.	108 000
Aplerbecker Hütte, Brüggemann, Weyland	
& Co., A. G.	85 000
Gutehoffnungshütte	80 000
Phoenix	64 000
Eschweiler Bergwerks-Verein	40 000
Hüstener Gewerkschaft, A. G.	21 000

Gesamtbeteiligung 1 210 000

Ferner haben sich der Vereinigung durch besondere Verträge noch nachstehende Werke mit folgenden Anteilen angeschlossen:

Eisenwerk Kraft	160 000
Hochofenwerk Lübeck, A. G.	110 000
Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte	60 000
Bochumer Verein für Bergbau und Guß-	
stahlfabrikation	50 000
Sieg-Rheinische Hütten-A.-G.	50 000
A. G. Bergischer Gruben- und Hütten-Verein	50 000
Gewerkschaft „Karl Otto“	40 000
Mathildenhütte	36 000

insgesamt 556 000

Das Syndikat kontrolliert also eine jährliche Erzeugung von insgesamt 1 766 000 t.

Stabeisen-Konvention. — In der am 2. d. M. in Köln abgehaltenen Hauptversammlung wurde die Vereinigung unkündbar bis zum 31. März 1911 verlängert. Der Verkauf für das vierte Vierteljahr wurde zu den bisherigen Grundpreisen — 112 M f. d. t ab Oberhausen und 110 M ab Neunkirchen — freigegeben. Gleichzeitig wurde von den Werken, mit Ausnahme von Düdelingen, ein Vertrag unterzeichnet, wonach zur Unterstützung und Förderung der Ausfuhr eine Abgabe erhoben wird,

* „The Bulletin“ 1910, 1. Aug., S. 68 u. Supplement.

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 3. Aug., S. 1353.

die von den Werken nach Maßgabe ihres Gesamtversandes zu tragen ist.

Preiskonvention der Grobblechwalzwerke. — In der am 3. d. M. abgehaltenen Sitzung wurde die Preiskonvention unter den bisherigen Bedingungen bis zum 31. März 1911 verlängert. Gleichzeitig wurde der Verkauf für das vierte Vierteljahr freigegeben. Die Preise wurden für Verkäufe ab 3. August um 2 $\frac{1}{2}$ f. d. t. erhöht. Ueber die Händlerfrage wurde eine Verständigung erzielt.

Vereinigung rheinisch-westfälischer Bandisenwalzwerke. — Die Vereinigung beschloß in ihrer am 2. d. M. abgehaltenen Sitzung, den Verkauf für das vierte Vierteljahr zu den bisherigen Grundpreisen und Bedingungen freizugeben, jedoch statt der bisherigen Frachtgrundlage Köln oder Dortmund entsprechend den Verkaufsbedingungen für Stabeisen Frachtgrundlage Oberhausen. Die anwesenden Vertreter ober-schlesischer und süddeutscher Werke erklärten ihre Geneigtheit, die Preisverständigung über ganz Deutschland auszudehnen.

Vom belgischen Eisenmarkte. — Aus Brüssel wird uns unterm 5. d. M. geschrieben: Seit dem letzten Berichte ist auf dem belgischen Eisenmarkte ein leichter Umschwung eingetreten. Die niedrigen Preise der letzten Wochen haben den Werken doch eine größere Anzahl von Aufträgen eingebracht, so daß Arbeitsmangel für die nächste Zeit durchweg nicht mehr vorliegt und man von neuem auf festere Preise halten kann. Seit nahezu drei Wochen ist kein weiteres Zurückgehen der Ausfuhr- wie auch Inlandspreise für Fertigerzeugnisse eingetreten, und auch die Notierungen für Roheisen halten sich, obgleich das luxemburgische Angebot noch immer recht fühlbar ist, unverändert. Die in letzter Woche erfolgte Gründung eines deutschen Roheisen-Syndikates hat die günstigere Stimmung, die seit kurzem auf dem belgischen Eisenmarkte bemerkbar zu werden beginnt, noch verstärkt. Der Grundpreis für Schweißstabeisen zur Ausfuhr ist in letzter Zeit von £ 4.13/6 auf £ 4.14/6 f. d. t. gestiegen, desgleichen der Ausfuhrpreis für Flußeisenbleche von £ 5.7/— bis £ 5.8/— auf £ 5.8/— bis £ 5.9/— f. d. t., fob Antwerpen. Die übrigen Erzeugnisse notieren unverändert, aber fest, die bisherigen Preise. Die belgischen Lokomotivfabriken erhielten in dieser Woche durch eine Verdingung der belgischen Staatsbahn einen Auftrag auf 59 Lokomotiven.

Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft zu Bochum und Union, Aktiengesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie zu Dortmund. — Wie verlautet, soll in den zum 10. d. M. einberufenen Aufsichtsratssitzungen der Gesellschaften zu der Frage einer Verschmelzung der beiden Unternehmungen Stellung genommen werden. Es ist vorgesehen, den Umtausch von 6000 \mathcal{M} Dortmunder Union-Aktien Buchstabe C gegen 3000 \mathcal{M} Deutsch-Luxemburger Aktien mit Dividendenberechtigung ab 1. Juli 1910 und von 10500 \mathcal{M} Dortmunder Union-Aktien Buchstabe D gegen 6000 \mathcal{M} Deutsch-Luxemburger Aktien mit gleicher Dividendenberechtigung anzubieten.

Dinglersche Maschinenfabrik, A. G., Zweibrücken. — Nach dem Berichte des Vorstandes erzielte die Gesellschaft in dem am 31. März d. J. abgelaufenen Geschäftsjahre unter Einschluß von 37 671,83 \mathcal{M} Vortrag einen Rohgewinn von 1 401 886,58 \mathcal{M} und nach Abzug von 1 050 375,04 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten und 257 321,36 \mathcal{M} Abschreibungen einen Reinerlös von 94 190,18 \mathcal{M} . Hier- von erhält die Rücklage 2 825,91 \mathcal{M} , während an Dividende 56 000 \mathcal{M} (2 % gegen 6 % i. V.) verteilt werden, so daß zum Vortrag auf neue Rechnung noch 35 364,27 \mathcal{M} verbleiben. Der Ausbau des Werkes entsprechend dem 1907 aufgestellten Programm wurde im Berichtsjahre fast beendet.

Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen. — Der Aufforderung der Verwaltung, bis zum 1. August auf die Aktien eine bare Zuzahlung von 500 \mathcal{M} einzuzahlen, ist nur ein Teil der Aktionäre

nachgekommen, so daß die von der Verwaltung verlangte Mindestleistung von 350 000 \mathcal{M} * nicht erreicht wurde. Die Verwaltung hat daher die Frist zur Zuzahlung bis zum 15. September verlängert.

Hohenzollernhütte, Roer, Koenig & Co., A.-G. in Emden. — Wie der erst nachträglich der Redaktion zugegangene Geschäftsbericht für das Jahr 1909 bemerkt, wurde die Inbetriebsetzung des Werkes in Anbetracht der schlechten Lage der Roheisenindustrie möglichst lange — bis zum 25. August 1909 — hinausgeschoben. Der Betrieb gestaltete sich, abgesehen von den unvermeidlichen, durch die Inbetriebsetzung bedingten Extrakosten, infolge der anhaltend schlechten Lage des Roheisenmarktes verlustbringend. Auf Grund der Beschlüsse der vorigen Generalversammlung wurden 186 neue Vorzugsaktien gezeichnet und 2499 alte Aktien durch Zuzahlungen in Vorzugsaktien umgewandelt. Die Zuzahlungen von insgesamt 834 666 \mathcal{M} sollen zum Ausgleich der Gewinn- und Verlustrechnung und zur Bildung einer Rücklage dienen. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits 3996,05 \mathcal{M} Emissionsgewinne und 758,20 \mathcal{M} Einnahme aus Effekten, andererseits 45 953,84 \mathcal{M} allgemeine Unkosten, 121 866,91 \mathcal{M} Abschreibungen und 196 164,90 \mathcal{M} Kosten der Roheisenherzeugung einschl. Inbetriebsetzung. Mithin ergibt sich ein Verlustsaldo von 359 231,40 \mathcal{M} .

Stahl- und Walzwerk Rendsburg, Aktiengesellschaft in Rendsburg. — Die Gesellschaft beabsichtigt, einer zum 23. August einberufenen außerordentlichen Hauptversammlung vorzuschlagen, das Aktienkapital von 2 000 000 \mathcal{M} auf 800 000 \mathcal{M} herabzusetzen durch Zusammenlegung von je fünf Stammaktien zu einer Stammaktie und von je fünf Vorzugsaktien zu drei Vorzugsaktien unter Beseitigung der Dividendennachzahlungs-berechtigung. Das herabgesetzte Kapital soll dann um höchstens 1 500 000 \mathcal{M} , mindestens aber um 700 000 \mathcal{M} durch Ausgabe neuer Vorzugsaktien A unter Aufrechterhaltung der übrigen Vorrechte der alten Vorzugsaktien vor den Stammaktien erhöht werden. Die neuen Aktien sollen folgende Vorrechte haben: Anspruch auf 6 % Vorzugsdividende, und zwar mit dem Recht auf Nachzahlung der Dividende bis auf vier Jahre zurück auf den jeweiligen Dividendenschein des Jahres, für welches die Dividende zur Verteilung gelangt; Anspruch auf vorzugsweise Befriedigung vor den alten Vorzugsaktien im Falle der Auflösung; Zuteilung eines neu auszugebenden, mit 5 % jährlich verzinslichen Genußscheines auf jede Aktie in der Höhe eines Einlösungsbetrages von 300 \mathcal{M} . Im Falle der Ablehnung vorstehender Anträge soll über die Liquidation der Gesellschaft Beschluß gefaßt werden.

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz). — Das Ergebnis des abgelaufenen Geschäftsjahres war nach dem Berichte des Verwaltungsrates weniger günstig als das der Vorjahre. Obwohl das Geschäft zeitweise eine gewisse Belebung zeigte, gingen die Verkaufspreise bis in die jüngste Zeit weiter zurück. Am ungünstigsten lagen die Preisverhältnisse in Deutschland. Ununterbrochen erfuhr die Produktionsmittel der einschlägigen Industrie neue Ausdehnung, während gleichzeitig jeder einzelne Auftrag stark umstritten war. Selbst die ziemlich lebhaft beschäftigte der Werke konnte nicht verhindern, daß fast jede neue Ausschreibung billigere Preise ergab. Das Erträgnis wurde weiter durch die seit Jahren steigenden Unkosten beeinträchtigt. Weit aus am niedrigsten waren nach dem Berichte die Preise der Dampfturbinen-Aggregate. Die Gesellschaft verringerte daher ihren Umsatz auf diesem Gebiete. Gleichzeitig war sie mit Erfolg bemüht, neue vereinfachte Typen auszuarbeiten, um die Gestehungskosten einigermaßen mit den Verkaufspreisen in Einklang zu bringen.

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 25. Mai, S. 894; 1. Juni, S. 935.

Trotz der geringeren Fabrikation auf diesem einen Gebiete waren die Werke während des ganzen Jahres voll beschäftigt; die hergestellten Mengen sowie die Arbeiterzahl weisen sogar einen Zuwachs auf. Dagegen ging der gesamte Rechnungsbetrag infolge der niedrigen Preise etwas zurück. Die Gebiete der Fabrikation erfuhren keine wesentliche Veränderung. Die Gesellschaft war fortgesetzt bemüht, spezielle Konstruktionen der verschiedensten Art auszubilden. Im Bau neuer Kraftwerke trat in der Schweiz ein fühlbarer Stillstand ein, auch die Elektrifizierung der Eisenbahnen weist keine sichtbaren Fortschritte auf. Der Bericht bemerkt noch, daß die Seetalbahn auf dem größten Teil der Strecke elektrisch betrieben wird. — Von den Unternehmungen, an denen die Gesellschaft beteiligt ist, wurde die Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Mannheim durch die ungünstigen Preisverhältnisse in Deutschland in Mitleidenschaft gezogen; das Unternehmen wird daher für das Jahr 1909/10 nur 4 (i. V. 6) % Dividende ausschütten. Die Dividende der *Tecnomasio Italiano Brown Boveri* in Mailand betrug für das Jahr 1909 wieder 6%. Die *Compagnie Electro-Mecanique Le Bourget*, Paris, die mit Aufträgen für längere Zeit versehen ist und deshalb ihre Fabrikanlagen erweitern will, verteilte für das vorfllossene Jahr 10% (wie i. V.), die *Aktieselskabet Norsk Elektrisk & Brown Boveri*, Kristiania, für die Stamm- und Prioritätsaktien 3% und die Firma „Isolation“ A. G., Mannheim-Neckarau, 6½% (wie i. V.). — Der Rechnungsabschluß ergibt bei 139 789,82 fr. Vortrag, 4 991 139,58 fr. Fabrikationsüberschuß und 1 291 706,40 fr. sonstigen Einnahmen einerseits, 625 053,76 fr. Abschreibungen, 2 876 813,82 fr. allgemeinen Unkosten und 778 646,21 fr. Aufwendungen für Versicherungen, Reparaturen und Obligationszinsen andererseits einen Reingewinn von 2 142 122,01 fr. Der Verwaltungsrat schlägt vor, von diesem Betrage 250 000 fr. an die Arbeiterunterstützungs- und den Beamtenpensionsfonds zu überweisen sowie zu Belohnungen zu verwenden, 100 233 fr. als Tantieme an den Verwaltungsrat zu vergüten, 1 600 000 fr. (8% gegen 11% i. V.) als Dividende auszuschütten und die restlichen 191 889,01 fr. auf neue Rechnung vorzutragen.

Société Anonyme d'Ougrée-Marhaye, Ougrée (Belgien). — Die Gesellschaft erzielte in dem am 30. April d. J. beendeten Geschäftsjahre einen Reinerlös von 10 562 815 fr. Hiervon werden an Zinsen für die Werkssparkassen 138 204 fr. und an Zinsen für Schuldverschreibungen 575 286 fr. ausgeworfen, als Tantieme für den Aufsichtsrat 120 000 fr. und als Tantieme für die General-Direktion und Belohnungen 566 248 fr. verwendet. Der Sonderrücklage werden 140 000 fr. überwiesen, für Abschreibungen und Tilgungen sind 5 123 077 fr. bestimmt. An Dividende werden 3 900 000 fr. (65 fr. für die Aktie gegen 60 fr. i. V.) verteilt. Bei einem Aktienkapital von 32 697 000 (i. V. 25 297 000) fr. betragen die Rücklagen 6 314 734 fr. Die Gesellschaft ist mit dem vorfllossenen Jahre zur vollen Ausnutzung ihrer, in den letzten fünf Jahren vorgenommenen Verbesserungen und Erweiterungen der Betriebsanlagen gekommen,

wofür eine Gesamtauslage von bis jetzt etwas mehr als 40 Millionen fr. aufgewendet worden ist. Gegenwärtig sind vorhanden insgesamt zehn Hochofen, davon fünf in Ougrée, drei in Rodingen und zwei in La Chires., sowie zwei Stahlwerksanlagen. Die Verwaltung ist damit in den Stand gesetzt, jährlich 600 000 t Fertigstahl zu erzeugen. Für das laufende Jahr ist die Errichtung von zwei weiteren Hochofen, davon je einer in Ougrée und Rodingen, beschlossen. Außerdem wird ein Elektrostahlhofen nach dem Héroult-Verfahren, dessen Lizenz gleichzeitig erworben wurde, aufgestellt. Die Gesellschaft besitzt eigene Erze und Kohlen, die Kohlenzechen liefern jährlich 700 000 t Steinkohlen und 270 000 t Koks. — Der Geschäftsgang in den ersten beiden Monaten des laufenden Jahres wird als befriedigend bezeichnet, die Werke sind mit Aufträgen voll besetzt, jedoch stellt sich die gegenwärtige Marktlage ungünstiger dar als vorher, und in den Verkaufspreisen sind Rückgänge zu verzeichnen.

Russische Manganerze. — Einem Aufsatz von E. de Hautpik in der Zeitschrift „The Mining Journal“ entnehmen wir, daß die Manganerzförderung Rußlands in den letzten zehn Jahren ungefähr 40% der Gesamt-manganerzgewinnung der Welt betragen hat. Von der Förderung, die sich durchschnittlich jährlich auf rund 550 000 t belief, entfielen ungefähr 1/6 auf Südrußland (Nikopol) mit dem Ural und ungefähr 1/3 auf den Kaukasus. Da etwa 1/4 der gewonnenen Manganerze in Rußland selbst verbraucht wurden, die zu rund 75% aus Nikopol bezogen werden, so wird fast die ganze Manganerzförderung des Kaukasus ausgeführt. Die hauptsächlichsten Mitbewerber Rußlands auf dem Weltmarkte für die Lieferung von Manganerz sind British-Indien und Brasilien, die wichtigsten Abnehmer die Vereinigten Staaten von Amerika, Deutschland und England. Auf dem amerikanischen Markte ist jedoch das russische Manganerz vollständig verdrängt und auf den übrigen Märkten wird der Kampf mit den übrigen wettbewerbenden Ländern immer heftiger. Der Manganerzverbrauch in England und Deutschland hat in den letzten Jahren beträchtlich zugenommen; infolgedessen hat sich auch die Manganerzausfuhr Rußlands nach diesen Ländern beinahe verdoppelt. Während aber bis zum Jahre 1907 noch 46% der Manganerzeinfuhr Englands und 72% derjenigen Deutschlands aus Rußland kamen, war das Verhältnis im Jahre 1907 bedeutend ungünstiger. Zwar nahm die ausgeführte Menge zu, doch war Rußland in dem genannten Jahre an der Manganerzeinfuhr Englands nur noch mit 24% und an derjenigen Deutschlands mit 50% beteiligt.

Die Eisenerzverschiffungen vom Oberen See** betragen im laufenden Jahre seit Beginn der Verschiffungen bis zum 1. Juli 15 156 950 t. Sie haben demnach gegenüber dem gleichen Zeitraume des Vorjahres (8 841 560 t) um 6 315 390 t oder 71,4% zugenommen.

* 1910, 23. Juli, S. 932.

** „The Engineering and Mining Journal“, 1910, 23. Juli, S. 192.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. A. Haarmann,

Generaldirektor der A.-G. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein in Osnabrück, das langjährige Vorstandsmitglied unseres Vereins, konnte am 4. August d. J. seinen 70. Geburtstag feiern. Der Vorstand hat Veranlassung genommen, dem Jubilar in einer künstlerisch ausgestatteten Adresse die Glückwünsche des Vereines zu übermitteln. Dieselbe hatte folgenden Wortlaut:

Hochgeehrter Herr Geheimrat!

Wertgeschätzter Herr Doktor-Ingenieur!

Zu Ihrem 70. Geburtstag bitten wir Sie, unsere allerherzlichsten Glück- und Segenswünsche entgegenzunehmen zu wollen. Die Feier ist uns zugleich ein willkommener Anlaß, Ihnen für Ihr unermüdliches Wirken in der Eisenindustrie zu danken.

Mit harter Arbeit haben Sie Ihren Lebensweg begonnen, aus eigener Kraft haben Sie ihn erfolgreich beschritten und seit fast 4 Jahrzehnten stehen Sie an der Spitze eines unserer altangesehenen und großen Eisen-

werke. Unter den ungünstigsten Verhältnissen haben Sie diese Stellung angetreten, mit unerschütterlichem Mut den Kampf gegen alle Schwierigkeiten, die sich boten, geführt, und obwohl technische Entwicklungen in diese Periode fallen, die von umwälzender Bedeutung waren, und unverschuldete und nicht vorauszusehende Schicksalsschläge die von Ihnen geleiteten Werke betroffen haben, haben Sie den Glauben an Ihre Sache nicht verloren, sondern immer wieder nach neuen Wegen und neuen Kräften Ausschau gehalten, um die Fortdauer des Ihnen anvertrauten Unternehmens zu sichern.

Alle Fortschritte in der Technik des Eisenhüttenwesens, alle Möglichkeiten, welche die Entwicklung des Bergbaues mit sich gebracht hat, haben Sie Ihren Werken nutzbar zu machen gesucht. Besonders aber haben Sie bahnbrechend auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens gearbeitet, indem Sie wichtige Beiträge zur Klärung der wirtschaftlichen und technischen Verhältnisse im Bau und Betriebe des Eisenbahngelaises geliefert haben. Dem Zwillingschienen-Oberbau folgte die Langschwelen-Anordnung und hierauf der Schwellenschienen-Oberbau, der dann durch den Eisenquerschwellen-Oberbau mit Rippen-schwellen und Hakenzapfenplatten weiter vervollkommen wurde. Die Erfahrungen, die Sie dabei gesammelt haben, sind für die Allgemeinheit von größtem Wert geworden.

Daneben bilden Ihr dreibändiges Werk „Das Eisenbahngelaise“ und Ihr Buch „Die Kleinbahnen“ dauernde Zeichen Ihrer bewundernswerten Arbeitskraft, durch die Sie nicht allein den Werken des Georgs-Marien-Vereins, sondern der Wohlfahrt unseres gesamten Vaterlandes und der technischen Welt bleibende Dienste geleistet haben.

Wir sprechen von Herzen den Wunsch aus, daß es Ihnen vergönnt sein möge, sich an den Erfolgen Ihrer Arbeit zu freuen, und daß Ihnen die Sonne, die sich in Ihrem bisherigen Leben vielfach hinter Wolken verborgen hat, am Lebensabend noch lange freundlich scheinen möge.

Mit nochmaligen herzlichen Glückwünschen, Ihr

ergebener

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der Vorsitzende:

Springorum.

Der Geschäftsführer:

Schrödter.

Der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen und die Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller brachten ihre Glückwünsche in folgendem Schreiben dar:

Hochverehrter Herr Geheimrat!

Am 4. August d. J. vollenden Sie das siebzigste Lebensjahr. Sie schauen auf ein Leben zurück, das in seinem ganzen Verlaufe der Arbeit gewidmet war.

In Ihrer Knaben- und Jünglingszeit haben Sie mit der Hand gearbeitet, um die Mittel für Ihre geistige Aus-

bildung selbst zu gewinnen, und an der letzteren sind Sie mit einem Eifer tätig gewesen, der unserer Jugend als Muster der Nachahmung hingestellt zu werden verdient. So wurde aus dem ehemaligen Handarbeiter ein bedeutender Ingenieur und ein fruchtbarer Schriftsteller, der namentlich durch seine Geschichte des Eisenbahngelaises ein Werk dauernder Geltung schuf.

Schwere Schicksalsschläge, von denen Sie in der Leitung der Ihnen anvertrauten Unternehmungen unverdient getroffen wurden, haben nicht vermocht, Ihren Mut zu brechen, und mit zäher Ausdauer haben Sie das gesteckte Ziel bis zum gegenwärtigen Augenblick verfolgt.

Wenn Ihnen darum die unterzeichneten Körperschaften, denen Sie als Freund nahe stehen, zum heutigen Tage ihre Glückwünsche darbringen, so dürfen Sie überzeugt sein, daß diese aus aufrichtiger Ueberzeugung kommen und herzlich gemeint sind. Möge ein freundliches Geschick Ihnen noch lange Jahre vergönnen, auf Ihr bisheriges Leben zurückzublicken, das ein tatkräftiges, zielbewußtes Leben der Arbeit war.

Glückauf!

Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Servaes.

Beumer.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Colsman, Richard, Metallurgical Engineer der Lackawanna Steel Comp., Buffalo, N. Y., Niagara Str. 101.
Deeg, Paul, Hütteningenieur, Cöln-Kalk, Josephkirchstraße 16/18.

Domini, Willy, Ingenieur, Wetter a. d. Ruhr, Kaiserstr. 19.
Flaccus, L. C., Chief Engineer of the Didier-Mareh Comp., New York, U. S. A., Hudson Terminal Bldg., 30 Church Str.

Heukrodt, Otto, Ingenieur des Eisen- u. Stahlw. Mark, Wengern a. d. Ruhr.

Oertel, Walter, Ingenieur der Bergmann Elektr. Werke, A. G., Abt. Turbinenf., Berlin NW 52, Thomasiusstr. 8.
Schneeloch, W., Prokurist d. Fa. C. Steinhaus & Co., Kabel i. W.

Vollenbruck, Wilhelm, Ingenieur d. Fa. Thyssen & Co., Abt. V, Maschinenf., Mülheim-Ruhr-Speldorf, Saarnerstraße 172.

Wyß, Walter, Dipl.-Ing., Arbon, Schweiz, Villa Alpina, Rebenstr.

Neue Mitglieder.

Mumm, Peter, Ingenieur, Saarbrücken 3, Beethovenstr. 7.
Nöll, Albert, Walzwerkskonstrukteur, Hagen i. W., Körnerstr. 73.

Weyl, Dr.-Ing. Fritz, Essen a. d. Ruhr, Jägerstr. 20.

In Verbindung mit der 42. ordentlichen Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien* wird am Freitag, den 16. September, abends 6 Uhr, in Dannes Hotel zu Braunschweig die

XIII. Versammlung deutscher Gießereifachleute

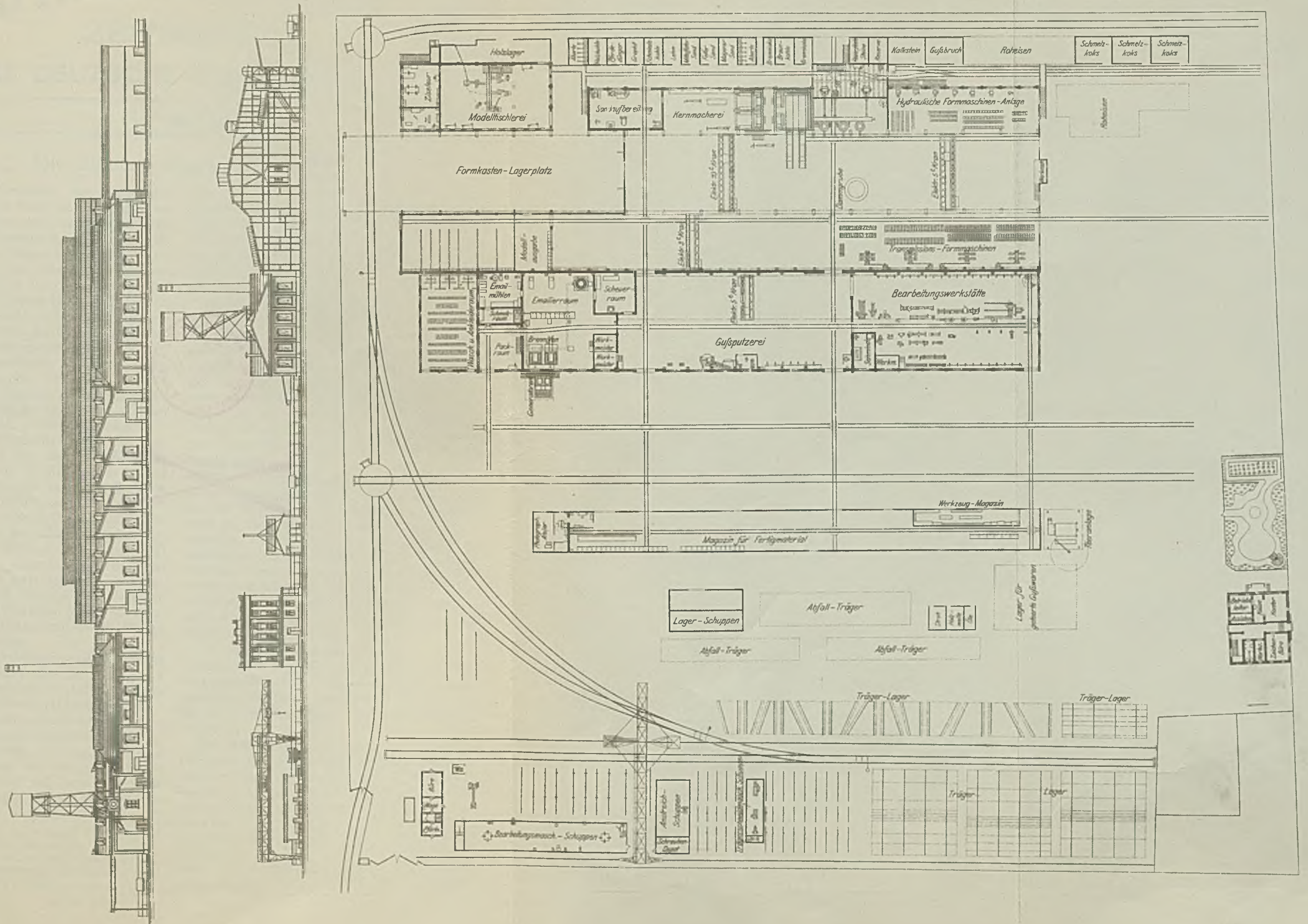
stattfinden, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hierdurch besonders eingeladen werden.

Die Tagesordnung umfaßt folgende Vorträge:

1. Ingenieur C. Irresberger (Mülheim-Ruhr): „Gegenwärtiger Stand der Formmaschinenarbeit und des Formmaschinenbaues“.
2. Zivilingenieur Dipl.-Ing. Dr. Erich Oppen (Hannover): „Elektromagnetische Eisenseparatoren im Gießereibetriebe“.
3. Professor B. Osann (Clausthal): „Kurze Mitteilung über einen typischen Fall von thermischer Behandlung eines Gußstückes“.

* Näheres s. S. 1387 vorl. Heftes.

Die Gießereianlagen der Akt.-Ges. R. Ph. Waagner, L. und J. Biró und A. Kurz in Wien.





~~AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
KRAKÓW
BIBLIOTEKA~~