

Abonnementspreis
für
Nichtvereins-
mitglieder:
24 Mark
jährlich
excl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

Insertionspreis
40 Pf.
für die
zweigespaltene
Petitzeile,
bei Jahresinserat
angemessener
Rabatt.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,
für den wirtschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 18.

15. September 1901.

21. Jahrgang.

Amerikanische Eisenhütten und deren Hilfsmittel.*

Von Ernst Langheinrich.

Wenn man deutsche und amerikanische Eisenhüttenwerke miteinander vergleicht, so muß zunächst die außerordentliche höhere Erzeugung der letzteren, ausgerechnet auf den Kopf der Belegschaft, den Ofen, die Walzwerksanlage oder auf die Zeiteinheit, auffallen. Es kann nun nicht geleugnet werden, daß der amerikanische Eisenhüttenmann unter viel günstigeren Verhältnissen arbeitet, als der deutsche. Der Amerikaner ist ein größerer Eisenverbraucher als der Deutsche, das amerikanische Eisenbahnnetz hat eine ungeheure Ausdehnung und das ganze gewaltige Gebiet der Vereinigten Staaten von Nordamerika bildet nur für die Eisenerzeuger der Union das Absatzfeld, da sehr hohe Zölle dafür sorgen, daß die Einfuhr fremden Eisens und fremder Eisenwaaren nahezu ausgeschlossen ist. Die dadurch gegebenen großartigen Marktverhältnisse mußten dazu beitragen, daß die Herstellung von Eisen und Eisenwaaren in gewaltigem Mafsstabe betrieben werden kann. Ein weiterer wichtiger Umstand ist in den überaus günstigen Transportverhältnissen gegeben; fast

überall großartige Wasserstraßen und außerdem freier Wettbewerb im Eisenbahnbetrieb, der eine große Ermäßigung der Frachten zur Folge haben mußte. Kohlen und Erze sind in für billige Eisenerzeugung geeignetsten Arten in unerschöpflicher Menge und in für den Abbau sehr günstigen Lagerungen vorhanden. Außerdem besitzen die Staaten, welche das meiste Eisen erzeugen — Ohio und Pennsylvanien — einen großen Reichthum an Erdöl und Naturgas. Um aber die glänzenden Ergebnisse der amerikanischen Eisenhütten zu erreichen, mußten sich mit den günstigen natürlichen Verhältnissen die hervorragenden Eigenschaften des amerikanischen Eisenhüttenmannes, welcher allerdings recht häufig ein Deutscher ist, — weiter Blick, Thatkraft, Fleiß, Erfindungsgabe und kühner Wagemuth — vereinigen.

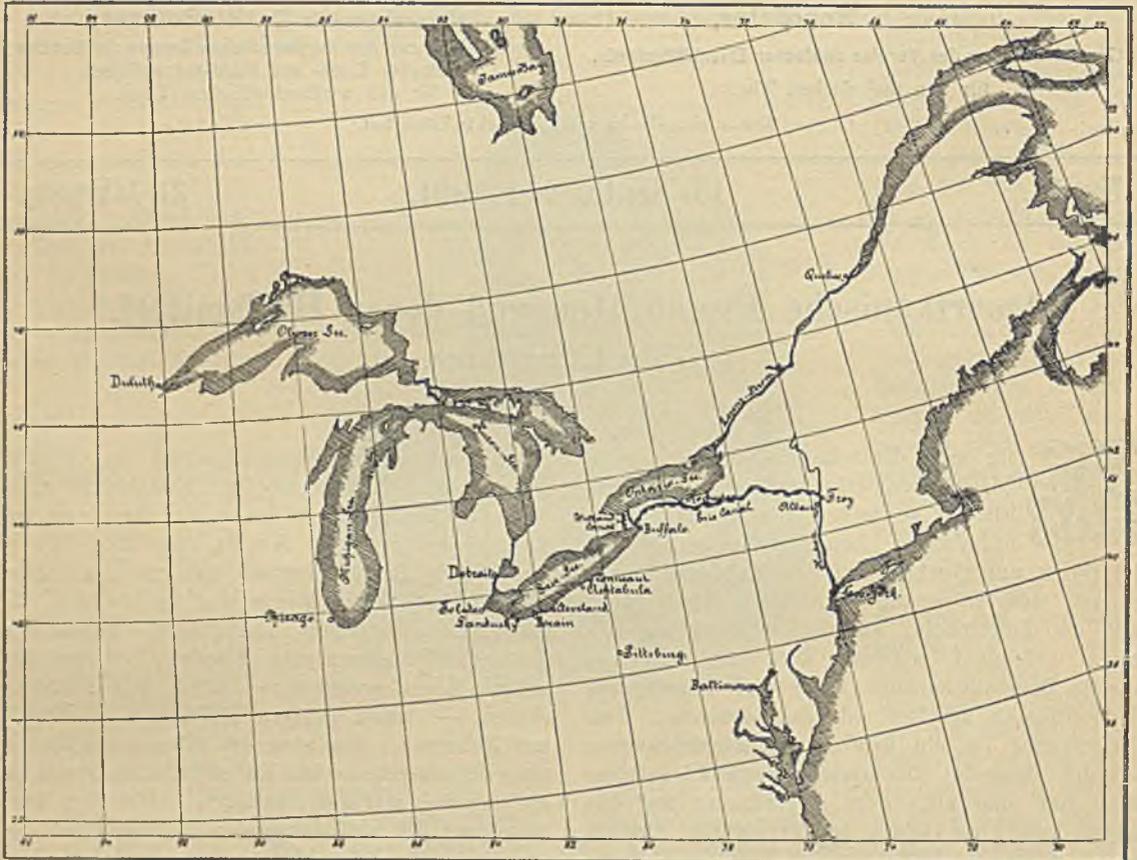
Das amerikanische Eisenhüttenwesen und das zugehörige Transportwesen bieten eine solche Fülle des Ueberraschenden und Lehrreichen, daß es sich in hohem Mafse lohnt, einen Spaziergang durch die amerikanischen Eisenhütten und die ihnen dienenden Einrichtungen, wie Erzhäfen, Eisenbahnanlagen u. s. w., anzutreten.

Erzzufuhr. Wenn man von den Werken in Alabama, welche an Ort und Stelle vorkommende Erze verhütten, sowie von einigen Werken an der Küste des Atlantischen Oceans, welche auf cubanische und neufundländische Erze angewiesen sind, absieht, so bleiben als die Werke, welche den Kern der amerikanischen Eisen-

* Vorgetragen am 25. Januar und am 22. Februar 1901 im Gesellschaftshause der Gutchoffnungshütte zu Oberhausen. — Die Leser von „Stahl und Eisen“ werden in dem Vortrag mancher Mittheilung über ihnen aus früheren Beschreibungen in dieser Zeitschrift bekannten Einrichtungen begegnen; die Redaction hat aber geglaubt, von allen Kürzungen Abstand nehmen zu sollen, um die anziehende Darstellung des geschätzten Verfassers in ihrem Zusammenhang nicht zu stören.

industrie darstellen, die in Pennsylvanien, Ohio und Illinois übrig. Kohle, Naturgas, Kalk und Erdöl haben diese Werke gewöhnlich in nächster Nähe, die Erze aber müssen sie aus weiter Ferne, von Duluth, ganz im Norden am Oberen See (siehe die Karte Figur 1) gelegen, holen. Es handelt sich darum, eine Strecke von 1200 km in der Luftlinie gemessen und etwa 2000 km zurückzulegende Entfernung zu überwinden, wenn man als Erzverbraucher ein Pittsburger Werk in Betracht zieht. Aber von dieser Strecke

Erz-Schiffe und -Häfen. Die Eisenbahnwagen, welche so eingerichtet sind, dafs sie sich selbstthätig entleeren, werden auf mächtige, in den See gebaute, hölzerne Ladebühnen gefahren und die Erze fallen, nachdem die Seiten — bzw. Bodenklappen der Wagen losgemacht sind, ohne jede Beihülfe zunächst in die unter den Bühnen angebrachten hölzernen Erztaschen und von dort durch Rinnen in den Laderaum der Erzdampfer. Die Bauart der neuen Erzdampfer gestattet, dafs 15 Erzrinnen gleichzeitig einem



Figur 1. Lageplan.

sind volle 1750 km Wasserweg, und zwar auf der besten Binnenwasserstrasse der Welt, und nur 250 km Landweg. Die an den Seen gelegenen Werke sind natürlich in Bezug auf Erzbezug noch besser gestellt, da die Eisenbahnfracht ganz wegfällt, am günstigsten wohl die Werke in Chicago, welche nur für 1400 km Wasserweg zu verfrachten haben. Die bei Duluth vorkommenden Erze eignen sich vorzüglich zur Herstellung von Bessemereisen, sie sind sehr reich — bis zu 60 % — liegen zu Tage und sind so beschaffen, dafs sie unmittelbar mittels mächtiger Dampfschaufeln auf Eisenbahnwagen von grosser Tragfähigkeit geladen werden können.

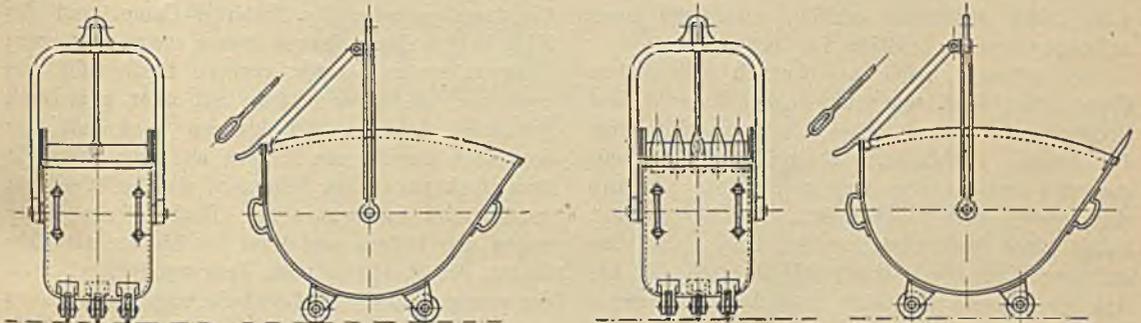
Schiffe die Ladung zuführen können. Es handelt sich bei den Schiffen nämlich um ganz mächtige Fahrzeuge, die jetzt schon eine Ladefähigkeit von 6000 t haben, während im Bau befindliche Schiffe über 6000 t tragen sollen und der Bau von Erzdampfern mit einer Tragfähigkeit von 7000 t in Aussicht genommen ist. Die grössten dieser Dampfer haben 12 bis 15 Ladeluken, so dafs also das Erz an 12 bis 15 Stellen gleichzeitig geladen werden kann.

Das Ziel fast aller dieser Dampfer ist das Südufer des Eriesees, wo nicht weniger als 7 mit Docks und Entladevorrichtungen ausgestattete Häfen — Toledo, Sandusky, Cleveland, Lorain, Ashtabula, Conneaut und Buffalo — zu ihrer

Aufnahme bereit stehen. Der größte dieser Häfen ist Ashtabula, die interessantesten sind Cleveland und Conneaut, weil dort die mannigfaltigsten und die neuesten maschinellen Erzauflader in Thätigkeit sind. Cleveland ist ganz besonders interessant, weil dort zur Zeit durch das Zusammenwirken von Menschen- und Maschinenarbeit die größten Leistungen erzielt werden; demnächst wird es aber durch Conneaut überflügelt werden. Um einen Begriff von den großartigen Anlagen für die Erzbewegung am Südufer des Eriesees zu geben, braucht man sich nur zu vergegenwärtigen, daß in Toledo 12, in Sandusky 4, in Lorain 16, in Cleveland 72, in Ashtabula 98, in Conneaut 63 und in Buffalo 19 Auflader verschiedener Bauart (im Juni 1900) in Thätigkeit sind.

Die ursprüngliche Art der Erz-Entladung war die mittels Ladebäumen und Dampfwinden, welche sich an Bord der Schiffe befanden. Die kleinen Fördergefäße wurden in gewöhnliche

welche ungefähr $\frac{7}{10}$ cbm Erz fassen. Diese Abmessungen sind genau ausprobiert und eine wesentliche Aenderung derselben nach unten und nach oben würde sofort die Leistung der Auflader herabdrücken. Die Fördergefäße sind in einem Bügel um zwei seitliche Zapfen drehbar gelagert, sie sind ferner so geformt und so aufgehängt, daß sie in geleertem Zustande in den Drehzapfen hängend aufrecht stehen, dagegen in gefülltem Zustande nach der herausgezogenen Seite kippen. Es ist deshalb oben am Bügel eine um einen Bolzen drehbare Stütze angebracht, welche auf das eingezogene Ende des Fördergefäßes aufgesetzt wird und dadurch das Kippen des Gefäßes verhütet. Die Stütze trägt am unteren Ende eine Oese, in welche ein Tau geknüpft wird, um die Stütze bei der Stellung des Fördergefäßes über der Entladestelle wegzuziehen und das Fördergefäß dadurch zum Kippen und Entleeren bringen zu können. Sofort nach dem Entleeren richtet sich das Fördergefäß



Figur 2. Fördergefäße.

Schiebkarren entleert, welche über Laufplanken vom Erzschiff zum Eisenbahnwagen oder auf den Lagerplatz gefahren wurden. Als der Erzbedarf und damit die Ladefähigkeit der Erzschiffe stieg, konnte diese ursprüngliche Arbeitsweise nicht mehr genügen. Man verwendete an Stelle des schwerfälligen Ladebaumes leicht bewegliche fahrbare Dampfkräne, welche ein größeres Fördergefäß trugen und welche am Dock auf Geleisen standen. Diese Kräne werden noch heute viel gebraucht, namentlich auch aushilfsweise; in den genannten sieben Eriehäfen arbeiten z. B. noch 55. Neuerdings aber kommen nur noch die außerordentlich rasch arbeitenden Auflader der Brown Hoisting and Conveying Machine Comp., der King Bridge Comp. und von Mc Myler & Comp. — sämtlich in Cleveland, Ohio — sowie der mittels Selbstgreifer 10000 kg Erz auf einmal fassende Hulett-Auflader der Webster Camp and Lane Machine Comp. in Akron O. in Betracht.

Fast alle neueren Erzauflader arbeiten mit in Bügeln hängenden Fördergefäßen (Figur 2) von etwa 1100 mm Länge, Breite und Höhe,

wieder auf und die Klinke schlägt wieder ein; daß Fördergefäß steht also wieder zum Beladen fertig. Die Fördergefäße haben unten drei Rollen und hinten und vorne je zwei Handgriffe, um sie bequem im Schiffsraum bewegen zu können. Der das Fördergefäß tragende Bügel hängt in einer eisernen Schlinge, in welche der Lasthaken des Aufladers bequem eingeschlagen werden kann. Mitunter werden auch Fördergefäße gebraucht, deren Rand mit Grabzinken versehen ist, um mittels der Auflader das auf Haufen geschüttete Erz abgraben und in die Eisenbahnwagen werfen zu können. Zu jedem Auflader gehören drei Fördergefäße, von denen eines im Auflader hängt, während sich die beiden anderen im Schiffsraum befinden, um vollgeschaufelt zu werden. Dadurch und durch den Umstand, daß beim Entladen der Erzschiffe möglichst an jede Ladestelle ein Auflader gestellt wird, erklären sich die großen Leistungen der mit Fördergefäßen arbeitenden Erzauflader. Im höchsten Falle arbeiten zur Zeit an einem Schiff 12 Auflader mit je 3 Fördergefäßen; es können also 12 Fördergefäße immer gleichzeitig entleert und 12 bis

24 gleichzeitig vollgeschaufelt werden. Um das Füllen der Fördergefäße möglichst zu beschleunigen, werden unter jede Ladeluke sieben bis neun Arbeiter aufgestellt, welche für die Tonne ausgeladenes Erz bis zu 15 Cent erhalten. Den Verdienst müssen die Leute mit den Aufsehern, den Arbeitern auf den Erzwagen und den Arbeitern, welche das Vorschieben der Erzwagen besorgen, theilen.

Die Leistungen der Erzauslader sind ganz erstaunlich. Am 14. Juni v. J. lief ein 6000 t-Erzschiß frühmorgens in den Hafen von Cleveland ein, Vormittags 11 Uhr sah ich dasselbe halb entladen und Abends gegen 6 Uhr sah ich, wie die letzten Reste Erz im Raum zusammengefeßt wurden. Es wurden also in 12 bis 14 Stunden 6000 t Erz auf Eisenbahnwagen ausgeladen; dabei waren, abgesehen von der Schiffsmannschaft, welche während der Zeit Ausbesserungsarbeiten ausführte oder zur Unthätigkeit verurtheilt war, 126 Mann thätig. Die Anzahl der Erzauslader war 12 und unter jeder Luke arbeiteten sieben, allerdings ganz aufsergewöhnlich kräftige Leute.

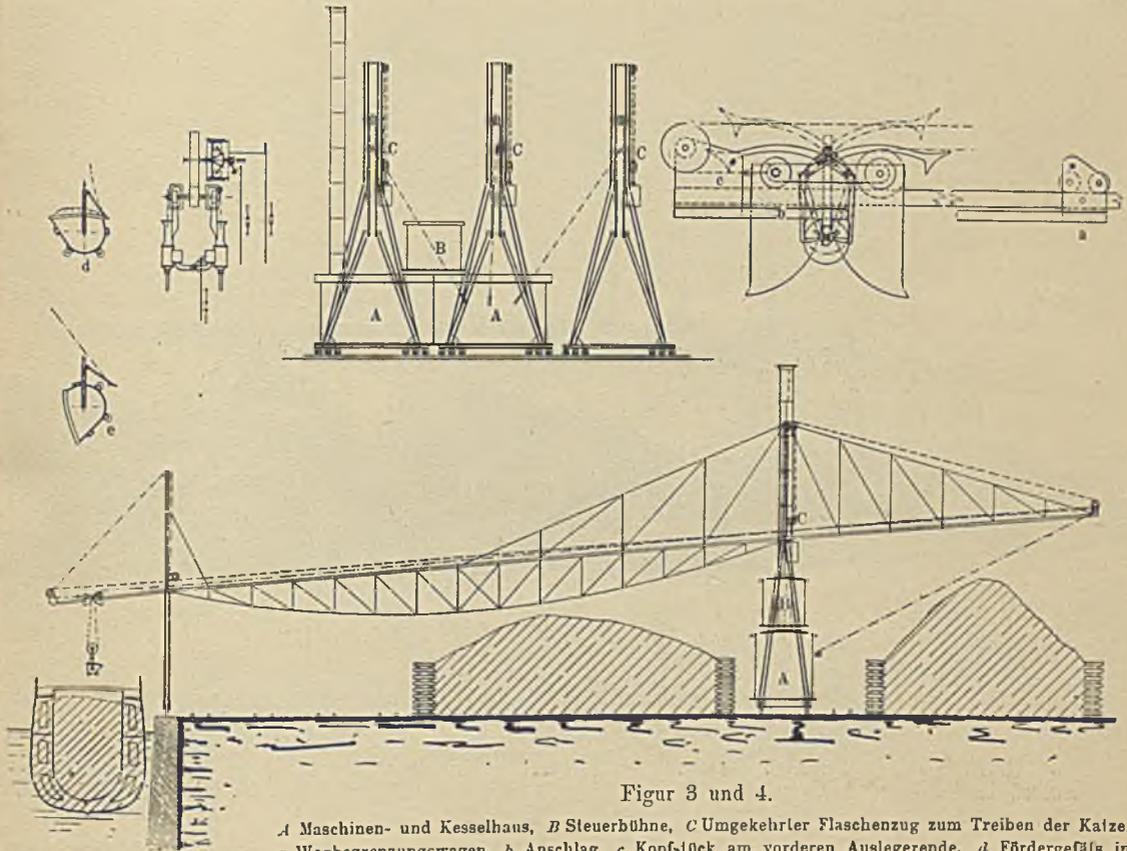
Die ältesten, noch in Gebrauch befindlichen Erzauslader sind, wie schon früher bemerkt, auf Breitspurgeleisen von etwa 4 m Spurweite längs der Docks verfahrbare Dampfdruckkrähne mit aus- und einziehbarem Ausleger. Diese Krähne sind, soweit dies möglich ist, aus Holz gebaut, haben einen stehenden, großen Kessel und eine auf dem Wagengestell sitzende Drehscheibe, auf welcher Kessel, Maschine und Ausleger, sowie der Mittelbaum untergebracht sind. Die Maschine ist eine gewöhnliche, nicht umsteuerbare Zwillingmaschine, von welcher aus durch Wendegetriebe und Reibungskupplung die verschiedenen Bewegungen — Heben und Senken des Fördergefäßes, Aus- und Einziehen des Auslegers, Schwenken desselben und das Fahren des Krahn ausgeführt werden. Möglichst viel solcher Krähne arbeiten gleichzeitig an einem Schiff; da aber die Ladeluken nur eine von Mitte zu Mitte Luke gemessene Entfernung von ungefähr 7500 mm haben und andererseits die Krähne, damit sie die ganze Lukenbreite bestreichen können, eine sehr beträchtliche Ausladung erhalten müssen, ist es nicht möglich, an jeder Luke einen Krahn aufzustellen. Außerdem arbeiten die Krähne verhältnißmäßig langsam und ist es deshalb nicht möglich, ein Schiff mit demselben rasch zu entladen. Aus diesem Grunde werden solche Krähne nur noch aushülfsweise angewendet und da aufgebraucht, wo sie einmal vorhanden sind. An ihre Stelle sind seit ungefähr 17 Jahren Auslader getreten, deren Grundform, von der Brown Hoisting & Conveying Machine Company in Cleveland, Ohio, geschaffen, bis auf den heutigen Tag in solchen Fällen nahezu unverändert beibehalten wurde, wo es sich darum

handelt, die Erze sowohl auf den Platz zu stürzen, als auch in normalspurige Eisenbahnwagen zu verladen. Infolge der strengen Winterfrieren die großen Seen nämlich zu und die Schifffahrt stockt volle drei Monate lang. Die auf den Bezug von Duluth angewiesenen Werke sind also gezwungen, Wintervorräthe aufzuhäufen und müssen die Auslader so beschaffen sein, daß sie die Erze auf Vorrathsplätzen aufhäufen können. Bis in die neueste Zeit befanden sich diese Vorrathsräume in den Erzhäfen in unmittelbarer Nähe der Docks, und diesem Umstande verdanken die ersten rasch arbeitenden Auslader ihre Entstehung.

Diese Auslader (Figuren 3 und 4) bestehen aus einem auf zwei Böcken ruhenden, eigenartig geformten Träger, welcher über den hinteren Bock überragt und dazu dient, die Fahrbahn für die das Fördergefäß führende Katze zu tragen. Die Brown Machine Company führt diesen Träger immer in leichtester, sehr eleganter, aber doch genügend sicherer Hängewerk-Construction aus; Mc. Myler & Comp. und die King Bridge Comp. bauen immer etwas schwerere Fachwerkträger. Der vordere Bock ruht mit zwei oder mehreren Rädern auf einer zum Dock parallelen Schiene, der hintere Bock mit der doppelten Anzahl von Rädern auf zwei ebenfalls zum Dock parallelen Schienen, welche etwa 3 m voneinander entfernt sind. Beide Böcke überragen den Träger und dient der hintere zum Abfangen des überhängenden Trägerendes, während der vordere, über dem Laufbahnträger mit diesem durch eine Stütze verbunden, oben verschiedene Rollen trägt, deren Zweck gleich erläutert werden soll. Die aus Holzbalken mit aufgeschraubten Schienen bestehende Katzenbahn liegt auf der ganzen Länge des Ausladerträgers und tritt nach vorne über den letzteren heraus. Dieses überragende Stück der Katzenbahn hängt mit dem anderen durch Gelenke zusammen und kann mittels eines Seiles, welches, über zwei Rollen laufend, in die Katze eingehakt werden kann, herauf- und herabgeklappt werden; das Seil dient gleichzeitig dazu, das vordere Katzenbahrende in seiner obersten oder untersten Stelle festzuhalten. Diese Einrichtung ist durchaus nöthig, damit die Schiffe rasch und bequem am Dock anlegen und von demselben wegkommen können. Wenn das Schiff angelegt hat, werden die vorderen Katzenbahnden der Auslader zwischen die Masten und Kamine hereingesenkt und nach dem Ausladen zwischen denselben wieder hochgeklappt. Der hintere, auf zwei Schienen ruhende Bock des Ausladers trägt das Kesselhaus mit einem auffallend weiten und hohen eisernen Kamin, das Maschinenhaus und die Steuerbühne, von welcher aus der Steuermann bequem den Auslader bedienen und alles übersehen kann.

Der Kessel ist ein gewöhnlicher Locomobilkessel und die Maschine eine gewöhnliche, nach einer Richtung umlaufende Zwillingdampfmaschine, welche mittels Zahnradvorgeleges die Windwerksachse antreibt. Das Windwerk besteht aus einer in zwei Lagern liegenden Achse mit lose auf derselben sitzender Windtrommel. Die Windtrommel kann mit der Achse durch eine Reibungskupplung verbunden und mittels einer Bandbremse festgehalten werden. Der Steuermann hat nur drei Hebel, nämlich den für die Reibungskupplung, den für die Bandbremse und

Die Katze besteht aus einem Gestell, welches auf vier Laufrädern auf der Fahrbahn verfahren werden kann; auf der hinteren Laufradachse sitzt lose eine Rolle, über welche das Lastseil zur Hakenrolle läuft. Von der Hakenrolle geht das Lastseil zur Befestigungsstelle in der Nähe der vorderen Laufradachse. Vorn an der Katze ist ein dünnes Drahtseil befestigt, welches über zwei Rollen am oberen Theil des vorderen Ausladerbocks zu einem am hinteren Ausladerbock angebrachten umgekehrten Flaschenzug führt, dessen unterer Block durch ein schweres Gewicht



Figur 3 und 4.

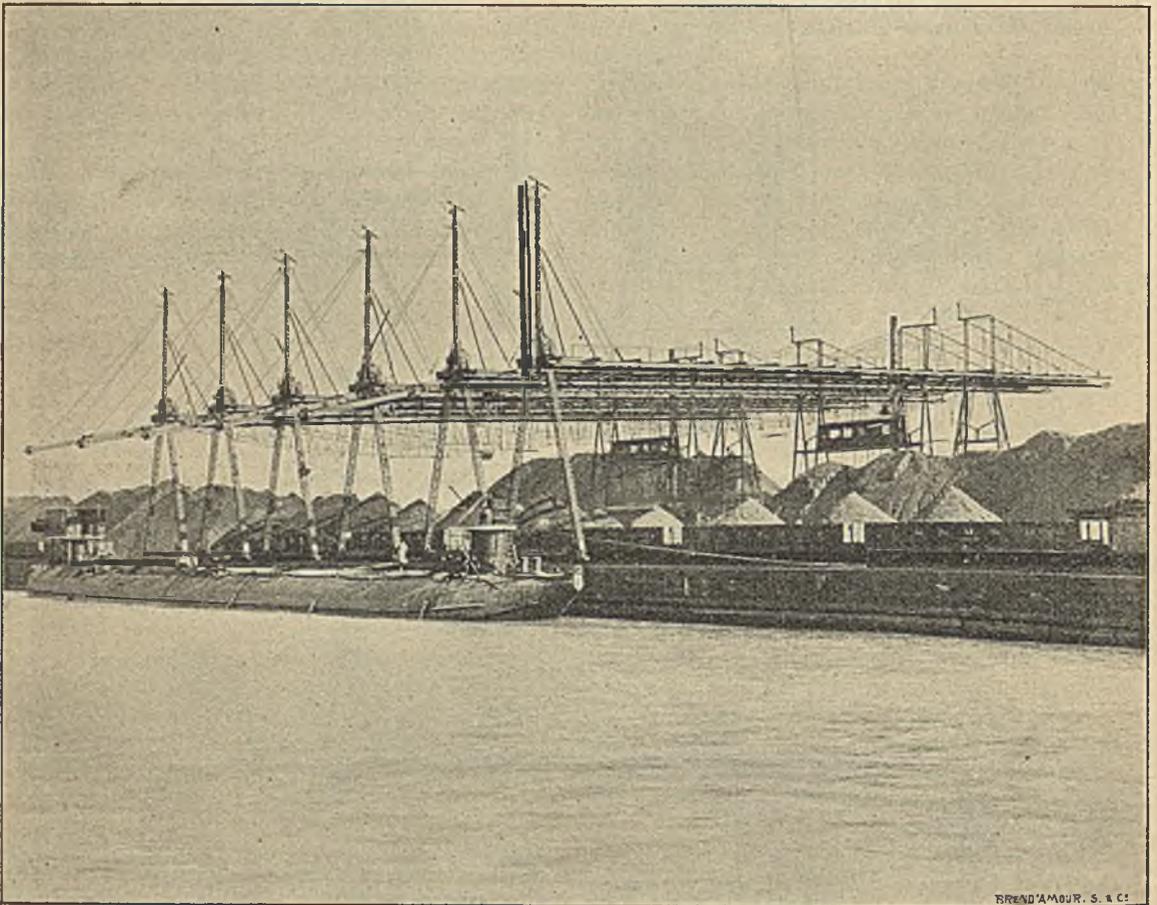
A Maschinen- und Kesselhaus, B Steuerbühne, C Umgekehrter Flaschenzug zum Treiben der Katze.
a Wegbegrenzungswagen, b Anschlag, c Kopfstück am vorderen Auslegerende, d Fördergefäß in Transportstellung, e Fördergefäß beim Ausleeren.

den zum Absperrventil der Dampfmaschine führenden, zu bedienen. Wenn der Auslader arbeiten soll, läßt man die Dampfmaschine immer durchlaufen, gleichgültig, ob der Lasthaken ruht oder bewegt wird, und erhöht die Umdrehungszahl durch weiteres Öffnen des Absperrventils je nach Bedarf. Um die Erze auf hohe Haufen stürzen zu können, hat man die Katzenbahn nach hinten hoch ansteigend gemacht; man erreicht dadurch aber auch in Verbindung mit der äußerst sinnreich entworfenen Katze und einigen einfachen Hilfsvorrichtungen, daß man mit dem vorstehend beschriebenen einfachen Windwerk auskommen und alle nöthigen Bewegungen des Fördergefäßes ausführen kann.

belastet ist. Der umgekehrte Flaschenzug ist stets bestrebt, die Katze nach vorne zu ziehen. In der Katze sind vier Winkelhebel, zwei vorne und zwei hinten, gelagert, deren wagerechte Schenkel in nach unten gerichtete Haken und deren senkrechte Schenkel in gegeneinander gerichtete Haken auslaufen. Die wagerechten Schenkel der Winkelhebel sind ferner mit Schlitten versehen, durch welche ein in zwei senkrecht geführten Flacheisen befestigter Stift gesteckt ist; wenn die Flacheisen angehoben werden, werden sich die Haken der horizontalen Schenkel der Winkelhebel heben und umgekehrt werden sich mit den wagerechten Schenkeln auch die beiden Flacheisen senken. Das Anheben der

Flacheisen erfolgt durch den zu beiden Seiten der Hakenrolle überstehenden Rollenbolzen. Am vorderen Laufbahnkopf befindet sich ein Bolzen, in welchen die Haken am wagerechten Schenkel der hinteren Winkelhebel eingehakt werden können; die Haken am wagerechten Schenkel der vorderen Winkelhebel können in einen Bolzen eingehakt werden, welcher sich in einem kleinen Wagen befindet, der auf der Katzenbahn an beliebiger Stelle rasch und bequem befestigt

das durch eine durch Metallringe bis zum Schiffsraum geführte Drahtschmür gestellt werden kann, das Zeichen zum Hochziehen der Last. Der Mann auf der Stenerbühne löst die Bandbremse, setzt die Reibungskupplung ein und läßt, indem er das Dampfventil weiter aufmacht, die Maschine rascher laufen. Das Fördergefäß wird rasch hochgezogen und die verlängerte Achse der Hakenrolle schlägt kräftig unter die beiden Flacheisen, wodurch sich die wagerechten Schenkel



Figur 5. Brownsche Auslader.

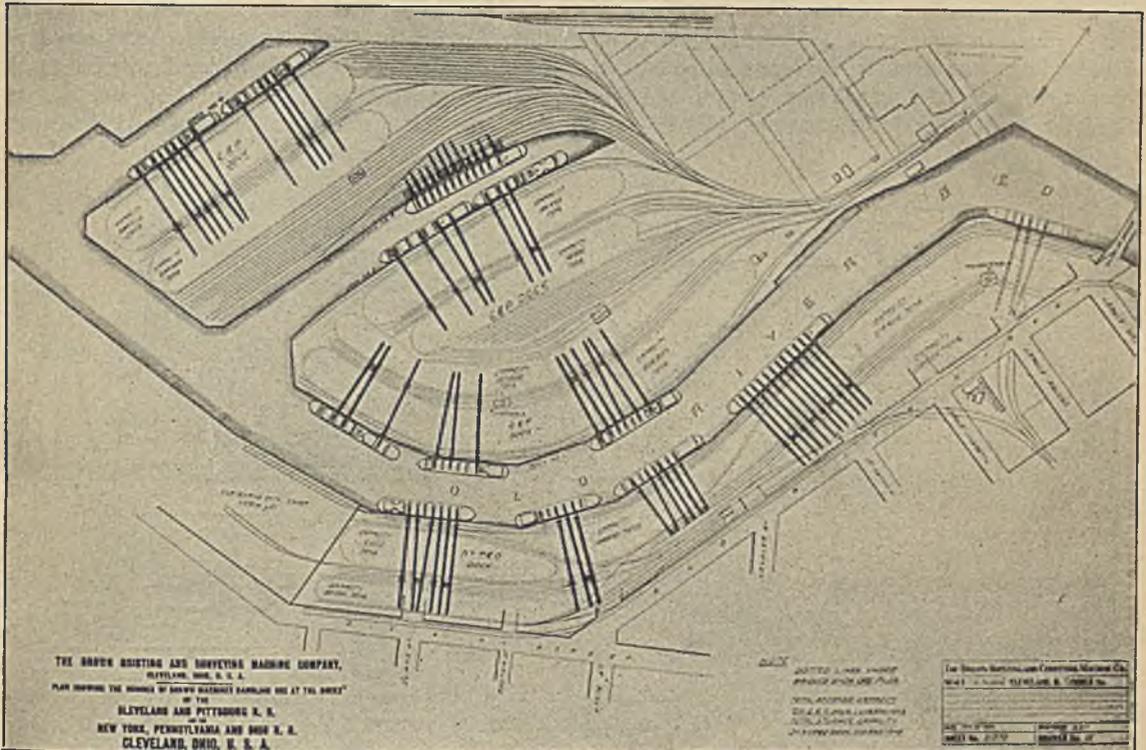
werden kann. Das Verfahren dieses Wagens erfolgt, indem man ihn mittels einer Seilklemme am Lastseil befestigt und mit diesem verfährt.

Der Vorgang beim Arbeiten ist folgender: Die Katze ist am vorderen Fahrbahnkopf eingehakt; die wagerechten Schenkel der Winkelhebel sind also in ihrer tiefsten Lage und die senkrechten am weitesten voneinander entfernt. Die Hakenrolle befindet sich in ihrer tiefsten Stellung im Schiffsraum, wo soeben das geleerte Fördergefäß abgehakt und ein inzwischen gefülltes angehängen wird. Einer der im Raum befindlichen Arbeiter giebt mittels eines oben am vorderen Ausladerbock angebrachten Signals,

der Winkelhebel heben, die Katze also vom vorderen Laufbahnkopf losgehakt wird; gleichzeitig bewegen sich die senkrechten Enden der Winkelhebel gegeneinander und die an den Enden derselben angebrachten Haken umschließen den Zapfen der Hakenrolle von unten. Die freigewordene Katze wird nun durch das Lastseil über die schräg ansteigende Laufbahn nach rückwärts gefahren, wobei sie das am vorderen Ende angebrachte Treibseil mitnimmt und das am unteren Block des umgekehrten Flaschenzugs angehängene Gewicht hebt. Falls der Auslader Wagen beladen soll, ist über der Entladestelle der Wegbegrenzungswagen festgemacht.

Die Katze, welche sehr rasch über die Katzenbahn gezogen wird, stößt kräftig gegen den Wegbegrenzungswagen, der an letzterem angebrachte Anschlag drückt auf die senkrechten Schenkel der vorderen Winkelhebel, die senkrechten Schenkel der Winkelhebel entfernen sich voneinander, die an denselben angebrachten Haken lassen den Bolzen der Hakenrolle los und die wagerechten Schenkel der Winkelhebel senken sich, wodurch sich die Katze am Wegbegrenzungswagen festhakt. Nun löst der Maschinist die Reibungskupplung, wodurch die

und die Katze rollt, durch das am vorderen Ende angebrachte Treibseil gezogen, sehr rasch nach vorne, stößt gegen den vorderen Fahrbahnkopf, hakt sich ein, indem sich die beschriebenen Bewegungen der Winkelhebel wiederholen, und läßt das Fördergefäß in den Schiffsraum sinken. Die Geschwindigkeit wird dabei mittels der Bandbremse geregelt, das Fördergefäß schwebend gehalten und zuletzt auf das Erz abgesetzt, indem ein Arbeiter von dem Schiffsraume aus mittels des am vorderen Ausladerbock angebrachten Signals das betreffende Zeichen



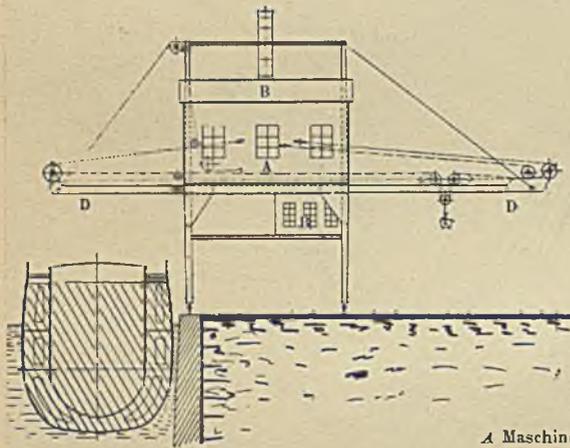
Figur 6. Lageplan der Brownschen Maschinen im Erzhafen von Cleveland.

Hakenrolle mit dem Fördergefäß durch das eigene Gewicht auf den Wagen sinkt. Die Geschwindigkeit wird dabei durch die Bandbremse geregelt und ebenso wird das Fördergefäß mittels der Bandbremse schwebend gehalten, um durch Wegziehen der am Gefäßbügel angebrachten Stütze ausgekippt zu werden. Das Fördergefäß geht nach dem Auskippen selbsttätig wieder in seine aufrechte Stellung zurück, indem die Bandbremse gelöst und die Reibungskupplung eingesetzt wird, rasch hochgezogen, schlägt kräftig unter die Katze und hakt diese vom Wegbegrenzungswagen los, während der Bolzen der Hakenrolle gleichzeitig wieder von den an den senkrechten Schenkeln der Winkelhebel sitzenden Haken umfaßt wird. Nun löst der Steuermann die Reibungskupplung,

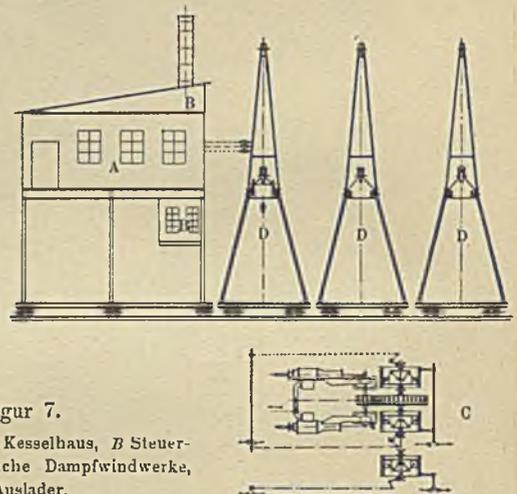
gegeben hat. Alle Bewegungen erfolgen äußerst rasch und gehen ganz unmerklich ineinander über.

Wenn die Erze nur auf den Platz gestürzt werden sollen, dann vereinfacht sich die Arbeit wesentlich und sie geht rascher von statten. In diesem Falle tritt an die Stelle des Wegbegrenzungswagens ein an der betreffenden Stelle von Fahrbahnholm zu Fahrbahnholm schleifenartig gespanntes Drahtseil oder ein unter den Fahrbahnholmen schaukelförmig aufgehängenes starkes Gasrohr. Das Fördergefäß wird einfach gegen die Drahtseilschleife oder gegen das Rohr kräftig angefahren; dabei gleitet die Schleife bzw. das Rohr am Fördergefäß aufwärts, faßt unter die Oese der Stütze und reißt diese vom Gefäß weg, wodurch dasselbe auskippt und sich, nachdem es geleert ist, sofort wieder aufrichtet.

Durch Lösen der Reibungskupplung wird das Fördergefäß wieder nach vorne gefahren und in den Schiffsraum gebracht. Gewöhnlich sind zwei solcher Auslader mit einem Kessel- und Maschinenhaus zusammengebaut und häufig wird auch noch ein dritter daneben stehender Auslader von demselben Kessel- und Maschinenhaus aus bedient, so daß also für drei Auslader ein Kessel und ein Heizer reicht. Es stehen dann drei Satz Maschinen im Maschinenhaus und werden die Seile zum dritten Auslader durch passend gelegte Rollen geführt. Jeder Auslader hat einen besonderen Steuermann; diese stehen aber auf derselben Steuerbühne. Figur 5 zeigt eine Gruppe von sechs Brownschen Ausladern, an dem im Vordergrund stehenden ist der vordere Ausleger hochgeklappt. Je drei Auslader haben ein gemeinsames Kessel- und

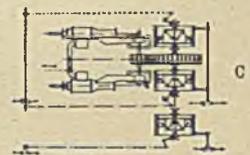


Fahrbahnen dienende Böcke, von denen jeder mittels Laufrädern auf einer zum Dock parallelen Schiene ruht. Das gesammte Ausladegerüst ist aus Eisen, die Fahrbahn für die Katze aus Holzbalken mit aufgeschraubten Schienen angefertigt. Das Lastseil ist hier am vorderen Auslagerkopfe befestigt, läuft von hier über die vordere Lastseilrolle auf der Vorderachse der vierrädrigen Katze, sodann zur Hakenrolle, von dieser zur hinteren Lastseilrolle in der Katze und von dieser zur Rolle am hinteren Auslegerende, um von dort rückwärts über zwei Führungsrollen zum Lastwindwerk geführt zu werden. Die Katze erhält zwei Treibseile, welche dieselbe nach vorne und hinten vorfahren und dementsprechend am vorderen und am hinteren Ende der Katze befestigt sind. Beide Treibseile führen von der Katze über an den beiden Auslegerenden befindliche



Figur 7.

A Maschinen- und Kesselhaus, B Steuerbühne, C Dreifache Dampfwindwerke, D Auslader.



Maschinenhaus. Figur 6 ist ein Lageplan der Brownschen Maschinen im Erzhafen von Cleveland.

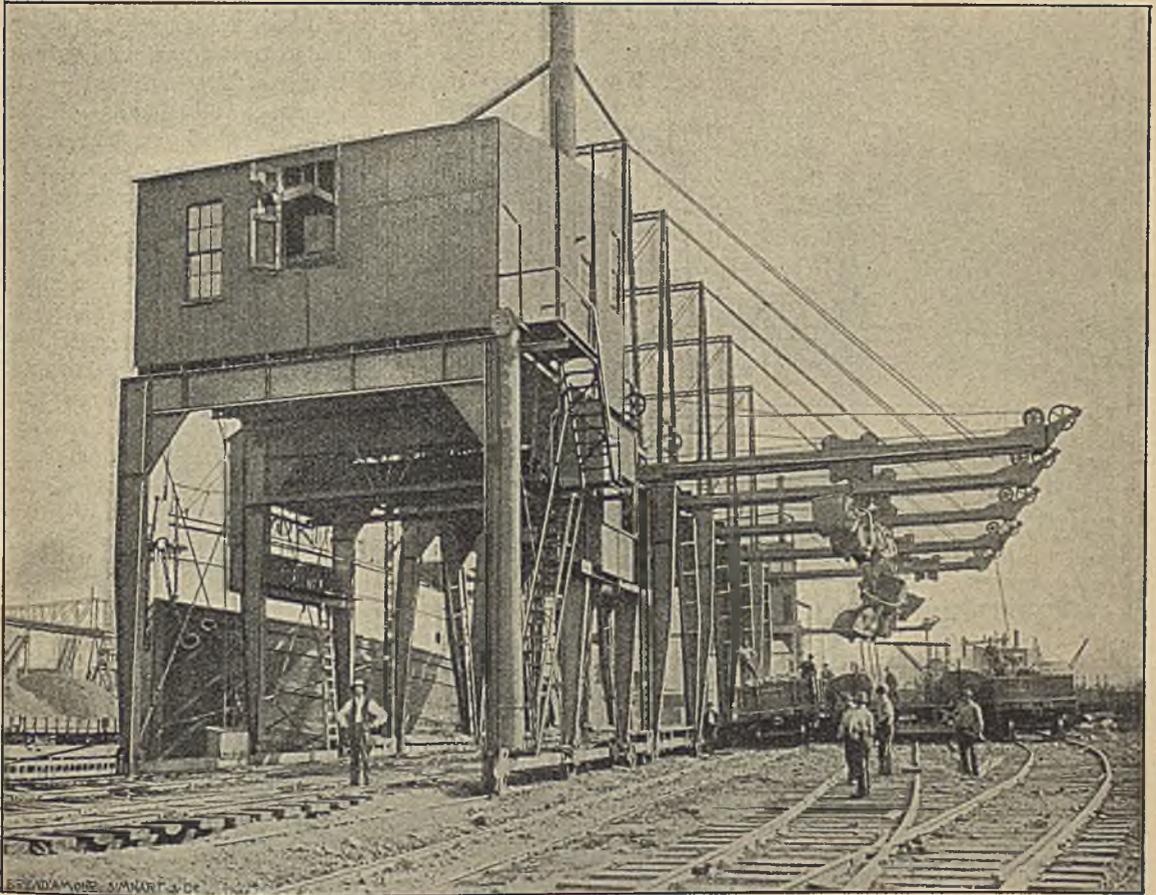
Neuerdings ging eine Anzahl von Hochöfenwerken dazu über, sich Wintervorrathsräume in der unmittelbaren Nähe der Hochöfen zu schaffen. Für diese Werke brauchen also die Erze nicht am Dock auf den Platz gestürzt zu werden, sondern es kommt hier nur noch die Verladung vom Schiff in die normalspurigen Eisenbahnwagen in Frage. Für diese Arbeit wurden Specialauslader beschafft, von denen 12 von der Brown Machine Comp. gelieferte im Hafen von Cleveland seit etwa vier Jahren in Thätigkeit sind. Die eingangs erwähnte hohe Leistung wurde mit diesen ganz außerordentlich schnell und sicher arbeitenden Ausladern erzielt. Diese Auslader (Figur 7) sind viel kürzer und nicht so hoch wie die soeben beschriebenen. Ihre Fahrbahn ist wagerecht und das Vordertheil ebenfalls auf- und herabklappbar eingerichtet, sie bestreichen fünf normalspurige Geleise. Der Träger stützt sich auf zwei nach oben verlängerte, oben verbundene und zur Abfangung der überstehenden

Rollen zu den Rollen, welche die Seile zum Katzenwindwerk führen. Das Seil am Vorderende der Katze muß dabei über zwei an der oberen Verlängerung des vorderen Ausladerbocks befindliche Rollen geführt werden, damit es beim Aufklappen des vorderen Auslegers nicht in Unordnung kommt. Das Aufklappen des vorderen Auslegerendes geschieht genau wie bei den früher beschriebenen Ausladern, indem ein am vorderen Kopf befestigtes und über zwei Rollen am oberen Ende des vorderen Bocks geführtes Seil an der Katze befestigt wird; durch Zurückziehen der Katze wird dann der vordere Ausleger aufgeklappt. Bevor dies geschieht, werden an den in den leeren Schiffsraum gesenkten Haken des Ausladers die drei zum Auslader gehörigen Fördergefäße angehängen, so daß also der Auslader jederzeit bereit ist, die Fördergefäße, nachdem der vordere Ausleger wieder herabgeklappt ist, in den Raum eines zu entladenden Schiffes sinken zu lassen und mit dem Ausladen zu beginnen.

Wie aus der Skizze (Figur 7) ohne weiteres ersichtlich ist, sind bei diesen Ausladern die

Wege, welche das Fördergefäß zurückzulegen hat, viel kleiner als bei den früher beschriebenen Ausladern; außerdem ist es infolge des vorhandenen Katzenwindwerks möglich, die Katze mit jeder beliebigen Geschwindigkeit zu verfahren. Es erklären sich dadurch die besseren Leistungen dieser Auslader. Das Lastwindwerk dieser Auslader besteht aus einer losen Windtrommel mit Reibungskupplung und Bandbremse, das Katzenwindwerk aus zwei losen Windtrommeln, von

wird das Dampfeinströmventil weiter geöffnet, damit die Maschine rascher läuft und das Fördergefäß die gewünschte Geschwindigkeit erlangt. Das Dampfventil kann mittels Steuerhebels von der Steuerbühne bedient werden; ebenso die Bandbremsen und die Reibungskupplungen der drei Windtrommeln, erstere aber mittels Fußtritthebels. Die Reibungskupplungen der Katzenwindtrommeln sind so verbunden, daß sie zusammen durch einen Handhebel bedient werden



Figur 8. Auslader im Hafen von Cleveland.

denen jede ebenfalls mit Reibungskupplung und Bandbremse ausgerüstet ist. Die drei Windtrommeln sitzen lose auf einer gemeinsamen Achse und können mittels der Reibungskupplungen mit der Achse gekuppelt werden. Mit Hilfe der Bandbremse kann jede Trommel bei gelöster Reibungskupplung festgehalten und das Abfließen des Seiles also verhütet werden. Die Trommelachse wird mittels Zahnradübersetzung durch eine gewöhnliche nach einer Richtung umlaufende Zwillingsdampfmaschine bewegt.

Die Dampfmaschine läuft immer langsam durch, solange das Fördergefäß nicht bewegt wird; sobald dasselbe in Bewegung gesetzt ist,

können, und zwar wird die eine eingerückt, während die andere ausrückt. In gleicher Weise sind die beiden Bandbremsen verbunden und können dieselben durch einen Fußtritthebel so bewegt werden, daß die eine Bremse in Tätigkeit tritt, während die andere gelöst wird. Der Steuermann eines Ausladers hat also einen Handhebel für das Drosselventil der Dampfmaschine, einen Handhebel für die Reibungskupplung des Lastwindwerks, einen für die Reibungskupplungen des Katzenwindwerks, einen Fußtritthebel für die Bandbremse des Lastwindwerks und einen desgleichen für die Bandbremsen des Katzenwindwerks zu bedienen; er ist dazu vollständig im-

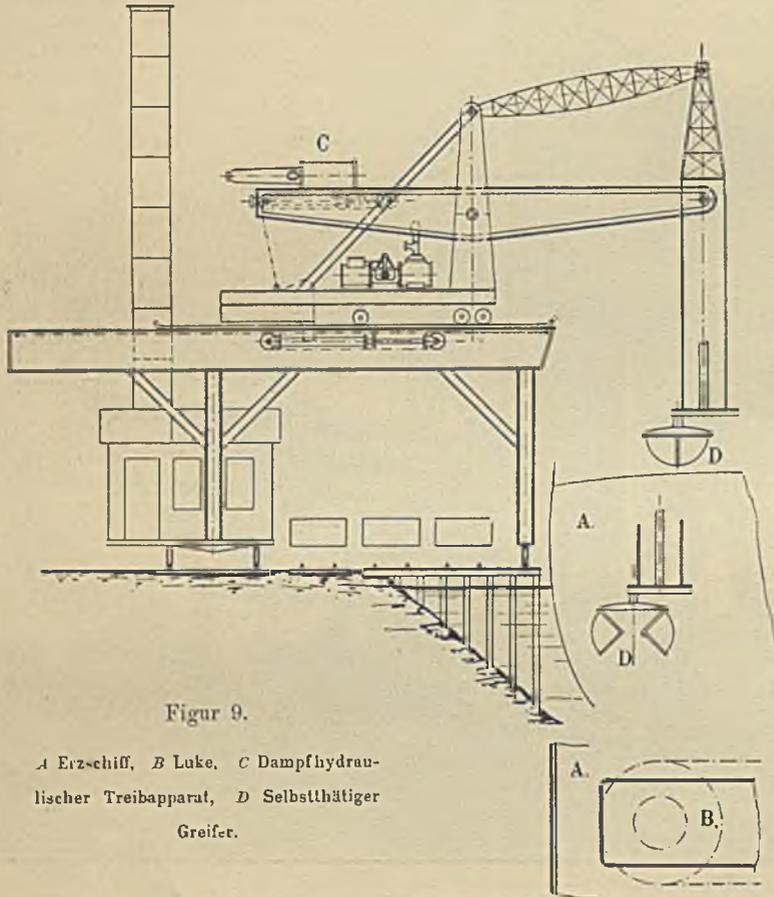
stande und vermag alle Bewegungen des Fördergefäßes sehr rasch und mit völliger Sicherheit auszuführen.

Ebenso wie dies bei den zuerst beschriebenen Ausladern der Fall ist, werden auch diese Auslader zu mehreren mit einem gemeinsamen Kessel- und Maschinenhause zusammengebaut, und zwar ist man so weit gegangen, 4 Auslader von einem Kessel- und Maschinenhaus aus zu betreiben; für 4 Auslader ist also nur ein Heizer nöthig. Die 12 Auslader der oben beschriebenen Art im Clevelander Hafen stehen in vier Gruppen von

den Steuerbühnen aus lassen sich die zu beladenden Wagen und das Schiffsdeck gut überblicken und auch die oben am vorderen Ausladerbock angebrachten und schon früher erwähnten Signale gut erkennen, welche, vom Schiffsraum aus gestellt, das Zeichen zum Hochziehen, Halten oder Sinkenlassen geben.

In Figur 8 sind die 12 Auslader im Hafen von Cleveland wiedergegeben. Wie schon bemerkt, sind für die 12 Auslader 126 Leute nöthig, wenn die genannten hohen Leistungen erzielt werden sollen, und zwar müssen von diesen 126 Mann die unter den Luken und auf den Erzwagen Beschäftigten — im ganzen 96 Mann — sehr kräftige, also auch sehr gut bezahlte Männer sein. Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß man Einrichtungen schuf, die mit weniger und billigeren Leuten mindestens dasselbe als die oben beschriebenen Auslader leisten. Solche verbesserte Erzauslader stehen in dem der Carnegie Steel Company gehörenden Erzhafen von Conneaut; sie wurden von Hrn. Hulett der Webster Camp and Lane Machine Comp. in Akron, Ohio, entworfen und von dieser Gesellschaft ausgeführt.

Der Hulett-Erzauslader (Figur 9) besteht aus einem aus Blechträgern und 2 Böcken hergestelltem Gestell, welches 3 normalspurige Geleise derart überspannt, daß in auf den Geleisen stehende Wagen ausgeladen werden kann. Der vordere Bock ruht mit zwei Laufrädern auf einer, der



Figur 9.

A Erzschiff, B Luke, C Dampfhydraulischer Treibapparat, D Selbstthätiger Greifer.

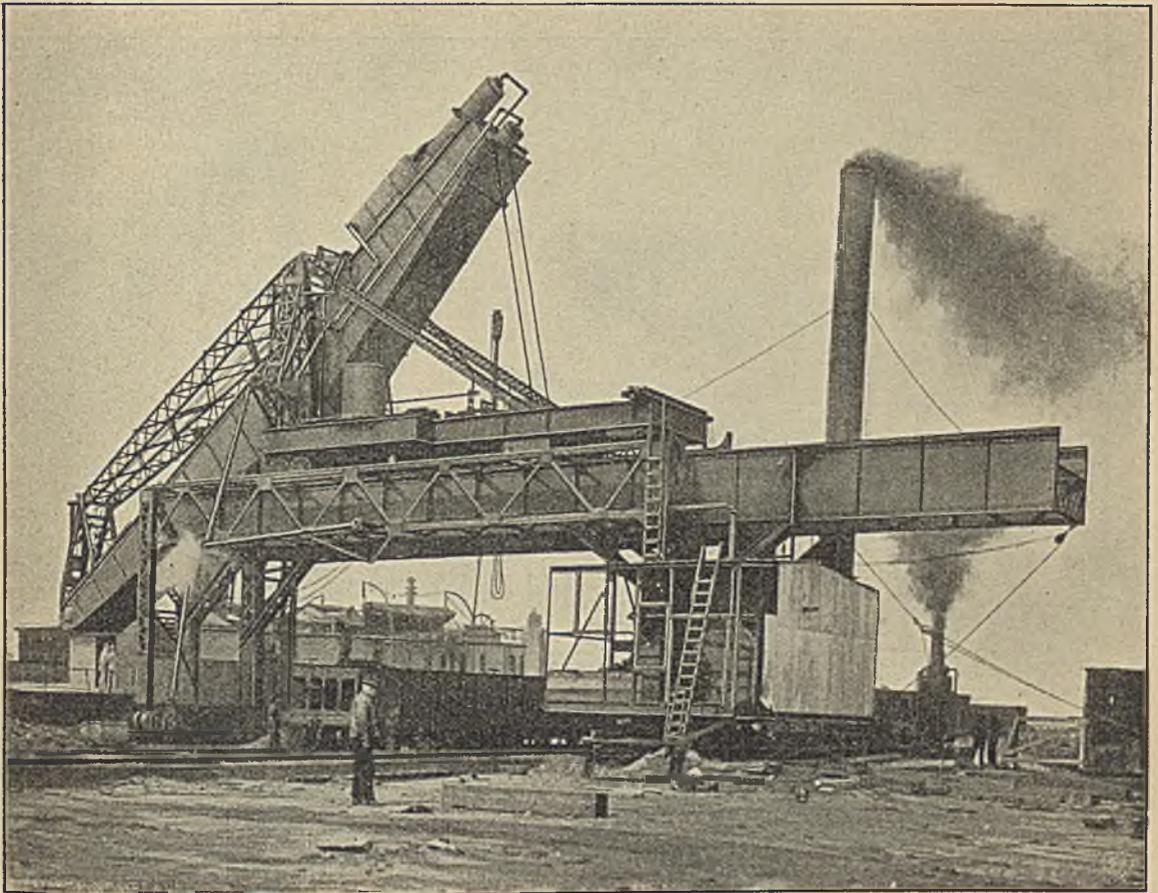
2 × 4 und von 2 × 2 Ausladern; jede Gruppe hat ein besonderes Kessel- und Maschinenhaus, welches mit einem der Auslader zusammenhängt und mit denselben verfahren werden kann.

Der Kessel ist wieder ein großer Locomobilekessel mit auffallend weitem und hohem eisernen Kamin. Neben dem Kesselraum befindet sich der Maschinenraum, und beide sind über zwei normalspurigen Geleisen gelegen, in welchen die zu beladenden Wagen mit aufgestellt werden. Die Steuerbühne für den mit dem Kessel- und Maschinenhause zusammenhängenden Auslader ist auf der Landseite unter dem Maschinenhause angebracht; die Steuerbühne für die übrigen Auslader liegt über dem Maschinenhause. Von

hintere ebenfalls mit Laufrädern auf zwei zum Dock parallelen Schienen, so daß also das ganze Gestell parallel zum Dock verfahren und der Auslader vor jede Ladelupe gebracht werden kann. Der hintere Bock trägt in einem gemeinsamen Kessel- und Maschinenhause den 150 pferdigen Locomobilekessel, welcher wieder mit einem auffallend weiten und hohem eisernen Kamin versehen ist, und die zum Verfahren des Ausladers dienende, umsteuerbare Zwillingsdampfmaschine, welche mittels geeigneter Uebertragungen eine Anzahl der Laufräder unter dem vorderen und dem hinteren Bock des Ausladers antreibt. Die Träger des Ausladergestells sind oben mit Schienen versehen, auf welchen —

senkrecht zu dem am Dock liegenden Schiff — ein auf 6 Rädern ruhender Wagen läuft, welcher einen oberen mittels einer starken Strebe gegen die Wagenplattform abgesteiften Aufbau trägt. Auf der Plattform steht ferner eine starke Worthington-Duplex-Presspumpe, welcher mittels pendelnder Teleskoprohre Dampf vom Locomobilekessel zugeführt wird und welche durch ebensolche Rohre Presswasser an im Ausladergestell zwischen den Trägern liegende umgekehrte hydrau-

dem vorderen Ende des Doppelhebels angebrachtes Parallelogramm ist dafür gesorgt, daß das Fördergefäß stets senkrecht eingebracht und senkrecht ausgezogen wird. Das Heben und Senken des Doppelhebels geschieht durch einen im hinteren Schenkel desselben untergebrachten umgekehrten, hydraulischen Flaschenzug, welcher durch einen auf dem hinteren Schenkel des Doppelhebels sitzenden dampfhydraulischen Treibapparat gespeist wird. Die 4 Seilenden des



Figur 10. Hulett-Auslader mit in den Schiffsraum gesenktem Greifer.

lische Drahtseilflaschenzüge abgeben kann; diese umgekehrten Flaschenzüge dienen dazu, den 6rädri gen Wagen auf dem Ausladergestell zu verschieben. In dem auf dem Wagen befindlichen Aufbau ist ein schwerer aus Blech und Winkleisen angefertigter Doppelhebel drehbar gelagert. Der Doppelhebel trägt an seinem vorderen Ende mittels eines starken Zapfens drehbar einen aus Blech angefertigten hohlen Halter für das selbstthätige Fördergefäß. Durch Senken des vorderen Schenkels des Doppelhebels kann das Fördergefäß durch die Luken in den Schiffsraum eingeführt, durch Heben aus demselben herausgezogen werden; durch ein über

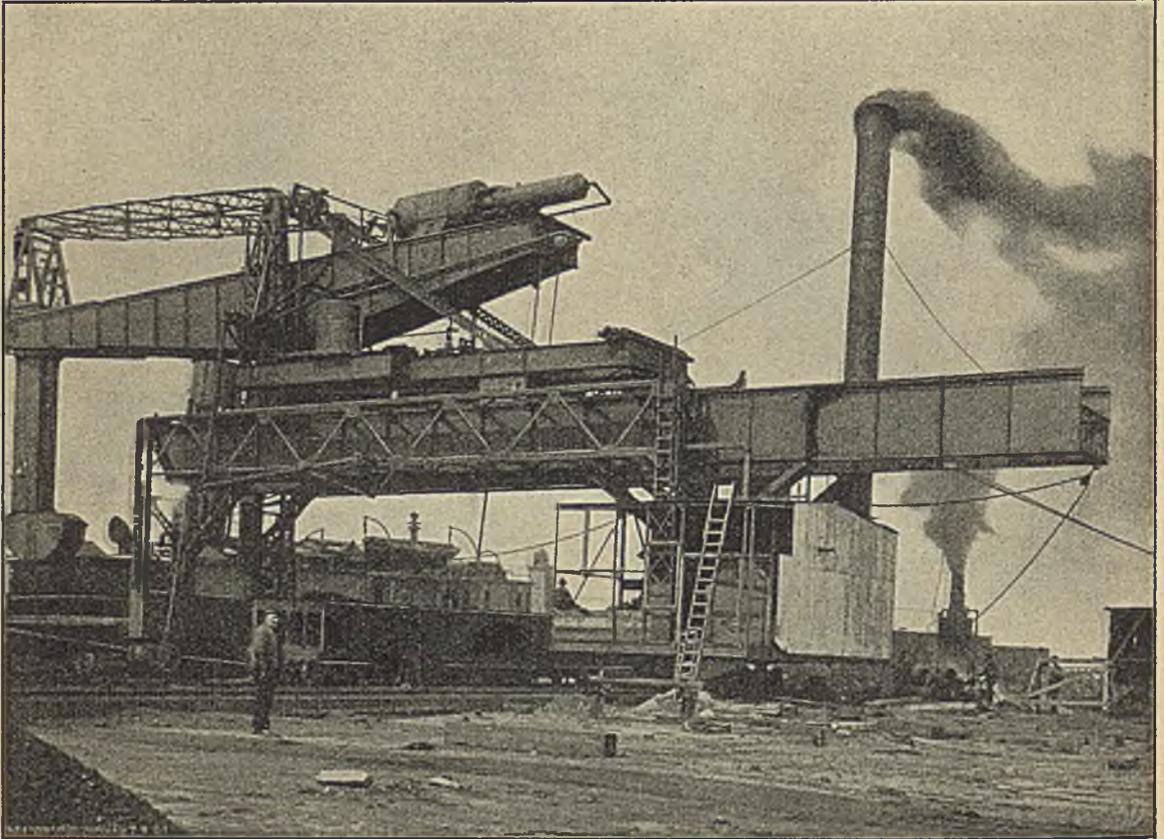
umgekehrten Flaschenzugs sind an der rückwärtigen Verlängerung des Wagengestells, welche gleichzeitig zur Aufnahme des das Kippen des Wagengestells vermeidenden Gegengewichts dient, befestigt.

Der dampfhydraulische Treibapparat erhält den Dampf von der zur Presspumpe führenden Dampfleitung aus durch ein Pendelrohr; er ist auf einer Seite immer durch Presswasser von der Presspumpe belastet, so daß er immer in seiner jeweiligen Stellung verharrt, auch wenn die Dampfzufuhr abgeschnitten ist. Das Abschneiden der Dampfzufuhr geschieht selbstthätig, wenn das Fördergefäß seine höchste Stellung

erreicht hat, so daß also die Bedienung des Treibapparats eine sehr einfache ist.

Das selbstgreifende Fördergefäß des Ausladers ist um eine senkrechte, mitten im Fördergefäßhalter liegende Achse drehbar, an derselben aber excentrisch befestigt, so daß das Gefäß eine möglichst große Zone im Schiffsraum unter jeder Luke bestreichen kann. Das Drehen der Fördergefäßachse geschieht durch 2 umgekehrte, hydraulische Drahtseilflaschenzüge, welche im Fördergefäßhalter untergebracht sind; das Öffnen

Mitte des Schiffes steht. Nun wird der Greifer in den Raum gesenkt, indem man den vorderen Schenkel des Doppelhebels senkt, so daß der geöffnete Greifer sich auf einen inzwischen unter der Luke zusammengeschaukelten Haufen Erz setzt. Durch Schließen des Greifers wird der Erzhaufen von diesem erfaßt und, indem man den vorderen Schenkel des Winkelhebels hochgehen läßt, aus dem Raum und aus der Luke herausgehoben. Nun wird der Greifer nach dem Land zu bis über einen der normalspurigen Erz-



Figur 11. Hulett-Auslader mit hochgezogenem Greifer.

und Schließen des Fördergefäßes mittels eines ebenfalls im Fördergefäßhalter untergebrachten Dampfzylinders. Die Zuführung des Presswassers zu den umgekehrten Flaschenzügen erfolgt von der Presspumpe aus durch Pendelrohre, die Zuführung des Dampfes zum Dampfzylinder von der Hauptdampfleitung der Presspumpe aus ebenfalls durch Pendelrohre.

Das Arbeiten des Hulett-Ausladers geht wie folgt vor sich: Der Auslader wird, nachdem das Erzschiff am Dock festgemacht hat, längs des letzteren verfahren, bis er einer Luke gegenübersteht, sodann wird der das Fördergefäß tragende Doppelhebel so weit gegen das Schiff zu verfahren, bis der Fördergefäßhalter über der

wagen gefahren, wenn nöthig, etwas gesenkt und sodann geöffnet, so daß das Erz in den Wagen fällt. Der geöffnete Greifer wird dann wieder über die Luke gefahren und in diese bis auf die Ladung gesenkt. Ist das Erz unter der Luke ausgeladen, so fährt der Auslader zur nächsten. Die Bedienung dieser Auslader ist eine sehr einfache und eine billige, wenn man in Betracht zieht, daß der Greifer jedesmal 10 000 kg Erz faßt und daß ein Auslader bequem 2500 t Erz in 10 Stunden vom Schiff auf normalspurige Eisenbahnwagen ausladen kann. Die Bedienungsmannschaft eines Ausladers besteht aus einem Heizer und zwei Maschinisten; von den letzteren steht der eine unten im Greifer-

halter und macht also alle Bewegungen desselben mit; der andere steht bei der Presspumpe und macht also die Bewegungen des den Doppelhebel tragenden Wagens mit. Durch den ersteren Maschinisten wird der Greifer um seine verticale Achse gedreht, geöffnet und geschlossen, durch den letzteren wird der Greifer gehoben und gesenkt, wozu er die Zeichen von dem im Greiferhalter stehenden Maschinisten erhält, sowie verfahren. Das Verfahren des Ausladers längs des Schiffes besorgt ebenfalls der an der Presspumpe stehende Mann.

Um ein Erzschiß mit einer Ladung von 6000 bis 7000 t Erz in 10 Stunden entladen zu können, müssen mindestens 3 Hulett-Auslader vorhanden sein. Aufser den 3 Mann, welche sich auf jedem Auslader befinden, sind für diese drei Auslader noch nöthig: 1 Schmierer, 1 Obermaschinist, 10 Erzklader im Schiff und 3 Mann zum Bewegen der Wagen am Dock. Dabei ist vorausgesetzt, daß, wie es in Conneaut der Fall ist, zum Bewegen der Wagen Drahtseile vorhanden sind, welche von Krafthäusern aus längs der Geleise bewegt werden und an welche die Wagen mittels einfacher, sehr leicht zu handhabender Seilklemmen rasch und bequem angeschlagen werden können. Bei mindestens gleicher Leistung brauchen die Hulett-Auslader also nur 27 Mann (3 Aufseher eingeschlossen) gegen 126 bei den Brownschen Ausladern. Von den 27 Mann an den Hulett-Ausladern leisten nur 13 Mann schwere Arbeit, die im Gedinge hoch bezahlt werden muß; von den 126 Mann an den Brownschen Ausladern dagegen 104 Mann. Die Hulett-Auslader können also nicht nur mit

einer viel geringeren Besetzung größere Arbeit als die Brownschen Auslader leisten, sondern es besteht diese Besetzung aufserdem zum größeren Theil aus billigeren Leuten; sie werden also ihre Arbeit ganz erheblich billiger verrichten. — Figur 10 zeigt den Hulett-Auslader mit in den Schiffsraum gesenktem Greifer und Figur 11 mit hochgezogenem Greifer. Wenn der Hulett-Auslader nicht bloß in normalspurige Eisenbahnwagen, sondern auch auf den Platz ausladen soll, muß eine besondere verfahrbare Sturzbühne angelegt werden. In den Erzhäfen ist eine solche Einrichtung noch nicht getroffen, dagegen ist dieselbe bei den Hochöfen in Youngstown, Ohio, vorhanden und soll dieselbe später besprochen werden.

Der Hulett-Auslader besitzt trotz seiner großen Leistungsfähigkeit wie alle anderen Erz- auslader den Nachtheil, daß er nicht ununterbrochen arbeitet, d. h. er muß erst das selbstgreifende Fördergefäß füllen, heben, verschieben und ausleeren, um dann diese Bewegungen wieder in umgekehrter Reihenfolge auszuführen. Es wurden deshalb von der „Carnegie Steel Company“ Versuche mit Ausladern angestellt, welche mit einem Becherwerk, ähnlich wie die Getreide-Elevatoren, arbeiten. Eine solche Einrichtung, bei welcher dem in das Erzschiß gesenkten Becherwerkskopf das Erz durch ein den letzteren umgebendes turbinenartiges Schöpfrad, welches, ebenso wie das Becherwerk, elektrisch angetrieben wird, zugeführt wird, ist der Carnegie Steel Company patentirt; jedoch wird von Fachleuten die Brauchbarkeit dieses Ausladers bezweifelt.

(Fortsetzung folgt.)

Hydrologisch-geologischer Beitrag zum Minette-Vorkommen in Süd-Luxemburg und den Nachbargebieten.

Von Karl Limpach, Bergbau-Aufseher in Rümelingen.

(Hierzu Tafel VII.)

Das Schichtensystem, welches den Gegenstand dieser Abhandlung bildet, gehört zu den Sedimentablagerungen der Secundärformation. Es umfaßt einen Theil des Juragebirgs im Süden des Großherzogthums Luxemburg und der anstoßenden Länder Belgien, Frankreich, Lothringen. Die beigegefügte Karte (Tafel VII), sowie mehrere Profilzeichnungen (S. 969 u. 970) sollen dem Leser das Verständniß vorliegender Studie erleichtern.

Der Jura zerfällt in diesem Gebiete in zwei Hauptschichtengruppen, wovon die untere schwarzer Jura als Liasformation und die obere brauner Jura als Doggerformation bezeichnet wird.

Lias.

Der Lias wird in unteren, mittleren und oberen eingetheilt. Der untere Lias besteht aus plastischen Mergeln und Kalken, welche den Quellenhorizont des mächtigen, darüber lagernden Luxemburger Sandsteins bilden, aus letzterem und den folgenden wasserdichten Mergeln mit eingelagerten Kalkbänken (Gryphitenkalk). Der mittlere Lias besteht aus fossilarmen Thonen, Davoeikalk, Margaritatusschichten, mergeligen und sandigen Costatus- oder Spinatusschichten. Den unteren Lias sowie die zwei untersten Schichten des mittleren Lias habe ich nicht untersucht. Auch

auf der Karte sind dieselben nicht verzeichnet und werden hier nur erwähnt, weil sie dem Jura angehören. Die Margaritatusschichten (auf der Karte mit *M* bezeichnet) sind graublaue, blätterige, horizontalgeschichtete Mergel mit kurzem Bruch und wasserundurchlässig. Doch befinden sich in diesen sogenannten wasserdichten Schichten von etwa 80 bis 90 m Mächtigkeit hier und da lockere, sandige Mergel, welche wasserführend sind. Als Beweis dafür diene der im letzten Jahre auf dem Gute Schintgen zu Krauthem gebohrte artesische Brunnen, welcher an der Basis dieser Schicht entspringt. Es wurde in einem 2 m tiefen Graben angesetzt, und bei 6,50 m Tiefe sprudelte eine Quelle hervor, die rund 50 l Wasser i. d. Minute liefert. Die Margaritatusschichten beginnen bei Dampicourt in Belgien als schmaler Streifen, verflachen sich im Luxemburgischen bei Holzem—Leudelingen—Peppingen—Hellingen und treten ins Lothringische über. Ueber den Margaritatusschichten liegen die Costatus- oder Spinatusschichten. Sie treten in mergeliger und sandiger Form auf. Die mergelige Entwicklung derselben hat in der Umgegend von Bettemburg—Abweiler ihre größte Ausdehnung. An Farbe, Form und Structur ähnelt sie den Margaritatusmergeln. Sie ist auf der Karte von erstgenannter Schicht nicht getrennt. Beide Schichten bilden den Quellenhorizont der nächstfolgenden sandigen Costatusschichten. Die sandige Entwicklung dehnt sich von Couvreaux in Belgien über Rachecourt, Garnich bis Bergem aus (siehe Karte).

Der im letzten Jahre verstorbene belgische Geologe Victor Dormal nennt diese Schicht Macigno ferrugineux d'Aubange, Wies nennt sie grès de Dippach, van Werweke bezeichnet sie als die sandige Entwicklung der Costatusschichten. Der Kürze halber bedienen wir uns nachfolgend des Namens „Macigno“. Auf der Karte ist dieselbe mit *M*¹ bezeichnet.

Das Ausgehende des Macigno bildet die Fortsetzung eines kleinen Berganstieges der Margaritatusschichten, welcher von Selange, Garnich,

Dippach, Rödgen bis zum Deutsch-Oth, Hesperinger Verwurf verfolgt werden kann. Dieser Verwurf verschiebt die Ablagerungen nach Osten zu um 120 m Tiefe. Von da ab kann man den Macigno nicht mehr als sandige Entwicklung betrachten. Der belgische, auf der Karte angegebene Theil des Macigno umfaßt rund 10 500 ha, der luxemburgische ungefähr 7100 ha, zusammen ein Niederschlagsgebiet von rund 17 600 ha.

Die Macigno-Ablagerung besteht aus Sandkalksteinen, welche mit Mergelschichten abwechseln. In Fingig, Garnich, Schweiler, in den Erosionsschluchten „Lorenzgriecht“ und „Merbach“ zu Oberkerschen, „Pavoisgriecht“ zu Niederkerschen, in den Bahneinschnitten oberhalb Reckingen und Sprinkingen, in den Erosionsthälchen der Mefs, sowie in Sassenheim ist der Macigno aufgeschlossen. In Niederkerschen wurden in einem Bohrloch, welches die Gemeinde im Ort, genannt „Breitbach“, herstellen liefs, folgende Schichten durchteuft: 3 m diluvialischer Lehm und Posidonienschiefer, 1,15 m grauer Fels, 5,50 m blauer Mergel, 10,15 m grau-bläulicher Mergel mit eingelagerten 0,15 m dicken Sandstreifen, 0,20 m fester Fels. Nach Durchbruch des letzteren sprudelte das Wasser 0,50 m über dem Ansatzpunkt heraus. Tiefer drang man dort nicht. In einem Alimentirschachte der dortigen Brauerei fuhr man 10 m tiefer, jedoch ohne weiteren Erfolg.

Die wasserführende Schicht wurde 5 m mächtig vorgefunden. Nach Abzug der oberen 3 m bleiben als Macigno-Ablagerung 22 m. Oberhalb Nieder- und Oberkerschen bis Dalheim werden im oberen Theil (grauer Fels) Bausteine gewonnen. Die untere wasserführende Schicht besteht aus braunem, ockergelbem Eisenstein von annähernd 1,20 m Höhe. Nach diesem kommen, jedoch ohne scharfe Grenzen, Sandsteine derselben Farbe, welche nach unten zu allmählich in graublätterige Mergel übergehen. Ich liefs jenen Eisenstein, welcher 1868 bis 1870 versuchsweise in Garnich und Schweiler ausgebeutet und anderwärts verhüttet wurde, durch Hrn. L. Blum aus Esch analysiren und erhielt folgendes Resultat:

	Garnich, gewähltes Stück	Küntzig, Fingig	Garnich	Schu- weiler	Sprin- kingen	Sassen- heim	Reckin- gen	Bettem- burg
Kieselsäure und Rückstand	9,80	25,42	27,58	24,56	36,66	32,90	75,04	30,06
Eisenoxyd	70,55	50,87	49,87	52,07	38,28	19,36	—	—
Thonerde	2,03	6,04	5,59	2,40	2,67	10,21	2,75	14,70
Kalk	1,34	2,83	2,52	4,18	7,44	18,78	0,70	4,60
Magnesia	0,50	—	0,60	0,82	0,57	0,36	—	—
Manganoxyduloxyd	1,15	—	1,01	0,54	0,58	0,46	—	—
Phosphorsäure	1,37	—	1,57	1,77	0,87	2,13	—	—
Kohlensäure	1,60	—	2,64	4,19	6,47	15,15	1,62	4,86
Der Eisenstein								
enthält { Eisen	49,38	33,81	34,91	36,45	26,79	13,55	11,10	21,90
{ Phosphor	0,60	—	0,68	0,77	0,38	0,93	—	—
{ Mangan	0,83	—	0,72	0,39	0,42	0,33	0,50	0,36

Da der Thongehalt, wie ersichtlich, nach Osten und Süden hin zunimmt, verlieren dort die Schichten an Capillarität, sie werden mer-

geliger und saugen weniger Wasser auf. In Lorenzgriecht und Merbach, sowie in Pavoisgriecht, etwa 200 m von Kautebrück an der

Staatsstrasse Longwy—Luxemburg, fließt das Niederschlags- und Quellwasser im unteren Theil des Macigno. Weil diese Gesteinsmassen sehr porös und zerklüftet sind, zudem hochliegen, sickert das Wasser in den Boden und speist den tieferliegenden Theil. Der Macigno hat eine keilförmige Gestalt. Er erreicht bei Aubange, Rachecourt 40 m, bei Küntzig, Hiwigen, Dipach, Reckingen, Schuweiler 30 m Mächtigkeit, nimmt nach Osten und Süden hin ab, um unter dem Dogger in eine mergelige, wasserundurchlässige Schicht überzugehen. Es sind hauptsächlich die zwischen den Mergeln eingelagerten Sandsteine, welche allmählich in Mergel übergehen. Zu Niederkerschen, Linger, Petingen ist die Macigno-Ablagerung, besonders deren unterer Theil, ziemlich wasserreich. Das thun die artesischen Brunnen dar, die seit 1893 aus dieser Ablagerung gespeist werden.

Mehrere Ortschaften der Umgegend haben artesische Brunnen, Athus beispielsweise fünf. Dieselben wurden in Tiefen von 8 bis 10 m gebohrt. Die Bohrlöcher stehen im tiefsten Punkte der Ortschaft, da, wo ein Theil des Macigno durch Erosion abgeschwemmt ist. Sie geben 20 bis 60 l Wasser i. d. Minute. Die Prinzheirichgesellschaft liefs im November 1900 bei ihrer Wasserförderungsanlage am Linger Steg nach Wasser zur Speisung der Petingen Maschinen bohren. Nach Durchteufung von 9,50 m Alluvial- und Bitumenschiefer sowie 18 m Macigno sprudelte das Wasser hervor. Der Macigno erreicht bei Athus ungefähr 20 m Mächtigkeit, die 4 m braunen Eisen- und Sandstein mit eingeschlossen. Monnerich besitzt ebenfalls mehrere gebohrte Brunnen, von denen blofs die tiefer liegenden artesisch sind. Die wasserführende Schicht wurde in einer Tiefe von 11 bis 20 m angetroffen, je nach der Höhenlage des Ansatzpunktes. Dasselbst hat die Ablagerung bis 18 m Mächtigkeit.

Oberer Lias.

Derselbe erstreckt sich von Mont-St. Martin über Petingen, Nörtzingen bis Düdelingen und zerfällt in drei Ablagerungen: die Posidonienschiefer, die Jurensismergel und die thonigen Mergel.

Posidonienschiefer. Die unterste Lage beginnt unmittelbar nach den Costatusschichten mit blätterig-bituminösen schwarzblauen Mergeln. An ihrer Basis befinden sich nesterweise einige Kalkbänke von 20 bis 40 cm Dicke. In einem Bahneinschnitt bei Nörtzingen und auf der Ziegelei zu Bettemburg sind diese Kalkbänke aufgeschlossen. Höher findet man, in den Posidonienschiefern zerstreut, oval gestaltete Kalkknollen von verschiedenen Gröfsen. Beim Bau der Bahn Luxemburg—Longwy hat man die Posidonienschiefer zwischen Schuweiler und Niederkerschen

als geschlossenes Gestein in einer Stärke von etwa 8 m blofsgelegt. Dieselben sind dort schwarzbläulich und horizontal geschichtet. Sie weisen Risse und Spalten von 1 bis 5 mm Oeffnung auf, welche parallel mit der Pavoisgriecht laufen und das Gestein in Blöcke von $\frac{1}{2}$ bis 2 m Dicke zerlegen. In diesen Rissen und Spalten fließt spärlich Wasser. Sobald der Posidonienschiefer der Witterung ausgesetzt ist, zerbröckelt er und wird allmählich zu einer plastischen, seifenartigen Masse, welche grünlich aussieht. Strafsen- und Eisenbahndämme aus diesem Material bieten wenig Haltbarkeit, weil sie leicht nachgeben.

Jurensismergel. Die Jurensisschichten bestehen aus sandigen Mergeln, die von Düdelingen bis Longwy über den Posidonienschiefern verfolgt werden können. Sie weisen kleine Sandsteinbrocken von gelblicher Farbe auf. Im Innern des Gebirges bilden sie einen losen Sandstein, welcher stellenweise felsartig auftritt. Mont-St. Martin gegenüber, bei Düdelingen am Wege nach Suftgen sowie an den Strafsen Kayl—Esch und Beles—Oberkorn sind sie aufgeschlossen und erreichen in letzterer Gegend eine Mächtigkeit von etwa 30 m. Da sie mehrfach mit abgeschwemmten Theilen höher liegenden Schichten überzogen sind, lassen sich auf gewöhnlichen Karten genaue Grenzen nicht ziehen. Sie sind jedoch getrennt zu behandeln, weil sie anders zusammengesetzt sowie von anderer Form und Structur sind, als die Posidonienschiefer. Die Jurensismergel enden mit einer kalkartigen, festen Steinschicht von 20 bis 60 cm Dicke, leicht sichtbar am Wege von Kayl nach Düdelingen und in der Nähe des Johannisbergs. Ueber ihr trifft man, etwa 15 bis 20 m stark, schwarzbläuliche, plastische, wasserdichte Mergel an, welche den Quellenhorizont der darüber lagernden Schicht bilden und allmählich in letztere, den Dogger, übergehen. Auf der Karte sind die eben beschriebenen Schichten ungetrennt mit *P* bezeichnet. Sie erreichen bei Differdingen 120 m Mächtigkeit.

Zur Gewinnung von Wasser liefs die Differdinger Hüttengesellschaft voriges Jahr ein Bohrloch abteufen. Im oberen Lias beginnend, wurden durchbrochen: 3,50 m Alluvialboden, 40,50 m Posidonienschiefer, 17 m Macigno, 140 m graublaue Mergel. In dieser Tiefe traf man den Differdinger—Sassenheimer Verwurf an. Die Bohrung wurde fortgesetzt bis auf 219 m und zeigte gleichfalls Liasmergel. Im Macigno erhielt man etwa 10 cbm Wasser auf 24 Stunden, das sich jedoch, als man auf den Verwurf stiefs, theilweise wieder verlor. Auch die Dillinger Gesellschaft bohrte in den 80er Jahren bei Redingen und hat nachstehende Schichten durchfahren: 15 m Jurensismergel, 165 m Mergelschiefer, 10 bis 15 m Macigno, 165 m Mergelschiefer, 18 m kalkige Mergel. Das Wasser,

das man im Macigno antraf, nahm in tieferen Lagen weder zu noch ab. Der Wasserzufluss ist an der westlichen Seite durch den Differdinger Verwurf abgeschnitten. Das im Macigno dürftig vorgefundene Wasser konnte nur von Nordost kommen. Dort sickert es am Ausgehende des Macigno, an der Mefs, ein, und dem Einfallen der Schichten folgend, gelangte es an die Bohrstelle.

Dogger.

Schichten mit A. Striatulus und Astarte Voltzi. Ein starkes, ziemlich plötzliches Ansteigen des Bergterrains sowie die rostbraune Farbe des Bodens zeigen den Dogger an. Er beginnt ohne scharfe Grenzen über den plastischen Mergeln des oberen Lias, welche höher, sandiger und kalkiger werden, um schliesslich nach oben hin einen Sandkalkstein zu bilden. Die Bergkegel Rathem bei Oberkorn, Zolverknapp, Lietschef und Johannisberg gehören zu dieser Ablagerung. Erosion hat sie vom Ganzen abgelöst. Van Verweke bezeichnet diese Ablagerung des unteren Doggers als Schichten mit A. Striatulus und Astarte Voltzi, Wies nennt sie grès supraliasique. Um Rümelingen schwankt die Mächtigkeit zwischen 30 und 35 m. Massenhaft treten überall die Quellen an der Basis dieser Ablagerung hervor. Von Esch bis Longwy befinden sich im oberen Theil oolithische Eisensteine, von der Industrie das schwarze und braune Minettlager genannt. Diese Eisensteine sind sandiger Natur. Die Minettlager treten auch zu Tage auf den Gipfeln des Zolverknapp und des Rathem. Auf jedem derselben bedecken sie eine Fläche von etwa 1/2 ha.

Schichten mit Trigonia navis und A. Murchisonae. Den Striatulusschichten folgt eine Ablagerung mit Trigonia navis und A. Murchisonae. Sie birgt ebenfalls oolithische kalkhaltige Eisensteinlager, die in Differdingen rothes und kalkiges, in Esch, Rümelingen und Düdelingen graues, gelbes und rothes Lager genannt werden. Beide Ablagerungen bilden den unteren Dogger,

sind sehr porös und stark wasserführend. Der untere Dogger schließt ab mit braun-eisenhaltigen Mergeln, welche allmählich in graublau Mergel übergehen, und ist auf der Karte mit D bezeichnet. In diesen beiden Ablagerungen befindet sich die sogenannte Minette- oder oolithische Eisensteinformation.

Der leichteren Uebersicht halber folgen auf S. 969 und 970 Normalprofile der beiden Schichten und der darin sich befindenden Minettlager. Auch eine Analysentabelle der Durchschnittszusammensetzung der verschiedenen Minette-Arten ist beigegeben. Letztere Angaben sind einer von Herrn Bergingenieur Viktor M. Dondelinger „Mines et Métallurgie du Grand-Duché de Luxembourg“ betitelten, in der Pariser Weltausstellung 1900 aufgelegten Arbeit entnommen. Die Profile zeigen uns, das die Minetteformation bei Differdingen 25,50 m, bei Esch 50,80 m, bei Rümelingen 37,70 m, bei Düdelingen 23,75 m stark ist, sich jedoch am Ausgehenden bei Suftgen auf 12 m reducirt. In dieser Gegend sind die Lager unbauwürdig. Die Minetteformation ist auf eine Breite von 28 km von Halanzy—Longwy—Esch bis Bouvezin oberhalb Nancy nachgewiesen. Durch den Grünsnes—Deutsch-Oth—Hesperinger Verwurf ist ihre Ausdehnung im Luxemburgischen in zwei Becken getheilt. Der westliche Theil Beles—Differdingen—Rodingen, linkes Alzette-Ufer, umfasst 1465 ha und führt Minette sandiger, der östliche Theil Esch—Rümelingen—Düdelingen begriff 2251 ha und birgt Minette kalkiger Natur. Diese 3716 ha werden von 9 Hütten, 3 Eisenbahn- sowie 46 Privatgesellschaften und Privaten ausgebeutet.

In Deutsch-Lothringen sind 42 000 ha an 185 Gesellschaften und Private verliehen. Bis heute sind in Frankreich von Longwy bis Nancy 58 125 ha an 112 Concessionäre überlassen worden, und mehrere Tausend Hektar sind daseibst noch findig und werden in kurzer Zeit vergeben werden. Dies- und jenseits der Grenze werden nun von Halanzy—Longwy—Esch bis

Analysentabelle der verschiedenen ausgebeuteten Minettlager.

Elemente	Rümelingen—Düdelingen					Esch					Differdingen—Rollingen					
	III. graue Minette	IV. gelbe Minette	V. geschiedene rothe Minette	V. rothe Calcaire	VI. sandige Minette	I. schwarze Minette	II. braune Minette	III. graue Minette	V. geschiedene rothe Minette	V. rothe Minette	VI. sandige Minette	I. schwarze Minette	II. graue Minette	III. rolle Minette	IV. feine Minette	IV. Calcaire
Si O ₂	6,84	7,50	7,54	3,75	41,96	13,35	12,90	9,10	8,41	7,28	41,96	16,10	15,68	14,76	11,03	8,48
Fe ₂ O ₃	47,91	50,04	58,10	23,04	38,49	56,29	58,65	44,06	58,54	32,69	38,49	56,49	57,28	53,77	59,14	25,95
Al ₂ O ₃	5,23	5,44	4,74	3,34	4,57	6,10	6,89	3,62	4,85	4,46	4,57	6,43	6,63	5,78	5,79	2,28
Ca O	16,34	15,60	7,68	36,04	4,93	6,44	4,10	18,05	7,40	23,85	4,93	5,30	5,20	6,94	6,32	33,32
Mg O	0,52	0,55	0,79	0,42	0,80	1,06	0,75	0,65	0,70	0,65	0,80	0,85	0,82	0,91	0,16	0,93
P ₂ O ₅	1,80	1,90	2,27	1,31	1,66	2,31	2,04	1,56	1,77	1,54	1,66	1,88	1,91	1,84	1,83	1,09
Mn ₃ O ₄	0,80	0,80	0,52	0,28	0,36	0,34	0,52	0,44	0,58	0,43	0,36	0,51	0,47	0,61	0,40	0,29
Fe	33,24	36,03	40,67	16,13	27,63	39,49	41,06	30,84	40,98	22,88	27,63	39,20	40,10	37,71	41,40	18,17
P	0,80	0,85	0,99	0,58	0,72	1,00	0,88	0,67	0,77	0,67	0,72	0,81	0,83	0,80	0,79	0,53
Mn	0,38	0,40	0,37	0,20	0,26	0,39	0,37	0,32	0,42	0,31	0,26	0,36	0,33	0,45	0,28	0,21

Nancy die Eisenerze in großem Maßstabe im Tage-, Stollen- und Tiefbau ausgebeutet. Im Jahre 1899 wurden in runden Zahlen in diesem Gebiet in Luxemburg 6 000 000, in Lothringen 7 300 000, in Frankreich 5 000 000, zusammen 18 300 000 t Eisenstein gefördert. Wenn ich diese Zahlen anführe, so geschieht es nur, um zu zeigen, welche mächtige Hohlräume in dem ganzen Gebiete durch jene Förderungen geschaffen wurden und noch werden, die offenbar auf die Wasserführung von bedeutendem Einflusse sein müssen. In dem Maße, wie die Ausbeutung der Eisensteinlager nach Süden hin sich entwickelt, wird das Wasser dem nördlichen Teile

Dillinger Concession zu Deutsch-Redingen ist ein Förder- und Wasserstollen von rund 1000 m Länge mit 2‰ Steigung aufgeföhren. Der Wasserabfluß schwankt je nach der Jahreszeit zwischen 20 und 60 cbm i. d. Stunde und wird den dortigen Hochöfen zugeleitet. Auch in Thil wird in der Concession „Syndicat de Tiercelet“, deren Hauptstollen auf 348 m angesetzt ist und

Differdingen-Ronkert

		Mittlerer Dogger	
		Grau blaue wasserdichte Mergel	
Unterer Dogger	A. Murchisonae 15 m	0,50	Fester Kalksandstein
		2,50	V 2. kalkig eisenhaltiges Lager
		3,00	Eisenhaltige Mergelkalke
		4,00	IV 1. kalkig eisenhaltiges Lager
		3,00	Eisenhaltige Mergelkalke
	A. Straniulus und Astarte Voltzi 25,50 m	2,00	III Rothes Minettlager
		4,50	Eisenhaltige Kalke
		2,20	II Graues Minettlager — sandig —
		1,80	Mergelkalk
		2,00	I Schwarzes Minettlager
		Sandige Mergelkalke	
		Jurensismergel	
		Oberer Lias	

Esch-Hoehle

Mittlerer Dogger

		Mittlerer Dogger	
		Grau blaue wasserdichte Mergel	
Unterer Dogger	A. Murchisonae 35 m	1,30	Braune eisenhaltige Mergel
		0,50	Fester Kalksandstein
		1,80	VI Roth-sandiges Minettlager
		14,60	Kalksteine mit eingelagerten kleinen Minettlagen und eisenhaltige Kalksteine
		2,70	V Roth-kalkiges Minettlager
	A. Straniulus und Astarte Voltzi 35 m	10,70	IV Braune eisenhaltige Mergelkalke mit eingelagerten kleinen Minettlagen
		3,20	III Graues Minettlager
		7,70	Braune Kalksandsteine
		2,70	II Braunes Minettlager — sandig —
		3,20	Mergelkalk
		2,20	I Schwarzes Minettlager — sandig —
		50,80	Sandige Mergelkalke
		Jurensismergel	
		Oberer Lias	

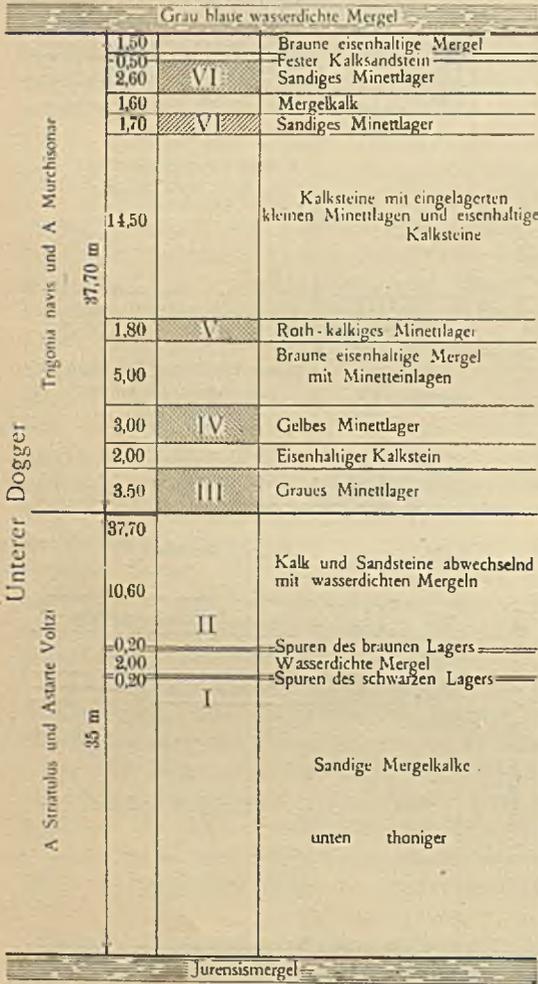
entzogen und den Bauen des Südens zugeführt, weil das Einfallen der Schichten, wenn nicht örtliche Störungen, wie Verwürfe, Sättel und Mulden, vorliegen, von Norden nach Süden zwischen 1 und 3‰ schwankt. Die unter der Thalsohle liegenden Gruben müssen entwässert werden. Im Luxemburgischen geschieht dies auf natürlichem Wege, weil die Betriebe über dem Grundwasser liegen. Jenseits der Grenze ist dies nicht überall der Fall. In Saulnes und Moulaines wird das Wasser der Abbaue auf natürlichem Wege in den Rohrbach geleitet. In Godbrange, wo der Stolleneingang auf einer Meereshöhe von 353 m, der Stollen selbst im Einfallen der Schichten sich befindet, wird das in dem Stollen zusammenfließende Wasser durch elektrische Pumpwerke herausbefördert. Es läuft dann dem Rohrbach zu und dient zur Abkühlung der Godbringer Hochöfen. In der

14 mm pro Meter nach Tiercelet hin fällt, das Wasser durch elektrische Pumpwerke gehoben und dem Alzettebett zugeführt. Das Wasserquantum während der trockenen Jahreszeit beträgt 15 und steigt in der nassen Jahreszeit bis 50 cbm i. d. Stunde. Aus der Concession Brehain (Micheville) werden durch Röhren stündlich etwa 40 cbm Wasser dem Stahlwerke Micheville zugeführt. Auch in Deutsch-Oth werden im Tiefbauschacht Angleur östlich vom Verwurf etwa 30 cbm i. d. Stunde gehoben und nach Benutzung an den Hochöfen zur Alzette geleitet.

In den Ortschaften Oettingen, Tressingen, Aumetz, Bollingen, die nicht alle auf dem Gebiete der Karte liegen, werden in 6 Tiefbauschächten rund 700 cbm stündlich gehoben. Auch in der Umgegend von Briey in Frankreich sind 6 Tiefbauschächte im Werden begriffen. Die Sohle des grauen Lagers befindet sich hier im tiefern

Rumelingen—Hückberg

Mittlerer Dogger



Oberer Lias

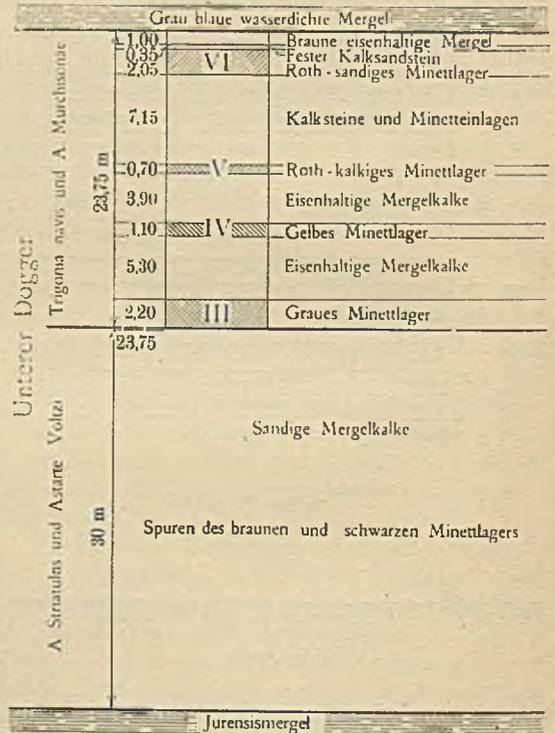
Theil auf 60 m Meereshöhe, indess bei Brainville-en-Woevre dasselbe Lager 70 m unter dem Meeresspiegel liegt. Ausser diesen Schächten werden in Entringen, Metzgingen und Fentsch Entwässerungstollen aufgeföhren. Sie sind im mittleren Lias angesetzt und erreichen die Minettformation bei Nonkail, Tressingen und Havingen. Nach Fertigstellung dieser Galerien wird ein großes Quantum Wasser der Minetteformation entzogen und der Mosel durch die Fentsch zugeführt werden. Es ist sogar

nicht ausgeschlossen, daß früh oder spät die Quellen des Düdelinger- und Kaylbaches ihren Ausfluß nach diesen etwa 110 m tiefer laufenden Stollen nehmen. In dem Falle würden diese beiden Thäler wasserarm werden. Die Entwässerungstollen dürften auch dem höher liegenden Baufeld Deutsch-Oth—Thil—Redingen—Differdingen Wasser abzapfen. Auch auf die an den Bergabhängen hervorsprudelnden Quellen müssen diese Abzugskanäle nothgedrungen einwirken.

Ist es schon ein Nachtheil für die betreffenden Ortschaften, wenn das Wasser den Quellen

Düdelingen—Langenberg

Mittlerer Dogger



Oberer Lias

und dem Boden entzogen und dem Bache künstlich, direct zugeleitet wird, so ist der dadurch entstehende Schaden ein gewaltiger, wenn das Wasser seinen Abfluß in einem Entwässerungstollen hat, der in einem anderen Thale mündet. Um so größer ist aber der Schaden, weil bis 82 Hochöfen, 4 großartige Stahlwerke und andere kleinere Betriebe diesem Gebiet das Wasser, welches sie brauchen, entnehmen.

Mittlerer Dogger (D¹).

Die plastisch lehmigen Mergel, mit denen der mittlere Dogger beginnt, haben eine Höhe von 6 bis 10 m. Sie bilden den Quellhorizont der drei darüberlagernden stark wasserführenden Schichten.

Schichten mit *A. Sowerbyi*. Die erste Ablagerung besteht aus grauen Kalkbänken von 20 bis 40 cm Dicke, abwechselnd mit gleich mächtigen Mergelschichten. Sie erreichen auf Kirchberg bei Rümelingen 36 m Mächtigkeit. Die zweite Lage setzt sich aus 23 m helleren, sandigen Kalksteinen zusammen, die mit dünnen Sandstreifen abwechseln. — Diese beiden Ablagerungen werden Schichten mit *A. Sowerbyi* genannt. Schichten mit *A. Humphrisianus*. Die dritte Ablagerung besteht aus 20 bis 30 m Polypenkalk. In ihr werden bei Rümelingen—Deutsch-Oth und Differdingen Bau- und Haussteine von guter Qualität gewonnen. — Die vier Ablagerungen sind mit D^1 bezeichnet.

Oberer Dogger.

Schichten mit *Ostrea acuminata*. Als oberer Dogger (mit D^2 bezeichnet) kommen am Südrande der Karte blofs die Mergel von Longwy und der Oolith von Jaumont vor. Letzterer ist ein gelber Kalkstein, welcher als Bau- und Hausstein vorzügliche Verwendung findet und Wasser führt. In dem auf der Karte gezeichneten Gebiete kommen weitere Ablagerungen nicht vor. Es sei noch bemerkt, dafs auch der mittlere und der obere Dogger ihr Wasser verlieren werden, denn massenhafte Bohrungen zum Aufschürfen der Eisensteine haben die wasserdichte Mergelschicht an ihrer Basis durchbrochen. Auch werden durch die Minette-Ausbeutungen Durchbrüche und Senkungen in den überlagernden Schichten vorkommen, die das obere Wasser in die tiefer liegenden Betriebe werden einsickern lassen. Die natürliche Entwässerung des Doggers findet statt durch die Grünses und die Korn und deren kleinere Zuflüsse, welche dem Maasgebiet, sowie durch die Alzette, den Kayl- und den Düdelingerbach und die Fentsch, welche dem Rheingebiet angehören. Die Alzette zu Esch, der Kaylbach zu Rümelingen und die Fentsch in Fontoy führen annähernd gleich viel Wasser: in trockener Jahreszeit 15 cbm i. d. Minute, in nasser Jahreszeit etwa dreimal mehr.

Zu weiteren Erläuterungen dienen nachstehende statistischen Angaben, wie die atmosphärischen Niederschläge sich zum Niederschlagsgebiet verhalten. Zuzufolge der meteorologischen Beobachtungen, welche Professor Reuter seit 45 Jahren in unserem Lande ausführte, betragen die jährlichen durchschnittlichen Niederschläge 712 l f. d. qm. Die grösste Regenmenge betrug im Jahre 1866 1091 l, während die kleinste im Jahre 1887 auf 385 l gesunken ist. Im Jahre 1898 fielen 457 l — 1899 679 l — 1900 741 l f. d. qm. Nach den statistischen Angaben von Max Becker, Wasserbau 1882, sickert $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der atmosphärischen Niederschläge in den Boden, je nach Beschaffenheit und Porosität der Gesteinsart. Der übrige Theil ist dem Pflanzen-

aufbau, der Verdunstung und dem directen Abflufs während der Niederschlagsperioden zugehört.

Verwürfe, Sättel, Mulden. Da Verwürfe, Sättel und Mulden auf die Führung des Wassers im Boden einwirken, ist es angezeigt, auf dieselben in dem in Betracht kommenden Gebiete etwas näher einzugehen. Das Kornthal hat im Luxemburgischen einen muldenförmigen Aufbau, sowohl an der Oberfläche als in den unterirdischen, geologischen Gesteinsablagerungen. Dieses Vorkommen ist von grösster Bedeutung für die artesischen Brunnen der Gegend (Niederkerschen, Linger, Athus). Das muldenförmige Becken hat seinen Ursprung an dem Höhenzug zwischen Maas und Rhein (s. die Profile *A E* und *F N*) und verengt sich nach Longwy zu, wo seine Wasser durch die Doggerformation abfließen, um sich durch ein enges Thal mit steilen Wänden der Maas zuzuschlingeln. In Frankreich bildet dieses enge Kornthal einen Verwurf.

Weiter östlich durchzieht ein Verwurf dieses Becken in der Richtung von Godbrange—Differdingen—Sassenheim und erhebt die Lager zur östlichen Seite hin um etwa 30 m. In den Grubenbauen der Eisensteinformation dehnt sich derselbe auf etwa 80 m Breite aus und besteht aus massenhaften, treppenstufartigen 20 bis 50 cm hohen Sprüngen. In der Mitte befindet sich jedoch ein Hauptsprung von 5 m Höhe. Da die Eisensteinformation im regelmässigen Theil auf beiden Seiten dieses Verwurfs gleiche Höhe besitzt, ist anzunehmen, dafs die Hebung, welche vulkanischer Gewalt zuzuschreiben ist, erst nach dieser Ablagerung stattfand. Die Margaritatuschichten, welche im höherliegenden Theil, gegenüber dem wasserführenden Macigno liegen, bieten dem unterirdischen Wasserflufs einen Halt. Dieses Vorkommen ist ebenfalls von Vortheil für die artesischen Brunnen von Niederkerschen-Linger.

Nach diesem Verwurf treten die Ablagerungen der Doggerformation sattel- und muldenförmig auf und zwar bis zum Deutsch-Other Verwurf. Der Verwurf Grünses—Deutsch-Oth verschiebt die Lager zur östlichen Seite zu um 120 m tiefer. Er durchzieht das Luxemburgische von Esch aus über Bergem — Hesperingen — Sandweiler — Berburg und reicht jenseits der Sauer bis ins Urgebirge der Eifel. An der westlichen Seite desselben haben die Schichten des unteren Doggers 40 m Mächtigkeit, indafs sie auf der östlichen Seite 70 m besitzen. Auch der mittlere Dogger ist zur östlichen Seite bedeutend stärker, als zur westlichen. Es ist mithin anzunehmen, dafs die allmählichen Senkungen und Hebungen während der Ablagerungsperiode der genannten Gesteinsmassen stattfanden. Etwa 2000 m weiter nach Osten, zwischen Esch und Rümelingen, durchschneidet in paralleler Richtung mit dem Deutsch-Oth-Escher Sprung ein dritter Verwurf die

Schichtenablagerungen und erhöht dieselben zur östlichen Seite um 42 m. Die Mächtigkeit des unteren und mittleren Doggers ist an beiden Seiten dieses Verwurfs die gleiche, woraus zu schliessen ist, daß hier die Verwurfbildung erst nach der besprochenen Ablagerung stattfand. Zwischen diesem Verwurf und dem Kaylbach ist die Ablagerung muldenförmig und hat ihren tiefsten Punkt beim Rembur. Die Muldenachse zieht sich von dort nach Klingelbur—Kayl hin. In dieser Richtung treten zu beiden Seiten an der Oberfläche Quellen hervor. Die geologischen Schichten bilden bei Rümelingen im Kaylbachthal einen Sattel. Am rechten Ufer ist das Einfallen der Schichten südöstlich, während am linken Ufer die Ablagerungen sich südwestlich bis zur Muldenachse (Rembur) neigen. Nach Oettingen zu setzt ein Verwurf in diesem Thale an, der bei den Oettinger Hochöfen die Lager um 10 und bei Tressingen um 40 m tiefer nach Osten hin verschiebt. In den Tagebauen der Düdelinger Gruben ist ein Verwurf sichtbar, der im grauen Minettelager in zwei Sprüngen die Schichten nach Osten hin um 5 m tiefer legt. Auf Langenberg, dem Düdelinger Eisenwerk gegenüber, hat die kalkige Mergelbank zwischen dem grauen und dem gelben Minettelager 5 m, indess sie in den Düdelinger Tagebauen kaum 3 m beträgt. Die Sprunghöhe nimmt allmählich in den höheren Schichten dermaßen ab, daß die Sprünge beim VI. Minettelager nicht mehr bestehen. Aus diesem Vorkommen ist zu folgern, daß dieser Verwurf während der Minetteformation stattfand. In etwa 60 m Entfernung auf beiden Seiten dieses Verwurfs ist die Neigung der Schichten viel stärker, als in den entlegeneren Theilen. Von diesem Verwurf an steigen die Schichten beträchtlich nach dem Moselthale zu, wo der Dogger auskeilt.

Außer diesen Verwürfen, Sätteln, Mulden kommen im untern Dogger, an den Bergabhängen, besonders an den Bergvorsprüngen, am Ausgehende, Abrutschungen (éboulis) vor. So im Kornthale bei Longlaville und Ville-basse, im Hesserange-Thal, unterhalb Tittelberg-Lamadelaïne, auf Rollesberg bei Differdingen, Hutberg bei Rümelingen, Hesselberg bei Tetingen u. s. w. Diese Abrutschungen befinden sich manchmal bis 30 m tiefer liegend als die gleichnamige Schicht im regelmäßigen Theil. Wie vorher erwähnt, ruht der untere Dogger auf plastischen Mergeln. Diese waren der Erosionsgewalt weniger widerstandsfähig, als das festere darüberliegende Gestein; sie wurden bis dicht an jenes weggeschwemmt, was dem Dogger seinen Stützpunkt raubte und so die Abrutschungen veranlaßte. Dieses Vorkommen ähnelt demjenigen im untern Lias, im Luxemburger Sandstein, an den Ufern der Sauer, Erz u. s. w. Es dürfte vielleicht manchem Leser unbekannt sein, daß die Entdeckung der Eisensteinlager im untern Dogger

nicht der Neuzeit angehört, denn die Minettelager des Großherzogtums waren schon den Kelten und Römern bekannt. Obschon ich mich dadurch etwas von meinem Thema entferne, will ich doch im Nachstehenden diese Thatsache begründen durch Notizen, die ich bei meinen Terrainuntersuchungen sammelte. Im Jahre 1875 fand man im Dogger, am Ausgehende der Eisensteinlager in den jetzigen Grubenbetrieben, alte, ober- und unterirdische Bane vor, welche weder im Volksmund, noch durch Urkunden bekannt waren. Im Grubenbetrieb Couillet, „Bois de Rodange“ zu Rodingen, stiefs man auf mehrere gut erhaltene Stollen, von 2 m Höhe auf 1,50 m Breite, aufgeföhren ohne jedwede Verzimmerung, im besten und weichsten Theil, im grauen Minettelager. An den Wänden konnte man die Keilhauschläge wahrnehmen, als ob die Arbeit eben erst beendet worden wäre. Auch hatten sich in diesen Stollen Stalagmiten gebildet. So wurden ein alter, fast versteinertes Schiebkarren, ein Fuchsgerippe und verschiedene kleinere Objecte vorgeföhren. Unterhalb des Tittelberges bei Lamadelaïne wurden in den 70er Jahren in einem jetzigen Tagebau verschiedene Urnen aus Steingut, auch alte Münzen ausgegraben. In Blenken bei Fond de Gras Lamadelaïne befinden sich noch heute Ueberreste alter Mauern. Unter dem Schutt sammelte man römische Mosaïke. Auf dem Banne Niederkorn, in den Oertern genannt Kreschelreg-Bremerschleiden entdeckte die Escher Minengesellschaft beim Abteufen von Versuchsschächten im schwarzen Lager mehrere alte Stollen. Die Kalknieren waren in diesen Stollen zurückgelassen. Auch bei Esch-Schiffingen fand man im Hasengrund alte unterirdische Baue, die im kalkigen Minettelager getrieben waren. 1887 wurden im Tagebau der Hunolsteinschen Felder, im Paffert bei Rümelingen im gelben Lager alte Baue aufgedeckt, welche sich auf eine Länge von etwa 30 und eine Breite von 6 m im Ausgehenden erstreckten. Auch hier waren in den ausgebeuteten Flächen die Kalknieren zurückgelassen; Pickelschläge waren noch deutlich sichtbar, an der Oberfläche aber war von diesen Ausbeutungen nichts wahrzunehmen. Im Kayler Gemeindewald Rischlerloch wurden in einem jetzigen Tagebau im Jahre 1895 mehrere ausgebeutete Kreuzgänge vorgeföhren und zwar im oberen, weichern und eisenhaltigsten Teil des grauen Lagers am Ausgehenden der Formation. Auch in Düdelingen im Tattenburgergrund stiefs man mit den jetzigen Bauen auf alte, im Ausgehenden des gelben Lagers gelegene Stollen.

Wie schon erwähnt, waren an der Oberfläche die Spuren dieser Ausbeutungen gänzlich verschwunden, und in den 1830er Jahren, als man die Minette bei Moyeuivre und Hayange, später bei Hussigny und Longwy, sowie im Luxemburgischen fand, alinte man nicht, daß schon

unsere Vorfahren diese Lager ausgebeutet hatten. Auch eine Art Hüttenbetrieb mußte ihnen nicht fremd gewesen sein, denn an vielen Stellen findet man alte Schlacken an der Oberfläche. So im Wald zwischen Oberkerschen und Küntzig, in den Neulöcher bei Limpach, im Hanebusch bei Sassenheim. Dasselbst stehen auch noch Ueberreste alter Gebäude neben den Schlackenhalden; am Waldrand ist im Posidonienschiefer ein ausgegrabener Weiher. Dieser war jedoch dermaßen mit Moorpflanzen bewachsen, daß man in dem trockenen Jahre 1894 Torf in demselben

ausgraben liefs. Bei dieser Gelegenheit fand man einige schwarze Eichenstämme im Torf. Auf dem Banne von Rümelingen im Beifswinkel, Krumfuhr, Langengrund, Wodert, auf dem Banne Kayl im Kuhgrund und Eweschbour, zu Düdelingen im Frankenloch liegen alte Schlacken kaum 50 cm hoch, selten trifft man Haufen von 50 bis 80 t an. Diese Schlacken enthalten 46,07 Eisen, 8,85 Kalk, 7,14 Thonerde, 1,55 Phosphor, 0,08 Schwefel, 21,55 Rückstand. Zu jener Zeit muß demnach das Ausbringen von Eisen ein sehr geringes gewesen sein.

Die neuen Werke der Alabama-Stahl- und Schiffbau-Gesellschaft.*

Als einer der bedeutendsten Mittelpunkte der Roheisenherzeugung in den Vereinigten Staaten war Alabama immer schon bekannt. Jetzt scheint dieser Südstaat auch berufen, einen bedeutenden Antheil an der Stahlerzeugung Amerikas zu erlangen. Man war bisher der Meinung, daß das in Alabama erzeugte Roheisen zu viel Phosphor für das saure, und zu wenig Phosphor für das basische Verfahren habe; auch hielt man dessen Gehalt an Silicium für das basische Verfahren im Martinofen zu hoch. Nachdem jedoch die Carnegie- und andere Gesellschaften durch längere fortlaufende Verwendung des Alabama-Roheisens in ihren Martinöfen bewiesen haben, daß diese Befürchtungen grundlos sind, steht der raschen Entwicklung der Stahlindustrie in Alabama nichts mehr entgegen.

Schon vor 10 Jahren war mit einem kleinen Versuchsofen und einige Jahre später mit dem ebenfalls nur kurzlebigen Betrieb des Stahlwerks zu Port Payne ein Versuch gemacht worden; die regelmäßige Erzeugung von Stahl begann jedoch erst vor wenigen Jahren auf den Stahlwerken in Birmingham.

Man hat in Amerika gefunden, daß Herdofen-Stahlwerke in der Anlage billiger sind, als Converter-Stahlwerke, und es sind in den letzten Jahren unzählige Projecte für Neuanlagen in Alabama aufgetaucht. So wurde von der Alabama-Stahl- und Schiffbau-Gesellschaft, welche eigentlich der Tennessee-Kohlen-, Eisen- und Eisenbahn-Gesellschaft gehört, in Ensley, etwa 13 km von Alabama, ein bedeutendes basisches Martinstahlwerk erbaut. Dasselbe kam Ende 1899 in Betrieb und ist aufser dem Homestead-

Werke der Carnegie-Stahlgesellschaft das größte Martinstahlwerk in den Vereinigten Staaten. Das Hauptstahlwerksgebäude ist 228 m lang und 24 m breit. Wenn nur 12 Chargen f. d. Ofen in der Woche gerechnet werden, soll die tägliche Erzeugung etwa 1000 t Blöcke betragen. Aber nicht allein, weil dieses Martinstahlwerk das erste größere des Südens ist, verdient es Beachtung, sondern noch mehr wegen seiner Einrichtungen und Vervollkommnungen.

Die Stahlwerksingenieure verlangen für die Herstellung von basischem Stahl folgende Roh-eisenanalyse: 1% oder weniger Silicium, 0,05% oder weniger Schwefel und 1% oder weniger Phosphor.* Eine Durchschnittsanalyse von 457 Roheisenabstichen ergab folgende Zahlen: 0,75% Silicium, 0,031% Schwefel und 0,71% Phosphor, welche zeigen, wie leicht das Alabama-eisen obige Bedingungen erfüllt. Die Erzeugnisse dieses neuen Martinstahlwerks, wie Knüppel, vorgeblockte Blöcke und Brammen sind sowohl zum Verkauf als auch zur Weiterverarbeitung auf den eigenen Fertigstraßen bestimmt. Besonderes Interesse wird dem Schienenwalzwerk entgegengebracht, da bisher geglaubt wurde, daß man nur im Converter den Stahl hierfür billig genug und in geeigneter Güte herzustellen vermöchte. Mittels der kippbaren Martinöfen und seiner Vervollkommnungen aber soll der Schienenstahl billiger als im Converter hergestellt werden.

Der Martinofen rückt stetig und sicher in das einst unbestrittene Gebiet des Converters ein, und weit verbreitet ist in Amerika die Meinung, daß die Tage des letzteren gezählt seien. Zehn Martinöfen von je 50 t Fassungsvermögen stehen in

* „Iron and Coal Trades Review“ Nr. 1724 vom 15. März 1901 S. 553; „Stahl und Eisen“ 1900 S. 881.

* Es ist auffallend, daß der Mangangehalt nicht erwähnt wird.

einer Reihe und sind kippbar eingerichtet. Der eigentliche Martinofen — der Herd mit Seitenwänden und Gewölbe — ohne seine Köpfe kann, ohne gehoben zu werden, gekippt werden, indem er etwas nach vorn gerollt wird. Diese Voranbewegung kann entweder durch zwei hydraulische Cylinder oder aber mit dem elektrischen Krahn, welcher die Oefen bedient, oder auf irgend eine andere Weise bewirkt werden. Die Köpfe sind so construirt, daß möglichst wenig falsche Luft in den Ofen gesogen wird. Das Mauerwerk, welches die Köpfe bildet, ruht auf stark verankerten Gußstahlplatten und kann auf vier Spurkranzrädern hin und her bewegt werden. Die in Eisenblech aufgehenden, feststehenden Kanäle sind mit einer wassergekühlten Anordnung versehen, welche für die horizontale Bewegung der Köpfe genügend Spiel läßt. Der Spielraum zwischen dem eigentlichen Ofen und den Köpfen ist senkrecht und wird durch gußeiserne wassergekühlte Ringe begrenzt. Wenn abgestochen werden soll, werden die Köpfe etwas zurückgezogen, so daß der kippbare Theil des Ofens so weit nach vorn gerollt werden kann, daß der letzte Rest des Ofeninhalts in die Gießpfanne entleert wird. Ein Laufkrah, welcher über den Martinöfen läuft, kann die reparaturbedürftigen Köpfe des Ofens dorthin schaffen, wo die Wiederherstellung derselben nicht hinderlich ist. Innerhalb einer halben Stunde können auf diese Weise schadhafte Köpfe durch neue ersetzt werden.

Die Eisenconstruction des eigentlichen Ofens ist so angeordnet, daß das Gewölbe sich frei ausdehnen kann und keine Reparaturen des Mauerwerks durch die Bewegung des Vorrollens zu befürchten stehen. Die drei wassergekühlten Chargirthüren werden pneumatisch bewegt und die Thüröffnungen sind so bemessen, daß die großen Kästen der Chargirmaschine freien Durchgang haben. An jedem Ende des Ofens befindet sich eine kleinere Thür, um Reparaturen zu erleichtern. Ueber den Martinöfen befinden sich zwei elektrisch angetriebene Laufkrähne von je 40 t Tragfähigkeit und eine Hilfshebevorrichtung von 10 t Tragfähigkeit. Die Umsteuerventile sind auch wassergekühlt und ähnlich den D-geformten Gleitschiebern einer Dampfmaschine.

Der Stahl kann entweder durch eine Rinne in die Gießpfanne gekippt oder direct in die Coquillen durch einen Vorherd vergossen werden. Der Vorherd besteht aus einer Art Pfanne, welche, mit Ausgüssen und Stopfen versehen, vorn an dem Ofen befestigt ist.

Bei dem kippbaren Martinofen ist es nicht nöthig, den Abstich zu stopfen, während oben der Ofen chargirt wird oder ist. Hierdurch wird Zeit gespart. Außerdem sollen kippbare Martinöfen 2% mehr gute Waare ausbringen, als feststehende Oefen. Die Construction des Vorherds soll in Ensley die Hoffnungen erfüllt haben,

die in sie gesetzt worden sind. Der Stahl kann, wenn mittels Vorherd gegossen wird, kälter sein, als wenn er erst die Gießpfanne passiren muß. Hierdurch wird der Schmelzer in den Stand gesetzt, den Stahl im Ofen nicht zu heiß machen zu müssen, wodurch der Ofen geschont wird und die allbekanntesten Fehler des fertigen Stahls vermieden werden. Außerdem kann mit Vorherd schneller gegossen werden; so wird eine Charge von etwa 50 t in 20 Coquillen in weniger als 12 Minuten vergossen.

Die Coquillen werden unter dem Vorherd durch eine elektrische Locomotive vorwärts geschoben. Der Locomotivführer steht vorne auf der mit Accumulatoren versehenen Maschine, so daß er Vorherd, Ausguß und Coquillen zu überschauen vermag. Diese elektrische Locomotive ist zweckmäßiger, als eine hydraulische Coquillen-Vorschiebeeinrichtung und bewirkt zugleich den Transport der gefüllten und leeren Coquillen zum und vom Coquillenabzieher. Es ist bemerkenswerth, daß sämtliche Geleise, mit Ausnahme derjenigen, auf welchen obiger Coquillentransport stattfindet, normalspurig sind.

Da die amerikanischen Chargirmaschinen nichts Neues bieten, kann von einer Beschreibung an dieser Stelle abgesehen werden.

Es sind 32 Gaserzeuger ohne Rost vorhanden, in welche Wasserdampf eingeblasen wird. Von einer Hochbahn werden die Kohlen vom Wagen aus in die über den Gaserzeugern gelegenen Kohlenvorrathsräume entladen. Das Auffüllen der Gaserzeuger geschieht auf diese Weise mechanisch. Das Stochen geschieht mit der Hand. Auch die Entleerung der Asche in die Aschenwagen erfolgt mittels Glocke und Gegengewicht mechanisch. Ein Stocher bedient zwei, und drei Reiniger 16 Gaserzeuger. Das Gas soll nicht mehr als 4% Kohlensäure enthalten.

Der Coquillenabstreifer wird elektrisch betrieben; Wasser zum Abkühlen der Coquillen wird nicht verwendet. Die noch heißen Blöcke werden von einer Chargirmaschine in die wahren Wärmöfen eingesetzt. Dieselbe Maschine zieht auch die Blöcke und legt sie auf einen hochliegenden Rollengang, der sie zur Walze transportirt. Man hat jedoch die Absicht, heizbare Durchweichungsgruben anzulegen.

Die Blockwalzen haben 1117 mm Durchmesser und die obere kann 914 mm gehoben werden. Die Bewegung der Druckschrauben geschieht nicht wie bisher hydraulisch, sondern durch einen 100pferdigen elektrischen Motor. Die Reversirblockwalzmaschine hat zwei Cylinder von 914 mm Durchmesser und 1219 mm Hub. Der Rollengang, welcher die Blöcke vom Wärmofen zur Walze schafft, wird durch einen 50pferdigen elektrischen Motor bewegt. Jedoch wird der große Rollengang vor und hinter der Walze wegen des häufigen Reversirens und seiner stoß- und

ruckartigen Bewegungen von einer Dampfmaschine angetrieben. Auf jeder Seite der Walze sind Vorrichtungen zum Wenden der Blöcke angeordnet, und zwar auf der einen Seite auch zum Kanten von 101 mm-Knüppel und kleinen Brammen. Ueber Blockwalze und Rollengängen läuft ein elektrischer Laufkahn.

Der Rollengang, welcher die gewalzten Blöcke zur Scheere bewegt, wird ebenfalls elektrisch angetrieben. Die hydraulische Scheere kann Blöcke bis zu 762×254 schneiden. Der Rollengang hinter der Scheere ist in senkrechter Richtung beweglich. — Die Verladevorrichtung der zum Verkauf bestimmten Blöcke ist die bekannte mechanische.

Das Schienen- und Knüppelwalzwerk besteht aus einem Trio mit 3 Gewichten. Dasselbe ist mit einer Warmrichtmaschine versehen, welche den noch heißen Schienen eine derartige Krümmung giebt, daß sie nach dem Erkalten beinahe gerade sind.

Der Alabama Stahl- und Draht-Gesellschaft gehört ein ganz in der Nähe des Stahlwerks gelegenes Drahtwalzwerk neuester Construction und sie ist auch im Besitz einer Stiffabrik. Zehn Dampfkessel, welche 3000 P.S. liefern können, versehen das Stahlwerk mit der nöthigen Kraft. Die elektrische Centrale enthält zwei Gleichstrom-Dynamos von je 225 K.-W.; eine dritte Dynamomaschine soll noch angeschafft werden. Die Spannung des elektrischen Stromes ist 220 Volt. Die der Gesellschaft gehörige Eisengießerei enthält zwei Cupolöfen und einen 10 t-Martinofen.

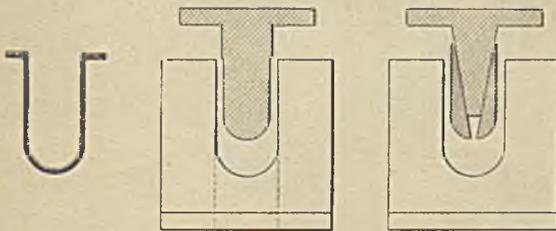
Die Alabama Stahl- und Schiffbau-Gesellschaft wird billige Arbeitslöhne haben und kann sowohl Weise als Neger beschäftigen. Ein gewöhnlicher Arbeiter erhält dort 3,90 bis 4,20 *M* bei 10 stünd. Arbeitszeit. Maschinisten und Schmiede bekommen 7,40 bis 11,60 *M*, Zimmerleute 9,40 *M* f. d. Schicht, Maurer 2,10 *M* f. d. Stunde.

Osnabrück.

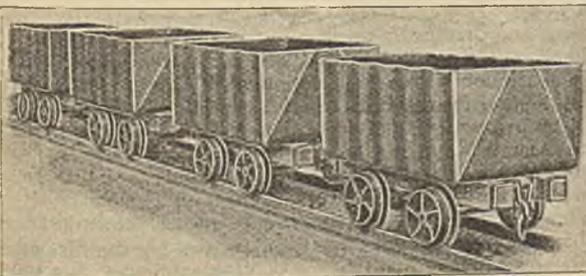
Fritz Lürmann jr.

Die Verwendung des Prefsbleches im großen.

Nachdem die Kleineisenindustrie längst von den Vortheilen des heutigen zähen und nachgiebigen Materials Gebrauch gemacht, hat sich auch die Großindustrie des Verfahrens bemächtigt,



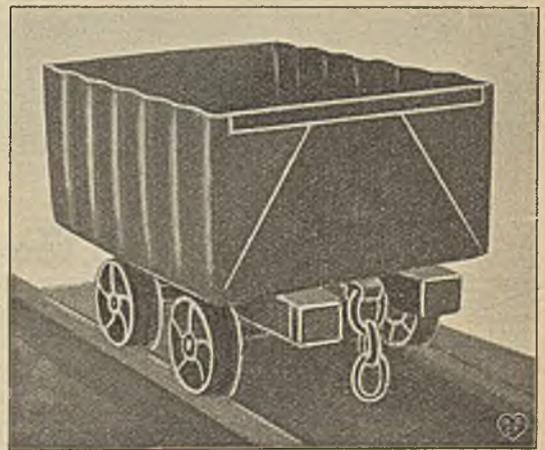
Figur 1 bis 3.



Figur 4.

richtet, in Deutschland schon vor längerer Zeit die Firma Stephan, Witte & Co. in Iserlohn gemacht, welche große Riemscheiben und ähnliche Gegenstände, sowie Träger bezw. Rahmen für Eisenbahnwagen, zunächst für elektrischen Betrieb aus Prefsblech liefert.

Ein diesem Wege entsprechendes neues Profil für Träger, namentlich der Eisenbahnwagen, bespricht „Iron Age“ in der September-Nummer



Figur 5.

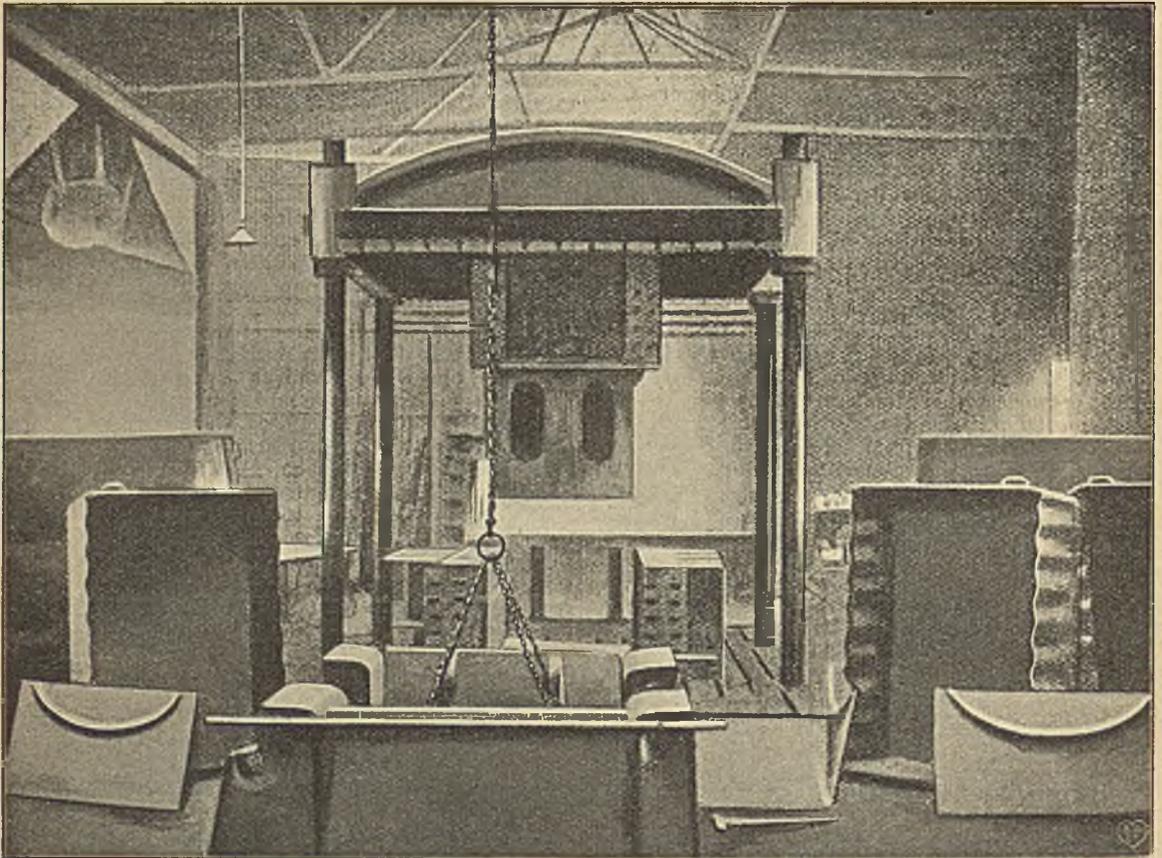
das Blech in Formen zu pressen, anstatt die Ecken und Winkel durch Nietung herauszubilden. Den Anfang hierzu hat, wie wir bereits* be-

v. J. Dasselbe entstammt dem Bestreben, die Wagen noch leichter zu machen, wenschon die bisherige Construction bereits auf 23% des Ladegewichtes gegenüber 35% der hölzernen Wagen gesunken ist.

* Siehe „Stahl und Eisen“ 1895 Nr. 19 S. 889—891.

Die Träger, welche von der Pressed Steel Car Co. in Pittsburgh für die Great Northern Railroad angefertigt werden, haben U-Profil (Figur 1) und sind aus 2 cm starkem Stahlblech geprefst. Hierzu dienen Stempel bzw. Gesenke in der Figur 2 angegebenen Form, von denen die letzteren mit Gegenstempel versehen sind, um das fertige Blech herauszuheben. Letzteres wird unnötig gemacht durch gespaltene Stempel (Figur 3), welche aus zwei Backen und einem Presskeil bestehen. Das Verfahren hat gegen-

Zu diesem Zweck werden die Blechplatten zunächst entsprechend vorgebeult und dann gefaltet und gekniff, wobei drei Blechstärken aufeinander kommen; alles dies geschieht nach dem Glühen in 2 Minuten unter der hydraulischen Presse, und zwar in nur zwei Operationen. Der Schlufs, die Festigung gegen das Sich-wieder-aufbiegen, geschieht entweder (Figur 4) durch Umlegen der Faltenspitze nach innen, oder (Figur 5) durch eine übergeprefste Lasche. Diese Kästen haben allerdings nur knapp 1 qm Boden-



Figur 6.

über dem üblichen Walzen u. a. den Vortheil, daß das Profil in der Mitte tiefer gehalten werden kann, wodurch an Material gespart und Tragfähigkeit mit größerer Leichtigkeit vereint wird.

Einen weiteren Schritt auf diesem Gebiete haben Graham, Morton & Co. in Leeds (England) gethan.* Derselbe ist ein Fortschritt in der Verwendung des Bleches zu nennen, wenschon er in Bezug auf Beulung nicht an das bisher Besprochene heranreicht. Die genannte Fabrik stellt die Kästen von Transportwagen in der Weise her, wie die Kinder ähnliche Formen aus Papier bilden: durch Faltung.

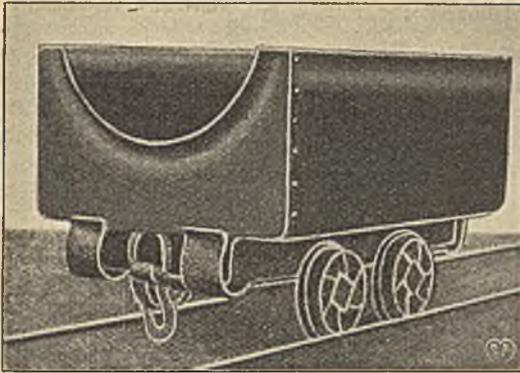
fläche. Beide Figuren zeigen auch den Ersatz des hölzernen Rahmenwerk-Untergestells durch kastenähnliche Balken, welche ebenfalls durch Pressen hergestellt sind.

Die Wagen sind seit mehr als vier Jahren auf Gruben im Dienst und bewähren sich gut. — Figur 6 zeigt die Presse, bei welcher der Stempel fest an der Decke sich befindet, während das Gesenk emporgehoben wird. Figur 7 zeigt eine andere Art von Pressblechwagen, bei welcher der Raum zwischen den Rahmentheilen ausgenutzt und eine große Steifigkeit durch Beulung erzielt worden ist. In ähnlicher Weise hinsichtlich der Versteifung ist man bei dem Wagen Figur 8 vorgegangen, der allerdings wieder

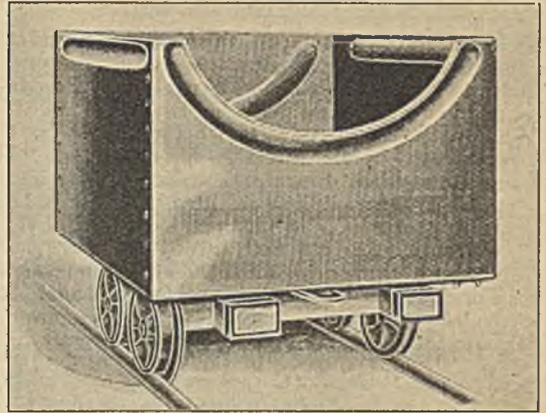
* The Iron and Coal Trade Review.

einen hölzernen Rahmen besitzt und dessen eine Wand behufs leichter Beschickung halbkreisförmig ausgenommen worden ist. Die letzt-

zunächst die stark durchgebeulten Theile an der sogenannten „Kimming“ in Formen preßte, auf welchem Gebiet wieder England vorangegangen



Figur 7.



Figur 8.

genannten Wagen sind von Arnold Lupton eingeführt worden.

Auch im Bootsbau hat man bereits Anwendung von der Presse gemacht, indem man

ist. Natürlich setzt dies voraus, daß viele Boote nach denselben Linien zu liefern sind. Kleinere Boote werden, je halbseitig, aus einem Stück gepreßt.

Haedicke.

Die Verwendbarkeit der Metallmikroskopie für die Prüfung der Werkzeugstähle.*

Von E. Heyn, Ingenieur, Charlottenburg.

Es ist ein recht häufig eintretender Fall, daß Werkzeugstahl bei seiner Verwendung Mängel aufweist, und daß der Verbraucher des Stahles die Ursache hierfür ohne weiteres in der Art des verwendeten Stahlmaterials sucht, trotzdem es doch eine alte Erfahrungssache ist, daß die Art der Behandlung des Werkzeugstahles bis zu seiner Ueberführung in das fertige Werkzeug, insbesondere die Art des Härtens, eine ungemein wichtige Rolle hierbei spielt. Bei dem in solchen Fällen entstehenden Meinungsgegensatz zwischen Stahlerzeuger und Stahlverbraucher muß es für ersteren unbedingt von höchster Wichtigkeit sein, Klarheit in die Sachlage zu bringen, und so sein Stahlmaterial gegen das unter Umständen unverdiente Mißtrauen zu schützen. In zahlreichen Fällen vermag hierbei die mikroskopische Untersuchung werthvolle Dienste zu leisten. Vorausgesetzt, daß man es mit gewöhnlichen Kohlen-

stoffstählen* zu thun hat, und daß das notwendige Vergleichsmaterial vorliegt, kann man auf Grund mikroskopischer Vergleichsprüfung von den die Behandlung des Werkzeugstahles betreffenden Fragen zur Zeit folgende beantworten:

1. Ist durch die bei der Herstellung des Werkzeugs vorgenommene Wärmebehandlung in der Nähe des arbeitenden Theiles des Werkzeugs (Schneide, Spitze u. s. w.) eine Verringerung des Kohlenstoffgehaltes eingetreten, also die Härtungsfähigkeit des Werkzeugs an dieser Stelle verringert?
2. Ist mit oder ohne Absicht eine Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes in der Nähe des arbeitenden Theiles des Werkzeugs (Schneide, Spitze u. s. w.) erzeugt, und wie vertheilt sich diese Vermehrung des Kohlenstoffgehaltes auf die Masse des Werkzeugs? (Verstählen, Einsatzhärtens).

* Kurzer Auszug aus der gleichnamigen Arbeit in: „Mittheilungen der Kgl. Techn. Versuchsanstalten“ 1900 Heft 4 S. 191.

* Ueber Chrom-, Wolfram- u. s. w. Stähle liegen bis jetzt genügende Erfahrungen noch nicht vor.

3. Ist der arbeitende Theil des Werkzeugs mit der übrigen Masse desselben aus einem Stück, oder an diese angeschweißt? Wie ist die Schweißung beschaffen?
4. Enthält das Werkzeug Härterisse?
5. Ist der Stahl bei seiner Verarbeitung zum Werkzeug verbrannt?
6. Ist der Stahl nach dem Härten angelassen oder nicht?
7. Für den Fall, daß ein Anlassen nach dem Härten noch nicht stattgefunden hat, läßt sich noch eine Antwort geben auf die wichtige Frage: Innerhalb welcher ungefähren Grenzen des Hitzegrades ist die Abschreckung des Stahles erfolgt? Ist das Material überhitzt gehärtet, also der höchste für das Härten zulässige Hitzegrad überschritten worden?

Eine eingehende Anleitung zur receiptmäßigen Beantwortung der obigen sieben Fragen in allen Fällen läßt sich zur Zeit nicht geben. Eine solche kann sich erst mit der Zeit durch den Gebrauch selbst entwickeln. Es liegt der Fall hier ähnlich wie mit der chemischen Analyse des Stahles. Die ursprünglich am Anfang der Entwicklung der analytischen Verfahren vorgeschlagenen Arbeitsweisen waren verhältnismäßig umständlich und nur für fein durchgebildete Analytiker durchführbar. Man konnte die Tragweite der einzelnen in Betracht kommenden Fehlerquellen, die Größe und Richtung ihres muthmaßlichen Einflusses noch nicht so vollständig übersehen, wie gegenwärtig, und war so gezwungen, allgemeine Vorsichtsmaßregeln im weitesten Umfange anzuwenden. Gegenwärtig, wo man durch jahrelangen praktischen Gebrauch genauer über die Wirkung dieser Fehlerquellen unterrichtet ist, sieht man sich in den Stand gesetzt, je nach dem vorliegenden besonderen Falle von dieser oder jener der Vorsichtsmaßregeln auf Grund der Erfahrung abzusehen und ist so zu einfachen, receiptartigen Verfahren gelangt, die unter Umständen sogar von Nichtfachleuten ausgeführt werden. Dem Anfangsstandpunkt der analytischen Prüfungsverfahren für Stahl vergleichbar ist der gegenwärtige Stand der mikroskopischen Untersuchungsarten; sie können vorläufig nur in sachkundiger Hand unter Berücksichtigung aller Möglichkeiten zum gewünschten Ziele führen und sind vor allen Dingen noch lediglich „Vergleichsverfahren“. Die folgenden Zeilen haben das Ziel, die Möglichkeit der Entscheidung der oben angeführten sieben Fragen in gegebenen Fällen zu zeigen. Diese Fälle beziehen sich auf Untersuchungen, die thatsächlich in der Versuchsanstalt auf Antrag ausgeführt wurden.

Die Fragen 1 und 2 lassen sich auf folgende Weise einfach und sicher entscheiden. Man sucht sich ein Bruchstück von dem zur Prüfung vorliegenden Werkzeug (beispielsweise Zange,

Hobelstahl u. s. w.) herzustellen, welches die arbeitende Kante mit enthält, und in dem die Bruchfläche ungefähr senkrecht zu dieser Kante läuft. Das Bruchstück wird unter möglichst peinlicher Vermeidung von Oxydation, beispielsweise durch rasches Erhitzen in einer Stickstoffatmosphäre ausgeglüht. Die Bruchfläche wird nach Wegnahme eines Spans von einiger Dicke eben gemacht und polirt. Die polirte Fläche wird in einer Lösung von 1 Raumtheil Salzsäure auf 99 Raumtheile absoluten Alkohol geätzt. Dieses Aetzmittel ist seinerzeit von A. Martens empfohlen worden und giebt saubere Aetzungen, ohne daß besondere Uebung erforderlich wäre. Die so geätzte Fläche zeigt nach 3 bis 5 Minuten den Ferrit hell, den Perlit gelblich bis braun, den Cementit spiegelnd weiß. Aus dem Verhältniß der einzelnen Gefügetheile läßt sich der Kohlenstoffgehalt abschätzen. Nimmt z. B. in einem Stahl mit weniger als 0,9% Kohlenstoff die Menge des Perlits nach der Schneidkante zu ab, so hat diese während der Herstellung des Werkzeuges eine Entkohlung erlitten. Ist das Umgekehrte der Fall, so ist die Schneidkante kohlenstoffreicher als die übrige Masse des Werkzeugs. Diese ist örtlich gestählt (einsatzgehärtet). Bei Stählen über 0,9% Kohlenstoff giebt die Cementitmenge das entscheidende Merkmal.

Die mikroskopischen Verfahren liefern hier das einzige Mittel zur Entscheidung namentlich dann, wenn die Abmessungen des zu prüfenden Werkzeugs derartige sind, daß das Zerlegen des Materials von der Schneide her in Späne für die analytische Kohlenstoffbestimmung nicht die erforderliche Menge Probematerial liefert, um in den einzelnen in verschiedenen Abständen von der Schneidkante befindlichen Schichten Kohlenstoffbestimmungen ausführen zu können.

Um Frage 3 zu beantworten, sucht man einen Längsschliff durch das ganze Werkzeug zu legen, welcher die vermuthliche Schweifsstelle mit Sicherheit enthalten muß. Für den Fall, daß das Werkzeug nicht mehr bearbeitbar ist, muß man es zuvor durch kurzes Glühen in den weichen Zustand zurückführen. Andernfalls und auch dann, wenn die Schweifsstelle außerhalb des gehärteten Theiles des Werkzeugs liegt, unterläßt man richtiger das Glühen. Bereits nach dem Poliren, besser noch nach dem Aetzen, beispielsweise mit Kupferammonchlorid 1 : 12, ist die Schweifsstelle mit Sicherheit bloßgelegt. Aus ihrer Beschaffenheit läßt sich außerdem ein Urtheil über die Vollkommenheit der Schweißung gewinnen. War ein Ausglühen nicht vorangegangen, so ist es auf Grund der Beobachtung der aneinanderstoßenden Gefügearten auch noch möglich, ein unter Umständen vorgekommenes zu starkes Erhitzen beim Schweißen festzustellen.

Die Ermittlung von Härterissen (Frage 4) läßt sich nicht immer an eingelieferten Werkzeugen sicher durchführen. Ist das Werkzeug bereits in Gebrauch gewesen, z. Th. bereits ausgebrochen, so läßt sich auf Härterisse in der bekannten Weise nur dann mit einiger Wahrscheinlichkeit schließen, wenn die bloßgelegten Risse Rostspuren tragen, während das übrige Werkzeug davon frei ist. Es ist zu bedenken, daß durch die Beanspruchung, welche das Abbrechen des Werkzeugs herbeiführte, Sprünge neu entstanden sein können, die nach dem Härten des Stahles und vor Ingebrauchnahme des Werkzeugs noch nicht vorhanden waren. Bei einem noch nicht gebrauchten Werkzeug wird man die Schneidkanten anpoliren und bei schwacher Vergrößerung auf Härterisse untersuchen. Aber auch hier besteht bei sehr harten Stählen und namentlich dann, wenn der gehärtete Gegenstand große Abmessungen und verwickelte Formen aufweist, die Gefahr, daß bei dem bloßen Anschleifen mit Schmirgelpapier Sprünge entstehen. Jedenfalls ist dies dann als ein Zeichen hoher Sprödigkeit aufzufassen, welche unter Umständen bereits genügen kann, um den gehärteten Gegenstand für bestimmte Verwendungszwecke unbrauchbar zu machen.

Für die Beantwortung der Fragen 5 bis 7 ist es von Wichtigkeit, für die einzelnen Stahlarten festzustellen, welchen Einfluß das Abschrecken von verschiedenen Hitzegraden und das Anlassen auf das Kleingefüge ausübt. Im Original sind die Veränderungen, welche beispielsweise ein Stahl von 0,55 C unter bestimmten Verhältnissen beim Abschrecken von verschiedenen Temperaturen und beim darauffolgenden Anlassen erleidet, ausführlich beschrieben und durch Abbildungen* erläutert. Es muß dieserhalb auf das Original selbst verwiesen werden.

Durch die verschieden hohen Temperaturen, bei welchen die Abschreckung erfolgt, werden kennzeichnende Unterschiede im Gefüge hervorgerufen. Als Unterscheidungsmerkmale können gelten je nach Umständen: Menge des vorhandenen Ferrits, bzw. Cementits; Verhältniß der Menge des Troostits zu der des Martensits; Zonenbildung infolge Auftretens größerer Menge Troostits an den Theilen der abgeschreckten Probe, welche weniger schroff abgekühlt werden; Größe und Anordnung der Martensitnadeln.

Handelt es sich nun darum, festzustellen, bei welchem Hitzegrade eine Probe eines bestimmten Stahles von gegebener Form und Abmessung gehärtet ist, so wird man sich aus dem

gleichen Stahl Probestücke von derselben Form und denselben Abmessungen herzustellen suchen, und diese auf verschiedene Temperaturen erhitzen und abschrecken. Unter voller Berücksichtigung der fast immer auftretenden, durch Form und Größe des Probestückes, Art des Einbringens in die Härteflüssigkeit u. s. w. bedingten Verschiedenheit des Gefüges an verschiedenen Stellen des Probekörpers und durch Vergleich des Gefüges des zu prüfenden Stahlstückes mit dem Gefüge der hergestellten Vergleichsproben gelangt man zu einem Urtheil über die ungefähre Temperatur, bei welcher das zu untersuchende Material abgeschreckt wurde. Es ist bemerkenswerth, wie auffällig geringfügige und scheinbar unwesentliche Abweichungen bei der Härtung sich im Gefüge widerspiegeln. Dies ist ein Umstand, der einerseits die Gefügeuntersuchung von vornherein zum schärfsten Prüfungsverfahren auf diesem Gebiete stempelt, der aber andererseits auch an die Wirkung eines zweiseitigen Schwertes erinnert und leicht die Ursache sein kann, daß die geringste Unachtsamkeit oder die scheinbar geringfügigste Vernachlässigung bei der Herstellung der Vergleichsproben zu irrigen Schlüssen führen kann.

Liegen Werkzeuge vor, in denen nachträglich zur Schlichtung eines Meinungsgegensatzes über die Güte des Stahles die ungefähren Hitzegrade ermittelt werden sollen, bei welchen ihre Härtung vorgenommen wurde, so wird man am sichersten aus derselben Werkzeugstahlstange, aus welcher das Werkzeug hergestellt wurde,* Werkzeuge gleicher Form und Abmessung anfertigen und bei verschiedenen stufenweise steigenden Hitzegraden härten. Diese Probestücke dienen dann als Vergleichsmuster für die Prüfung der eingelieferten Werkzeuge nach obigem Grundsatz. Da von Werkzeugen vielfach nur ein Theil gehärtet wird, genügt es unter Umständen auch, die Vergleichswerkzeuge nur so lang zu machen, als dem gehärteten Theile ungefähr entspricht, wodurch an Untersuchungsmaterial gespart wird, was angesichts der geringen Menge des meist eingesandten oder noch vorhandenen Vergleichsmaterials nicht unwichtig ist. Zieht man ferner in Betracht, daß für die Güte beispielsweise eines schneidenden Werkzeuges vor allen Dingen die Beschaffenheit des Materials in der Nähe der Schneidkante in Betracht kommt, so kann man die Vergleichsuntersuchung zur Beantwortung der Frage 7 besonders dann, wenn die Schneide dünn ist, einfacher gestalten. Die Abschreckung der dünnen Schneide ist eine besonders schroffe, und nähert sich dem un-

* Lichtbilder von vorhandenen Platten für Uebungs- und Studienzwecke werden von der Versuchsanstalt zu 2 M das Stück abgegeben. Auch können ganze Sammlungen charakteristischer Gefügebilder je nach Bedarf zusammengestellt werden.

* Von der Uebereinstimmung zwischen angeblich zur Verwendung gelangtem und mit eingesandtem Werkzeugstahl und dem Material des Werkzeuges hat man sich zuvor natürlich durch chemische und mikroskopische Analyse jederzeit zu überzeugen.

gefährten Höchstbetrag der Schroffheit in der Abschreckung, welche in der Oberfläche kleiner quadratischer Stahlplättchen von geringer Dicke vorliegt. Es können somit von dem gleichen Stahl, aus welchem die zu prüfenden Werkzeuge hergestellt sind, solche Plättchen abgeschnitten und bei verschiedenen Hitzegraden abgeschreckt werden. Ihr Gefüge auf der abgeschreckten Oberfläche kann dann mit dem Gefüge des zu prüfenden Werkzeugs in unmittelbarer Nähe der Schneide verglichen werden, und die Feststellung der ungefähren Abschreckhitze kann auf Grund eines Vergleichs erfolgen. Dadurch wird die Beantwortung der Frage 7 mit dem geringsten Aufwand an Arbeit und an Versuchsmaterial möglich. Freilich muß hierbei den immerhin noch auftretenden Unterschieden infolge der Verschiedenheit der Form und Abmessung zwischen Musterproben und der Schneide Rechnung getragen werden. Liegt zur Beantwortung der Frage 7 nur das Werkzeug selbst vor, und ist von dem ursprünglichen Werkzeugstahl, welcher zur Anfertigung des Werkzeugs diente, nichts mehr vorhanden, so kann man nach Feststellung, daß das Material des Werkzeugs an allen Stellen das gleiche ist (also nach Beantwortung der Fragen 1 bis 3) in folgender Weise verfahren: Von dem von der Schneide weggelegenen Ende des Werkzeugs wird ein Stück abgetrennt oder abgeschlagen und unter möglichster Vermeidung von Oxydation rasch ausgeglüht. Darauf werden quer zur Längsrichtung dünne Scheiben (etwa 4 mm) abgeschnitten und bei stufenweise erhöhten Hitzegraden abgeschreckt. Das auf einer der Flachseiten ermittelte Gefüge dient dann zum Vergleich mit dem Gefüge der Schneide des Werkzeugs. Um letzteres beobachten zu können, sucht man von der Schneide ein Bruchstück mit nahezu senkrecht zur Schneide verlaufendem Bruch herzustellen, welches aber einen Theil der Schneide mit enthalten muß. Die Bruchfläche schleift man dann auf einer Schmügelscheibe unter reichlicher Wasserkühlung eben und polirt sie in der üblichen Weise.

Die Frage 5, ob der Stahl bei der Verarbeitung zum Werkzeug verbrannt wurde, läßt sich ebenfalls auf mikroskopischem Wege und zwar sehr scharf entscheiden. Es soll hierauf aus dem Grunde nicht näher eingegangen werden, weil ja in den meisten Fällen hierzu eine Beobachtung des Bruchaussehens genügend ist. Dagegen bieten in den zur Frage 7 gehörigen Fällen, namentlich dann, wenn es gilt zu ermitteln, ob der Stahl nur mehr oder weniger überhitzt, also noch nicht verbrannt gehärtet

wurde, die mikroskopischen Verfahren viel sicherere und handgreiflichere Merkmale, als das bloße Bruchkorn.

Alle oben gemachten Angaben gelten nur für den Fall, daß der gehärtete Stahl nicht angelassen wurde, was leider nicht in den meisten Fällen zutreffen wird. Durch das Anlassen werden die Kennzeichen, welche das Abschrecken bei verschiedenen Hitzegraden im Stahl hinterläßt, bis zu einem gewissen Grade verwischt.

Die Frage 6, ob ein gehärteter Stahl angelassen ist oder nicht, läßt sich, wie der Vergleich der entsprechenden Lichtbilder im Original lehrt, ohne besondere Schwierigkeiten aus dem Gefüge heraus beantworten.

Es möge darauf hingewiesen werden, daß die Mikroskopie vor der Hand wohl das einzige zuverlässige Mittel zur Beantwortung von Frage 6 bietet. Auf chemischem Wege durch Ermittlung des Verhältnisses zwischen Carbid- und Härtungskohle kann wohl ein gewisser Anhalt gewonnen werden, der aber bei weitem nicht so sichere Entscheidung gestattet, wie das mikroskopische Verfahren, und ganz erheblich mehr Zeit- und Arbeitsaufwand erheischt. Das Verhältniß zwischen Carbid- und Härtungskohle kann möglicherweise auch durch die Zonenbildung infolge des Auftretens von Troostit auf denselben Betrag gebracht werden, wie in einem bei anderem Hitzegrade abgeschreckten Stahle nach darauffolgendem Anlassen bis zu einer bestimmten Farbe. Dies Verhältniß kann also allein nicht zur Entscheidung der Frage 6 verwendet werden.

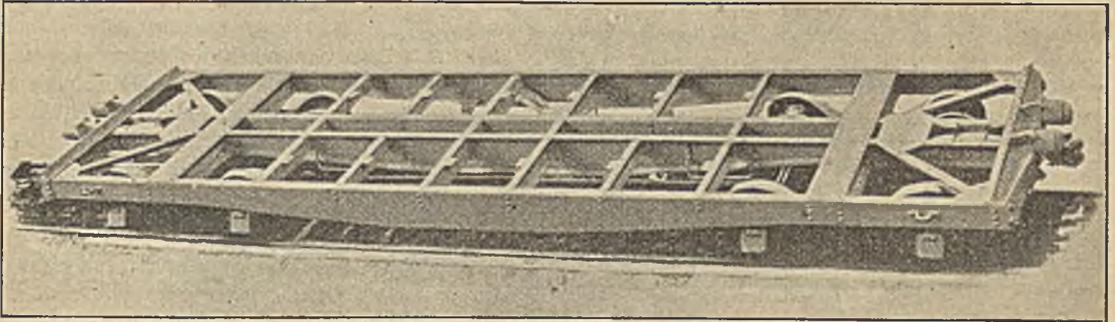
Daß die Möglichkeit, auf diese Frage Auskunft geben zu können, durchaus von praktischer Bedeutung ist, versteht sich von selbst. Die Versuchsanstalt hatte erst kürzlich Gelegenheit, in einem Falle nach dieser Richtung hin Aufklärung zu geben. In einem Werkzeug, welches zum Abtrennen weicher Metalldrähte benutzt werden sollte, brachen grobe Stücke von der Schneide her beim Gebrauche ab. Es zeigte sich, daß der Stahl nur gehärtet aber nicht angelassen war. Das Material, an dessen Härte viel geringere Ansprüche gestellt wurden, als an eine gewisse Zähigkeit, konnte den Anforderungen lediglich wegen falscher Behandlung nicht genügen.

Zum Schluß sind noch Angaben gemacht über die Verwendbarkeit des Härteprüfers Bauart A. Martens bei der Ermittlung von Verschiedenheiten in der Ritzhärte gehärteter Stahlproben an verschiedenen Stellen ihrer Masse und über den Zusammenhang dieser Verschiedenheiten mit dem Kleingefüge.

Güterwagen aus geprefstem Stahl.

Die Leser von „Stahl und Eisen“, welche an dem Artikel über Güterwagen aus geprefstem Stahl* Interesse fanden, dürfte es interessiren,

pany zu Pittsburg, Joliet, Allegheny und Mc. Kees Rocks beschäftigt und stellen täglich über 100 Wagen fertig. Das verwendete Material ist



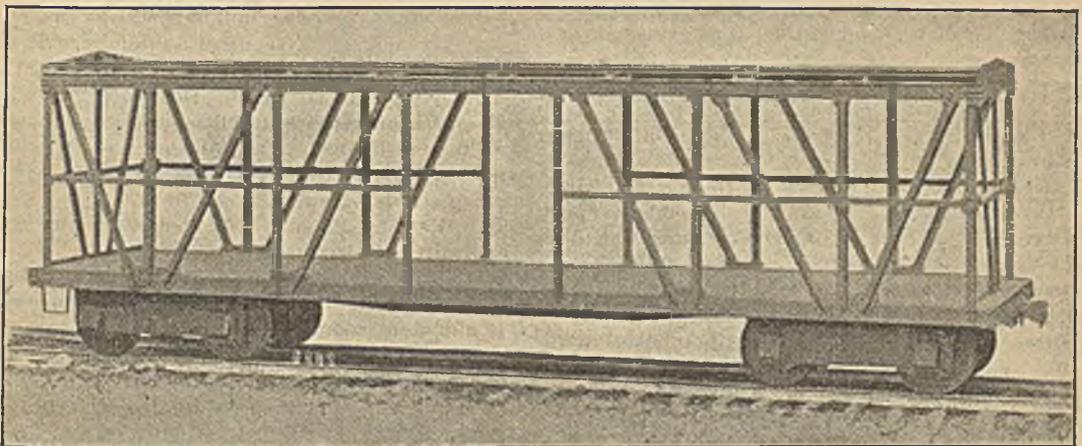
Figur 1. Untergestell aus geprefstem Stahl für 36-tons-Wagen.

einige weitere Details dieser Wagen und vollständige Wagenzeichnungen der Pressed Steel Car Company kennen zu lernen, welche dem „Scientific American“ und „Iron Age“ entnommen sind.

Nachdem im Jahre 1897 der erste geprefste Stahlwagen gebaut worden ist, waren zu Beginn

mittelweicher Stahl von Carnegie von 42 kg Festigkeit, 25 % Dehnung und 50 % Contraction.

In einem Bericht des Oberingenieurs der Pressed Steel Car Company Mr. Hansen sagt dieser, dafs in den letzten 9 Monaten die Holzabtheilung des Werkes über 6000 Wagenkasten



Figur 2. 36-tons-Wagen aus geprefstem Stahl.

dieses Jahres bereits 46 000 solcher Wagen im Betriebe und gegenwärtig sind etwa 10 000 Mann in den 4 Werken der Pressed Steel Car Com-

gewöhnlicher Construction für bedeckte Güterwagen anfertigte, während das Wagengestell aus Stahl bestand. Figur 1 zeigt das aus Stahl

* Wir nehmen diese Gelegenheit wahr, um im Einverständnifs mit dem Verfasser, Herrn G. Lentz, festzustellen, dafs der in Nr. 13 und 14 dieses Jahrgangs veröffentlichte Artikel: „Die neueren Betriebsmittel der amerikanischen Eisenbahnen“ wesentlich auf Unterlagen bearbeitet worden ist, die von Herrn W. Hilgenstock in Amerika gesammelt

worden sind. Wir geben diese Erklärung ab, weil die in dem genannten Aufsätze bereits enthaltene Andeutung, dafs Herr Hilgenstock an der Arbeit beteiligt sei, zu der Auffassung geführt hat, dafs der Antheil des Herrn Hilgenstock an dem Artikel kleiner sei, als thatsächlich der Fall ist.

Die Redaction.

geprefste Untergestell eines bedeckten Güterwagens von 36 tons Tragkraft, Figur 2 den ganzen Wagen aus Stahl bestehend. Das in Figur 1 abgebildete Untergestell wurde für eine große Anzahl offener und bedeckter Güterwagen

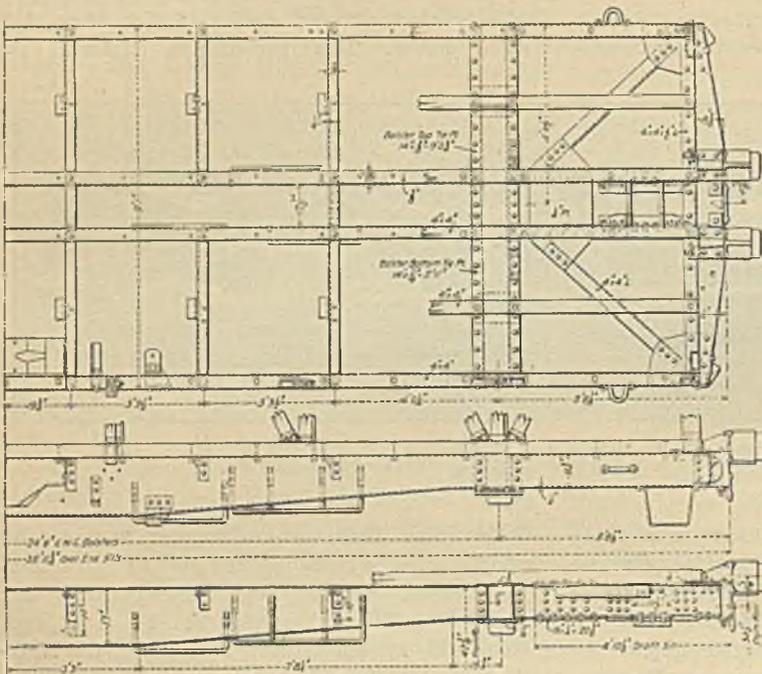
(Figur 1 und 3) sehr gut. Figur 2 zeigt das eiserne Gerippe des Wagenkastens. Die praktischen Vortheile der eisernen Wagenkasten sind so groß, daß die hölzernen Wagenkasten bald ganz verdrängt sein werden. Auch die Sicherheit gegen Feuergefahr der stählernen Wagen ist nicht zu unterschätzen.

In Figur 5 sind die Pfosten und Streben des stählernen Wagenkastens aus 6 mm starken, u-förmig gebogenen Blechen hergestellt; sie sind ungleich widerstandsfähiger als hölzerne Pfosten und widerstehen dem dreifachen Druck, bei welchem hölzerne brechen würden. Die äußere Bekleidung der stählernen Wagenkasten besteht aus Stahlblechen.

Großes Interesse erregt die Entwicklung der Ausrüstung mit stählernen Güterwagen, welche im kommenden Jahre stattfinden wird, wobei der stählerne bedeckte Güterwagen von 45 tons Tragkraft voraussichtlich eine große Rolle spielen wird.

Düsseldorf.

G. Lentz.

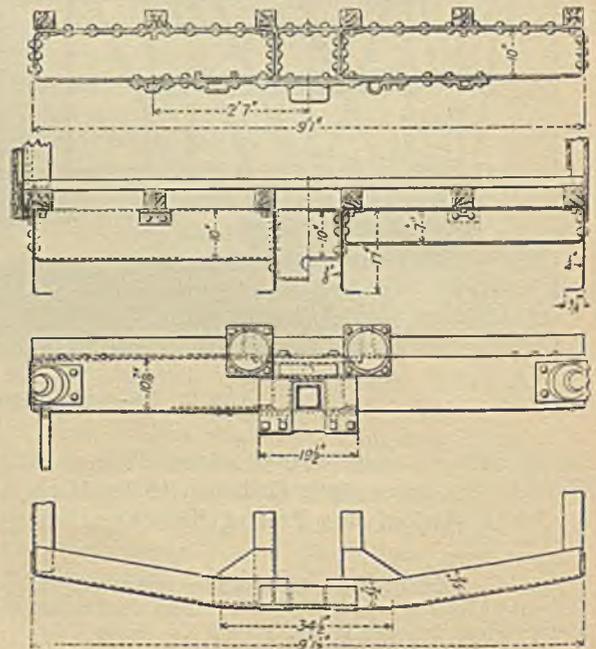


Figur 3. Details zum Untergestell des 36-tonnigen Wagens aus geprefstem Stahl.

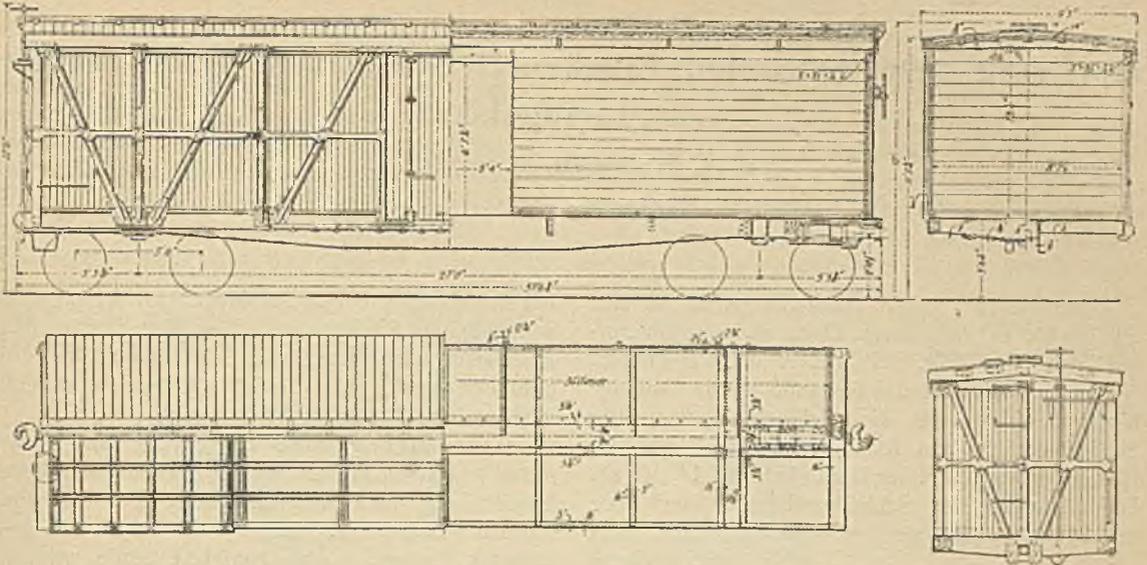
benutzt. Es besteht aus zwei mittleren und zwei seitlichen Längsträgern aus geprefstem Stahl, die in der Mitte 430 mm hoch sind und die Bufferbohlen verbinden.

Die Figuren 3 und 4 zeigen Details der 36 tons bedeckten Güterwagen mit geprefsten Stahlrahmen und hölzernen Wagenkasten. Dieses Untergestell ist auch stark genug für Wagen von 45 tons Ladegewicht und es ist kaum möglich, die Querschnitte in Stahl so leicht zu halten, daß sich Wagen von 23 bis 27 tons Ladegewicht ökonomisch herstellen lassen.

Mit einem stählernen Untergestell ist es möglich und praktisch, einen 36 tons Transportwagen für Möbel oder anderes Sperrgut mit 15 m Mittenentfernung der Drehgestelle zu bauen, es wäre dagegen unmöglich, bei 15 m Mittenentfernung ein hölzernes Untergestell stark genug zu bauen, ohne Anwendung einer übermäßigen Anzahl von Constructionstheilen, welche die Construction wegen des großen Gewichtes unpraktisch machen würden. Der schwächste Punkt des hölzernen Untergestells liegt in der Längsmittle desselben, kann aber bei geprefstem Stahl beliebig stark gehalten werden. Den Längsstößen widersteht das hölzerne Untergestell schlecht, das stählerne



Figur 4. Details des geprefsten Stahl-Untergestells des 36-tonnigen Wagens.



Figur 5. Längs- und Querschnitte des 36-tons-Wagens aus geprefstem Stahl.

Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Besonderer Tiegel für Kohlenstoff-Verbrennungen.

Porter W. Shimer hat früher* für seine Kohlenstoff-Verbrennung im Platintiegel einen Tiegel benutzt, der durch einen feuchten Docht am oberen Theile gekühlt wurde; jetzt** hat er einen Tiegel construirt mit besonderer Kühlvorrichtung. Am oberen Ende umschließt den Platintiegel ein etwa 1 cm breiter und 0,3 cm tiefer Kühlring mit Zu- und Abflußrohr. Ein hohler Deckel ebenfalls für Wasser-Zu- und -Abfluß eingerichtet, ist mit einem Gummiring dicht in den Tiegel eingesetzt. Das aus dem Deckel abfließende Kühlwasser tritt in den Kühlring ein und nachher erst aus. Durch den Deckel geht noch luftdicht ein Platinrohr zum Einleiten von Luft oder Sauerstoff.

Volumetrische Bestimmung des Eisens und Zinns mittels Zinnchlorür.

C. Zengelis*** will die Titration von Eisensalzen dadurch handlicher machen, daß er eine Art Indicator für die Umsetzung von Ferrichlorid mit Zinnchlorür benutzt. Er bespricht die Fehlerquellen bei der Rücktitration mit Jodjodkalium,

oder mit Kaliumrhodanat. Als Indicator verwendet er Molybdate; diese werden nämlich von Zinnchlorür, Kupferchlorür, aber nicht von Eisenchlorür und Bildung von Molybdän blau reducirt. Die Reaction ist so scharf, d. h. das Auftreten der blauen Farbe ist noch sichtbar, wenn nur 0,000 001 g Zinnchlorür vorhanden sind. Die salzsaure Eisenchloridlösung wird in der Siedehitze mit Zinnchlorür bis fast zum Verschwinden der Färbung versetzt. 1 bis 2 Tropfen der Lösung werden in einer Porzellanschale mit Molybdänlösung vermischt; tritt schwachblaue Färbung ein, so ist die Reaction beendet; im anderen Falle setzt man noch einen Tropfen Zinnchlorür zu, läßt noch eine Minute kochen und wiederholt die Tüpfelprobe. Der Verf. stellt die Resultate der verschiedenen Methoden zusammen: 20 cc einer Eisenchloridlösung entsprechen:

	Sn Cl ₂ Lösung cc
beim Zurücktitriren mit Jod	10,014
ohne Anwendung eines Indicators . .	10,26
mit Rhodokalium als Indicators . . .	10,07
mit molybdänsaurem Natrium	10,04
theoretisch (Fe ₂ O ₃ gewichtsanalytisch)	10,12

Als Reagens dient am besten Natriummolybdat; Ammonmolybdat reagirt nur, wenn es frisch bereitet ist.

Die Bestimmung des Zinns soll in der Weise vorgenommen werden, daß man das Zinnchlorür mit Eisenchlorid aufoxydirt und den Ueberschuß wie oben zurückmifft.

* „Journ. Chem. Soc.“ 1889 55 622.

** „Journ. Amer. Chem. Soc.“ 1901 23 227.

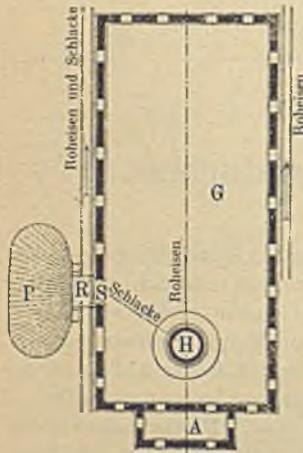
*** Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1901 34 2046.

Hochofen amerikanischer Construction auf dem Hüttenwerke zu Mariupolsk.

Von A. Brezgunow, Bergingenieur.

(Schluss von Seite 922.)

Gießhalle. Der Hochofen steht in der Gießhalle, so daß deren Dach sich an ihn anschließt. In Fig. 22 ist *H* der Hochofen, *G* die Gießhalle, *A* das Gebäude für die Aufzugfördermaschine, *R* die Schlackenrinne. Die Schlacke fließt aus *R* ab nach dem Platze *P*. Der Neigungswinkel der Rinne beträgt $1\frac{1}{4}$ Grad. Die Schwelle der Schlackenthüre *S* liegt nur um 75 mm tiefer als der Roheisenabstich, was



Figur 22.

ganz unzureichend ist, weil es nicht möglichst, die Nachschlacke des Roheisenabstiches durch einen Seitenkanal in die Schlackenrinne zu leiten. Bei sehr schlackenreicher Beschickung hat man stets Last sie zu beseitigen. Es ist vorgekommen, daß 10 bis 12 Mann nur zum Beseitigen der Schlacke pro Schicht thätig waren, und daßes trotzdem nicht möglich war, mehr als einmal in der Stunde Schlacke abzustecken. Der Sockel der Gießhalle liegt etwa 3 m höher als die Schienenoberkante, eine übermäßige Höhe gegenüber dem Roheisenstich, ohne eine zwingende Nothwendigkeit. Die Höhe der Anschüttung in der Halle beträgt $1\frac{1}{2}$ m. — Beim Transport des Roheisens durch das Fenster nach der Plattform kommt es vor, daß letztere zerbricht und das Roheisen wieder gehoben werden muß. Ein großer Fehler ist das Fehlen jedweder Entwässerung in der Gießhalle. Unter dem aufgeschütteten Sand liegt Thon. Dieser läßt das Wasser, welches sich vom Befeuchten des Sandes und Abkühlen des Roheisens ansammelt, nicht ablaufen, infolgedessen es nicht selten vorkommt, daß das Roheisen kocht und zuweilen den ganzen Abstich verdirbt; ebenso nachtheilig wirkt dieser Uebelstand auf Formen, die im Sandbett der Gießhalle hergestellt werden. Die Gießhalle ist zum Wegschaffen von Roheisen und zum Einbringen von Sand und anderen Materialien von zwei Seiten zugänglich, was

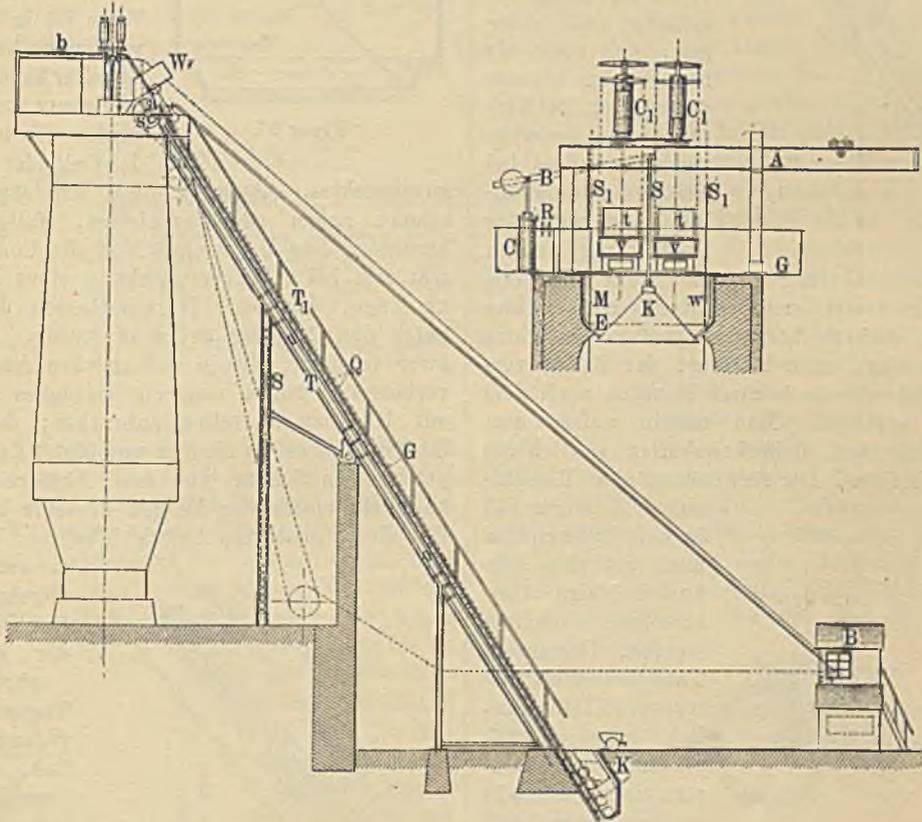
bei der großen Breite derselben (rd. 21 m) von wesentlichem Einfluß ist. Das Wegschaffen des Roheisens nach derselben Seite, nach der die Schlacke abgeht, stört die Schlackenwagen, welche in derselben Richtung laufen, nicht.

Gichtaufzug. Die Begichtung des Hochofens geschieht mittels zweier auf der schrägen Förderebene laufender, kippbarer Förderwagen nahezu selbstthätig. In Fig. 23 ist *T* ein genieteter Träger, *S* eine genietete Säule, welche ersteren stützt, *Q* Querträger, *G* Geleise, *T*₁ Treppe, *W* Förderwagen, *K* Wiegekammer, *s* Seilscheibe. Bei der Achse *a* angelangt, entleert sich der Förderwagen in den Trichter *t*. In Fig. 24 ist die Art der Begichtung besonders dargestellt. *G* ist die Gichtbühne, *M* der gusseiserne Mantel mit dem Einsatz *L*, der durch seitliche Winkel-eisen *w* von ersterem gehalten wird, *K* der Konus. Letzterer hängt mittels der Stange *S* an dem Balancier *B*. *C* ist der Cylinder, dessen Kolben durch Prefsluft bewegt wird. *C*₁ *C*₁ sind Cylinder, deren ebenfalls durch Prefsluft bewegte Kolben die Vertheilungsschieber *vv* der Trichter *t t* anheben. *R* ist der Steuerschieber für die Cylinder, *S*₁ *S*₁ die Zugstangen der Vertheilungsschieber; *A* Träger mit Laufkatze zu Reparaturzwecken. *B* in Fig. 23 ist eine Bude für den Maschinisten, der den Aufzug bedient; in derselben befinden sich zwei Hebel für die Vertheilungsschieber, einer für den Konus-*k* (Fig. 24), eine Vorrichtung zum Bedienen des Ventils für die Fördermaschine und 4 Gegengewichte für den Gichtverschluss. Die Hebel sind mit den Steuerhebeln mittels Drahtes verbunden. Fig. 25 stellt den Förderwagen dar. *A* ist die an der Schale befestigte Achse, *B* sind Bronzerollen, die in Wirkung treten, wenn der Wagen kippt. Jeder Wagen ist an zwei Seilen befestigt, die an der Rolle *R* sitzen. Reißt ein Seil, so wird der Wagen von einem zweiten Seil gehalten. Die Gichten werden mit eisernen Karren in Möllerkammern gefahren und fallen aus diesen in die Förderwagen. Sobald ein solcher gefüllt ist, läßt der Aufzugmaschinist den Wagen heben, den der Gichter zum Kippen bringt, das Material fällt in den Trichter *t*, aus welchem der Vertheilungsschieber dasselbe in die Gicht giebt. Die Vertheilungsschieber arbeiten abwechselnd, so daß man die Beschickung beliebig vertheilen kann.

Die beschriebene Einrichtung ist sehr eigenartig, hat sich aber in der Praxis aus folgenden

Gründen nicht bewährt: Das Kippen der Karren in die Förderwagen erfordert große Aufmerksamkeit, andernfalls ein Theil des Möllers daneben auf die Schienen und in die Kammern fällt und infolgedessen den Wagen zum Entgleisen bringt; ihn wieder auf die Schienen zu stellen, erfordert jedesmal einige Stunden Arbeit. Besonders zum Entladen angestellte Arbeiter können dem Uebelstande nicht abhelfen. Obgleich die Kammer alle $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden entleert wird, ist doch die Entgleisung eine fortwährende Erscheinung. Immerhin jedoch ist das Reinigen der Kammer

trichter liegen, bis zur Rothgluth, verbrennen und reifen. Durch das Niedergehen der Wagen wird in solchen Fällen viel Unheil angerichtet, wie einmal geschah, daß der abstürzende Wagen den untenstehenden zerschlug. Die Reparatur erforderte 2 Tage. In dieser Zeit bildete sich eine große Versetzung, durch die man gezwungen war, während 12 Tagen mit nur 6 Formen und kaltem Winde zu blasen. Es ist unerläßlich, daß die am Aufzuge beschäftigten Mannschaften mit großer Umsicht ihres Amtes walten, damit Betriebsstörungen vermieden werden; jedoch ist



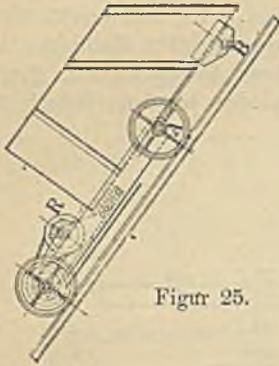
Figur 23 und 24.

eine gefährliche Arbeit, weil keinerlei Vorrichtung vorhanden ist, die den Arbeiter bei Herabfallen des Förderwagens, was trotz doppelten Förderseiles vorkommt, schützt. Das Entgleisen und Herabstürzen der Förderwagen ist ein schwacher Punkt aller Aufzugssysteme, welche das Anbringen des Seiles neben der Gicht bedingen. Das Gas tritt unter den Flansch um die Führungsrolle *R* (Fig. 26) des Seiles, unter den Plattenbelag der Gicht, unter die Fugen des Konus, unter die Rollen und brennt dort. Auch Koks, der beim Kippen daneben auf die Rollen fällt, bildet nach und nach Anhäufungen, die ebenfalls brennen. Bei lang andauernden Stillständen erhitzen sich die Theile der Seile, welche zwischen Seilscheibe und Vertheilungs-

dies besonders bei schlechtem Wetter und zur Nachtzeit nicht immer möglich. Dasselbe gilt von den Mannschaften, die auf der Gicht arbeiten. Damit diese Leute immer ihre Obliegenheiten gewissenhaft erfüllen, muß man sie gut bezahlen. Sie erhalten zu Zweien nur etwas weniger, als 4 Mann bei dem gewöhnlichen Beschickungsverfahren erhalten. Daher ist von einer Ersparniss an Arbeitskräften eigentlich nichts zu merken.

Eine unzweckmäßige Construction hat der Vertheilungsschieber. Es ist unbedingt die Aufgabe, große Stücke zu vermeiden, weil sich dieselben zwischen die Vorder- oder Hinterwand des Vertheilungskastens, in welchem der Schieber sich bewegt, klemmen und letzteren festhalten. Andererseits bringt ebensolche Störungen hartes

Kleinerz hervor, wenn es in größeren Mengen sich dort festsetzt. Wird so etwas nicht rechtzeitig bemerkt, so überfüllt sich der Fülltrichter und das Material fällt in den Gichttrichter. Nachts und bei schlechtem Wetter kann man indess von unten nicht bemerken, ob die vier Prefs-luftcylinder sich in Ordnung befinden. Hierbei



Figur 25.

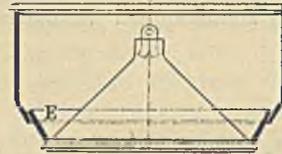
mag noch erwähnt werden, daß der Versuch, die Vertheilungsschieber mittels Ketten an der Traverse der Prefs-luftcylinder aufzuhängen, sich nicht als zuverlässig herausgestellt hat. Die Ketten rissen fortwährend, besonders bei heißer Gicht und ungenügend regulirter Zuströmung heißen Windes, ebenso beim Festklemmen des Schiebers. Auch ist die Befestigung des Konus mittels eines Bolzens in Anbetracht seines großen Gewichtes (etwa 3000 kg) unzuverlässig; der Konus verbrannte und war nach zwei Monaten nach dem Anblasen verloren. Man mußte aufser dem Bolzen noch zwei Sicherheitsketten seitlich am Konus befestigen. Die Anwendung eines Einsatz-

ringes *E* (Figur 27) in den Gichttrichter muß als eine sehr zweckmäßige Construction bezeichnet werden. Der untere Theil des Gichttrichters verschleißt nämlich sehr schnell, die angewandte Construction ermöglicht es aber, diesen Theil leicht und schnell auszuwechseln. Die Ringfuge zwischen beiden Theilen wird mit feuerfestem Kitt

verstrichen. Das Auswechseln des Ringes erfolgt mittels der Laufkatze, welche auf dem 500 mm-Träger montirt ist. Der Konus wird auf das freie Ende des Trägers gerollt und dann durch das Dach in die Gießhalle hinuntergelassen. Es ist dies wohl bequem, jedoch nicht unbedingt nöthig; der Konus muß so beschaffen sein, daß er sich auch auf der schiefen Ebene des Aufzuges transportiren läßt. Die kleine Brücke *b* (Figur 23) dient zum Aufhängen eines Flaschenzuges bei Arbeiten auf der Gicht.

Zur Beobachtung des Niederganges der Gichten dienen vier Sonden, deren Ketten mit Gegen-

gewichten über ein System von Rollen geführt sind, welches sich in dem Raume für die Bedienungsmannschaft des Aufzuges befindet. Hebt man das Gegengewicht, so kann man die Lage der Beschickungsoberfläche controliren. Für diese Vorrichtung muß man Eisen von mindestens 20 mm Durchmesser nehmen, da dünneres sich leicht verbiegt und die Vorrichtung dadurch in Unordnung geräth. Die Arbeiter gelangen mittels einer hölzernen Treppe, die längs der Schienen des Aufzuges liegt, zur Gicht. Die ursprüngliche, sehr plumpe Form ist in Figur 28 wiedergegeben. Die Arbeiter haben keinerlei Schutz vor den laufenden Förderwagen; das Geländer ist nahezu zwecklos. Arbeiter, die Kohlenoxyd geathmet haben oder ausgleiten, fallen leicht herunter. Das Unzweckmäßige der Construction trat erst bei der Verunglückung eines Arbeiters zu Tage, der beim Herunterlassen der Gicht unter das Geländer gedrückt wurde. Man hat zwar versucht, diesen gefährlichen Aufgang zu verbessern, indem man ein seitliches Geländer mit 10 Ausweichstellen anbrachte; dieses Geländer ist aber zu niedrig und bietet daher nicht genügenden Schutz vor dem Abstürzen, auch kann ein entgleister Wagen dasselbe zerstören. Bei diesen geneigten Aufzügen müssen besondere eiserne Treppen angebracht sein. Der Verkehr auf der eben beschriebenen Treppe ist geradezu gefährlich. Die Anwendung gepressten Windes, wie beim Gichtverschluss, schließt nicht

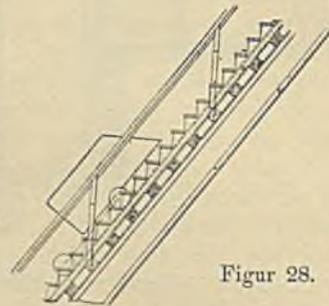


Figur 27.

aus, daß die Windleitung einfriert, wie bereits vorgekommen. Der beste Motor in diesem Falle bleibt der elektrische.

Gasfang. Wie bereits oben erwähnt, geschieht das Abziehen der Gichtgase seitlich durch eine große Oeffnung, eine Construction, die ihren Einfluß auf den Ofengang insofern ausübte, als der Ofen stets nach der Seite dieser Abzugsöffnung hin schärfer ging. Das Gasabzugsrohr hat kreisrunden Querschnitt, der in den Schacht mittels breitgezogener, niedrig gewölbter Oeffnung übergeht. Diese Form hat nicht nur keine besonderen Vortheile, sondern ist sogar unzweckmäßig.

In Figur 29 stellt *H* den Hochofen dar, *G* das Hauptgasrohr, *G*₁ und *G*₂ Abzweigleitungen

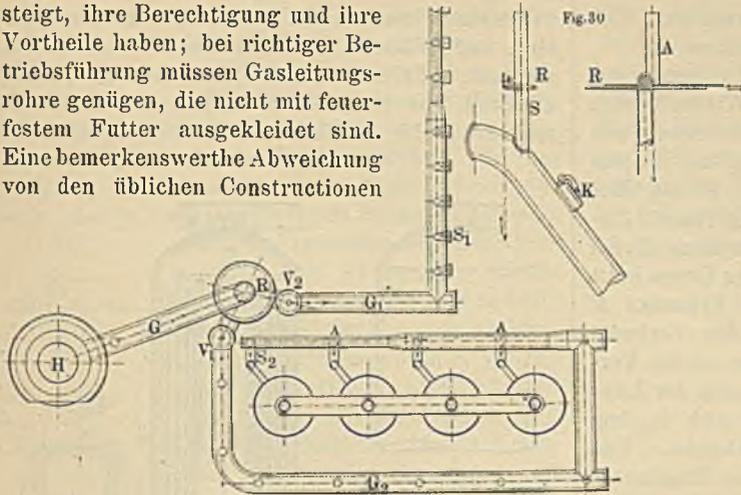


Figur 28.

nach den Kesseln und Winderhitzern, *R* Gasreiniger, *V*₁ und *V*₂ Gasventile, *S*₁ und *S*₂ Stützen zu den Brennern der Kessel und Winderhitzer. Sämmtliche Gasleitungsrohre einschl. der Gasreiniger und Stützen sind mit einem halben Stein ausgemauert. Solche Mafsnahmen mögen bei Oberfeuer und heißer Gicht, wenn die Temperatur der abziehenden Gase bis 500° steigt, ihre Berechtigung und ihre Vortheile haben; bei richtiger Betriebsführung müssen Gasleitungsrohre genügen, die nicht mit feuerfestem Futter ausgekleidet sind. Eine bemerkenswerthe Abweichung von den üblichen Constructionen

und Gefahren Anlaß geben. Unmittelbar unterhalb des Stützens *S* ist eine Sicherheitsklappe *K* angebracht.

Die Reinigung des Gases erfolgt in dem Gasreiniger *R* (Figur 31) und einem System von Abfallrohren *A*. Der Gasreiniger ist ein trockener nach amerikanischem System; *S* ist ein Reinigungsstutzen zum Abziehen des Gichtstaubes. Der größere Theil des letzteren wird in dem Gasreiniger abgeschieden; in den Abfallrohren *A* sammeln sich nicht mehr als 10 bis 15% des ganzen Gichtstaubes. Das angewandte System von Abfallrohren ist insofern zweckmäßig, als es gleichzeitig die Tragsäulen für die Gasleitung bildet. Bei Gasexplosionen spielen die Thüren der Abfallkästen die Rolle von Explosionsklappen. Das Auffangen des Gichtstaubes nach dem beschriebenen System ist nicht genügend; Winderhitzer und Feuerungen der Dampfkessel verstopften sich in 1 bis 2 Monaten selbst dann, wenn nur ein geringer Procentsatz pulveriger

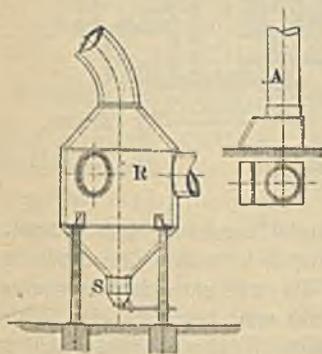


Figur 29 und 30.

der Gichtgasfänge und Gasleitungsrohre besteht in dem Fehlen tellerförmiger Abschlussventile und in dem Aufbau des verticalen Stützens *S* (Fig. 30). Auf dem Führungsrahmen *R* bewegt sich mittels Zahnrad und Zahnstange das Abzugsrohr *A*. Das Zahnrad wird mittels einer Kettenrolle, welche auf derselben Achse sitzt, durch eine Kette bewegt, die bis in die Gießhalle reicht. Mit dieser kann man das Abzugsrohr mehr oder weniger öffnen. Sehr heiße Gicht und starke Staubentwicklung sind aber für die vorliegende Construction nachtheilig, indem die lange Führung sich mit feinem Staub versetzt und verzieht.

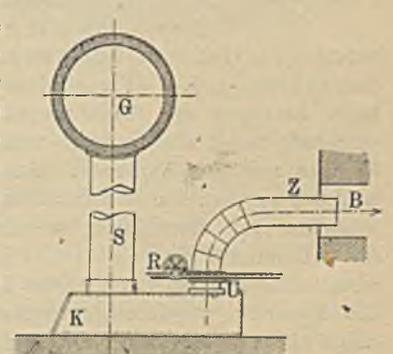
Erze mit verhüttet wurde. Zur erfolgreichen Entfernung des Gichtstaubes ist mindestens noch ein solcher Gasreiniger erforderlich. Es wäre dies insofern von Bedeutung, als die Anzahl der Winderhitzer für diesen Hochofen gering ist, indem die Windtemperatur von 600 bis 650° C. nur erreicht wird, wenn drei Apparate auf Gas stehen, und zwar nur so lange sie rein sind; nachdem sich aber Staub und Asche angesetzt haben, sinkt die Temperatur des Gebläsewindes nach 1 bis 2 Monaten auf 450 bis 400° C.

Eine sinnreiche Vorrichtung besitzt die Gaszuführung zu den Winderhitzern, wie Figur 32 zeigt. *G* ist das Hauptgasleitungsrohr, *S* Stützen, *Z* Zuführungsrohr in den Brenner *B*, *R* Regulir- und Absperrvorrichtung. Der Krümmer *Z* kann auf dem Untertheil *U* gedreht werden. Der Kasten dient noch zum Sammeln des Gichtstaubes, welcher durch die Explosionsklappe *K* entfernt werden kann. Die Regulirung des Gaszuflusses ist äußerst bequem, was wegen dieser Construction



Figur 31.

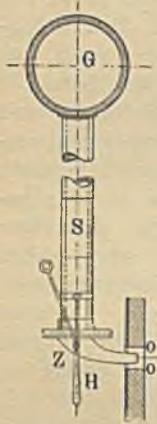
Es ist vorgekommen, daß alle Mannschaften herangeholt werden mußten, um diesen Schieber in Bewegung zu setzen, und daß der Stutzen mit Wasser gekühlt werden mußte. Aber bald versagen auch diese Mittel; nach zwei bis drei Monaten functionirte die Vorrichtung überhaupt nicht mehr. Bei Stillstand der Gebläsemaschine tritt Gas durch die Ventile in das Windvertheilungsrohr und kann zu großen Uebelständen



Figur 32.

volle Beachtung verdient. Die Gaszuführungen zu den Brennern der Dampfkessel haben, wie Figur 33 zeigt, einfachere Construction. *G* ist das Hauptgasrohr, *S* Stützen, *Z* Zuführungsrohr zum Brenner, welches mittels Hebels *H*, der auch gleichzeitig den Gaszufluß regulirt, in horizontaler Richtung verschiebbar ist. Der Gasstrom vertheilt sich nicht, die Zutrittsöffnungen *O* für die Verbrennungsluft sind nicht verstellbar. Die Construction ist ziemlich unvollkommen.

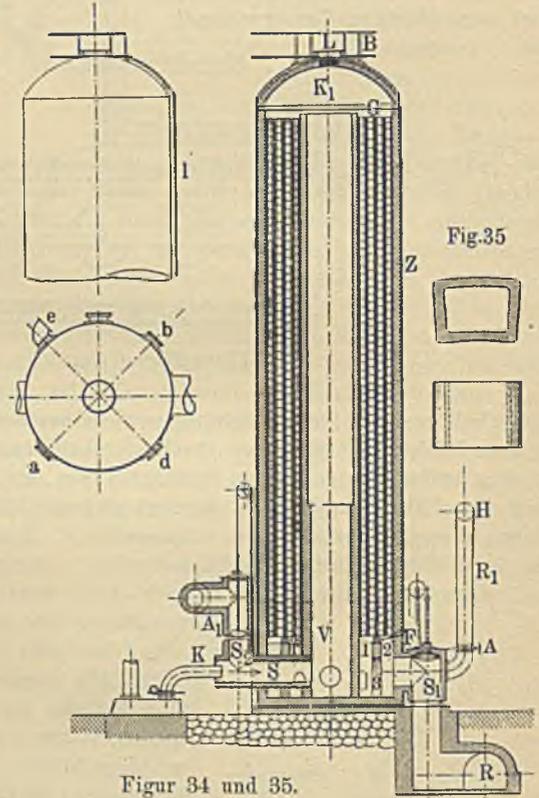
Die Cowperapparate. Die Erhitzung des Windes geschieht in vier Cowper-Winderhitzern von 24 m Höhe und 5,4 m Durchmesser, mit centralem Verbrennungsschacht und mit Façonsteinen ausgesetztem Gitterwerk. Es ist dies dieselbe Construction, welche mit geringen Abweichungen auf dem Hüttenwerke Duquesne (U. S.) angewandt ist. Figur 34 stellt einen Querschnitt dieses Apparates dar. Aus dem Krümmen *K*



Figur 33.

strömt das Gas in den Verbrennungsschacht *V*, von wo die Verbrennungsproducte nach der Kuppel *K₁* ziehen und sich in dem Gitterwerke *G* vertheilen. Von hier fallen sie in die Ringkanäle 1, 2, gehen durch den Ventilstützen *S₁* nach dem Rauchkanal *R* und von da zum Kamin. Der kalte Gebläsewind kommt aus dem Hauptwindrohr *H* durch das Rohr *R₁*, welches den Absperrschieber *A* trägt, und geht durch den Stützen *S₁* in den Kanal 3; von da gelangt der Wind durch das Gitterwerk nach dem Verbrennungsschacht, und durch den Stützen *S* nach *S₂* mit dem Absperrventil *A₁*, um nach der Heifswindleitung zu gehen. Durch die Seitenthüren *a, b, d* (Figur 34 und 35) wird der beim Reinigen der Apparate entfallende Staub entfernt; *e* ist ein Stützen zum Abblasen des Windes aus dem Apparate. Auch kann derselbe benutzt werden, um dem Gase im Verbrennungsschachte Luft zuzuführen, wenn es erforderlich ist. *L* ist die Einsteiglücke, *l* (Figur 34) eine eiserne Leiter, die zur Brücke *B* führt, welche die Apparate miteinander verbindet. Figur 35 zeigt einen Gitterstein. Das trocken eingesetzte Gitterwerk wird von Façonsteinen *F* getragen, die auf seitlichen Widerlagern und in der Mitte auf Ringsäulen *r* liegen; es bildet 117 verticale Kanäle mit Zwischenwänden von 50 + 50 = 100 mm Stärke. Die Kuppel ist aus langen Wölbsteinen gebaut und die Luke mittels eines Formsteines geschlossen. Der leere Zwischenraum *Z* zwischen Mantel und äußerem Schachtmauerwerk beträgt etwa 40 mm, während der zwischen Kuppel und Mantel mit Chamotte ausgefüllt ist. Die Anwendung durchlochter Gittersteine von der in Figur 35 beschriebenen Form

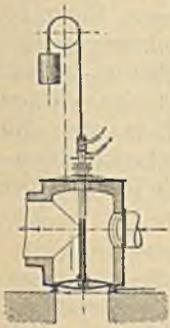
bedeutet einen wesentlichen Vortheil hinsichtlich Schnelligkeit der Arbeit, da kein Aneinanderpassen der einzelnen Steine erforderlich ist; einen weiteren Nutzen gewährt diese Construction beim Reinigen, was sich leicht und schnell bewerkstelligen läßt und besonders bei Verhüttung mulmiger Erze sich oft nöthig erweist. Indefs steht diesen Vorzügen auch ein Nachtheil gegenüber, insofern die Steine sehr zerbrechlich sind und während des Transportes viel Bruch entsteht. Ferner ist zu berücksichtigen, daß ein Stein von etwa 100 mm Stärke — die Minimalstärke der Scheidewand zweier Kanäle —



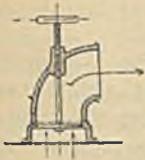
Figur 34 und 35.

sich langsamer und unvollkommener durchwärmt, als wenn das Gitterwerk aus Normalsteinen hergestellt ist, wo die zu erwärmende Steinstärke nur 60 bis 65 mm beträgt. Die Eintheilung des centralen Verbrennungsschachtes hat den Nachtheil, daß die verbrannten Gase im wesentlichen nach der Seite abziehen, wo der Abzugsstutzen liegt. Die Erwärmung des Gitterwerkes ist daher keine gleichmäßige, sondern nach der bezeichneten Richtung eine stärkere, wodurch an dieser Stelle das Gitterwerk auch mehr leidet. Einen Uebelstand stellt das dünne Tragwerk für das Gitterwerk dar. Insbesondere leiden die horizontalen Tragbalken, welche bald zerstört werden und Einsturz des Gitterwerkes zur Folge haben. Denselben eine größere Stärke zu geben, geht wegen der Abmessung

der Kanäle nicht an; man könnte dem Uebelstande jedoch abhelfen, indem man das Tragwerk aus Gußeisen herstellt. Reinigung und Reparatur erfolgt durch die Einsteigöffnung *L* (Figur 34) in der Kuppel. Sehr zweckmäßig würde eine zweite, seitliche solche Öffnung oberhalb des Gitterwerkes sein. Der Mantel ist aus konischen Schüssen hergestellt, deren Nähte sorgfältig genietet und verstemmt sind. Auf diesen Umstand wird oft nicht viel Gewicht gelegt, was dann stets erhebliche Windverluste zur Folge hat. Es hat daher die Herstellung des Mantels aus konischen Schüssen gegenüber der aus cylindrischen einen wesentlichen Vortheil, da bei letzteren das atmosphärische Wasser sich auf dem oberen Rand des äußeren Schusses sammelt und die Stemmung allmählich zerstört. Die Thüren des Winderhitzers öffnen sich alle in horizontaler Richtung; dadurch kommen die Gegengewichte, welche bei in verticaler Richtung sich öffnenden Thüren erforderlich sind, in Fortfall. Das Arbeiten mit ersteren ist einfacher, weil sie beim Lockern der Anzugschrauben leichter zu behandeln sind, als letztere. Das Rauchventil sowohl wie dessen Sitz sind hohl und haben Kühlung, was in diesem Falle jedoch keine große Bedeutung hat. Die Anordnung der Gegengewichte über dem Deckel des Stützens über der Einrichtung zum Bewegen des Ventiles ist unzuweckmäßig und eine gefährliche Construction. Die Gegengewichte reißen nicht selten ab und gefährden den Arbeiter. Die Construction ist



Figur 36.

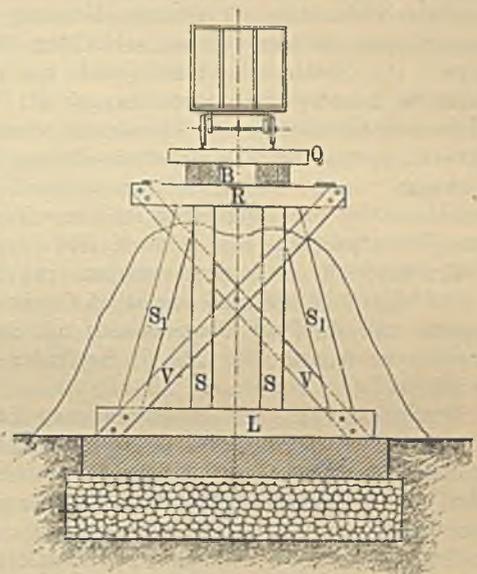


Figur 37.

um so mehr unlogisch, als die Gegengewichte der Ventile im Gas- und Heißwindkanal richtig angelegt sind. In Figur 36 ist ein Rauchabzugstutzen abgebildet. Eine ähnliche Einrichtung besitzt der Stutzen für das Heißwindventil, jedoch mit dem kleinen Unterschiede, daß seine Form abgerundeter ist. Die Ventile sind ebenso wie die Sitze aus Bronze. Die Verwendung so theuren Materials ist hier unnötig, weil die Temperatur verhältnißmäßig nicht hoch ist und selbst gußeiserne Ventile bei vorhandener Kühlung vollständig genügen. In Figur 37 ist der Stutzen zum Ablassen des Windes aus dem Apparat dargestellt. Die schräge Form desselben ist zweckmäßig; jedoch ist das Öffnen bei Winddruck und fest angezogenen Scharnieren umständlich, da anfangs ziemliche Kraft angewendet werden muß. Die obere Luke *L* in der Kuppel liegt seitlich der senkrechten Leiter *l*. Die Verbindung zwischen

Apparat und Hochofen mittels Brücke fehlt, und das Befahren der 24 m hohen eisernen Leiter ist bei Wind und Sturm, wie er meist in Mariupol herrscht, thatsächlich gefährlich.

Schornstein. Für die beiden Hochöfen Nr. 1 und 2 ist ein gemeinschaftlicher Schornstein vorgesehen. Derselbe ist aus Eisen genietet und bis oben mit feuerfesten Steinen ausgemauert. Seine Höhe beträgt 54 m, der obere Durchmesser 3,75 m, der untere 4,35 m. Da sowohl Kessel als Winderhitzer ihre Rauchgase in diesen Schornstein abführen, sind in seinem unteren Theile Scheidewände eingebaut, so daß die Rauchgase des einen Systems die des andern im Abzuge nicht beeinträchtigen. Die Ausmauerung des Schornsteins beträgt unten 2, oben $\frac{1}{2}$ Stein.



Figur 38.

Gebläsemaschinen. Die mächtigen Gebläsemaschinen, in Rußland, ja vielleicht in Europa einzig dastehend hinsichtlich der Menge des angesaugten Windes und der Pressung, sind eine Zierde der Hütte. Sie sind thatsächlich die zuverlässigsten Mittel zur Erreichung hoher Ofenleistung. Jeder Hochofen hat zwei solcher Gebläsemaschinen, jede mit zwei Windcylindern ausgerüstet. Die Cylindern können unabhängig voneinander arbeiten, jedoch arbeiten stets beide. Die Maschinen sind Compoundmaschinen mit Condensation, Type Seraing. Der Durchmesser des Windcylinders beträgt 1950 mm, der Dampfcylinder 1000 bzw. 1875 mm, der Hub 1500 mm. Die Steuerung ist Corlisssteuerung. Jeder Cylinder ist mit zwei Schwungrädern versehen. Die Maschine kann bis zu 50 Touren in der Minute machen, so daß zwei Gebläsecylindern etwa 910 cbm Luft in der Minute ansaugen können. Die durchschnittliche Windpressung

beträgt unter normalen Betriebsverhältnissen 1 Atm., welche unter Umständen auf 2 Atm. gesteigert werden kann.

Der Hochofen ist für eine tägliche Leistung von 250 t Roheisen ausreichend mit Wind versorgt. Aus der Formel $Q_0 = 0,0031 K \cdot G_0$, in welcher Q_0 das minutlich angesaugte Windquantum von Atmosphärendruck, K den Kohlenstoffgehalt des Koks, G_0 den Brennmaterialverbrauch in 24 Stunden bezeichnet, folgt

$$G_0 = \frac{Q_0}{0,0031 \times 0,85} = \frac{910}{0,002635} = 345 \text{ t.}$$

Die Windpressung wird mittels Federmanometer gemessen. Der Mangel an guten Quecksilbermanometern oder selbstthätigen Registrirapparaten ist ein Fehler. Die Regulirung des Ofenganges lediglich nach der Tourenzahl schließt nicht die Nothwendigkeit genauer Messung der Pressung aus, insbesondere bei schlechtem Ofengange. Die Gebläsemaschinen sind von der Soutworth Foundry Co. in Amerika gebaut. Das Gebläsemaschinenhaus ist aus Ziegeln mit eisernem Dachstuhl aufgeführt und mit einem elektrischen Laufkrahnen von 10 t Tragkraft ausgerüstet. In demselben sind noch aufgestellt ein Paar Worthington-Dampfpumpen von $450 \times 600 \times 500 \times 450$ mm, ein Paar Speisepumpen von $250 \times 400 \times 212 \times 250$ mm, sämmtlich Compound-Tandem, und ein Paar Compressoren mit Regulator bis zu 8 Atm. für die Prefszylinder auf der Gicht.

Dampfkessel. Zur Dampferzeugung dienen 9 Dampfkessel nach dem Lancashire-System mit schrägen Siederöhren in den Flammröhren. Jeder Kessel entwickelt 160 P. S. bei normaler Dampfspannung von 9 kg. In Betrieb sind gewöhnlich 7 bis 8 Kessel. Die Einrichtung zur Gasfeuerung ist bereits oben beschrieben; die Hilfsfeuerung ist eine gewöhnliche Rostfeuerung.

Hochbahnen für Erze u. s. w. In Fig. 38 ist ein Querschnitt dieser Bahn dargestellt. Das Lagerholz L , die Stempel S , die Streben S_1 , die Riegel R und die Längsbalken B sind aus dickem Kiefernholze hergestellt, die Verstrebrungen V aus Kiefernbohlen, die Querschwellen Q aus Eichen. Längsverstrebrungen in der Fahrriehung sind nicht angebracht. Man muß in heutiger Zeit einen solchen Bau aus Holz für eine verfehlte Anlage halten. Sein niedriger Preis und die Schnelligkeit im Aufbau bieten kein Aequivalent für die geringe Dauerhaftigkeit. Das Holz fault bald und schon nach einem halben Jahre beginnen die Reparaturen. Besonders sind die Enden der Riegel R der Zerstörung durch darauffallende Erze und Kalkstücke ausgesetzt. Der Oberbau ist von der Seite nicht zugänglich. Die Ablader müssen also auf den Waggons zur Abladestelle fahren und das Rangirpersonal muß unter den Waggons

herkriechen, was nicht ohne Gefahr ist; Unglücksfälle sind denn auch nicht ausgeblieben. Ein großer Uebelstand ist die Unmöglichkeit, ins Rollen gerathene Wagen anzuhalten, um so mehr als dies bei dem Neigungswinkel des vorderen Schienenstranges leicht passiren kann, besonders bei starkem Winde. Es ist vorgekommen, daß eine Anzahl Wagen bis zu der 2 km entfernten Station gerollt sind. Die Wagen werden nur durch unter die Räder gelegte Knüppel gehalten. Der Fußbodenbelag besteht aus 25 mm starken Brettern. Nur hier und da sind Platten eingelegt. Das Auffahren der Gichtwagen auf diese Gufsplatten ist ziemlich schwierig, besonders bei Regenwetter, da sich die Bretter dann leicht ins Erdreich drücken. Bei dem Gewicht der beladenen Wagen (bis zu 800 kg) ist dieser hölzerne Belag sehr unzuweckmäfsig. Figur 39 und 40 stellen einen Erz- und Kokswagen dar; die Ladefähigkeit der ersteren beträgt bis 600 kg, die der letzteren bis 350 kg. Für eine mittlere Tagesleistung von 160 t bedarf es etwa 30 solcher Wagen, so daß zur sicheren Heranschaffung der Rohmaterialien noch Hilfsarbeiter



Figur 39 und 40.

zum Abziehen und Auffahren der Wagen angestellt werden mußten. Es hat sich herausgestellt, daß mit dieser Verladeweise mittels zweirädriger Wagen mehr Leute nöthig sind, als bei den vierrädrigen Förderwagen.

Transport von Roheisen und Ofenschlacke. Das Roheisen wird in Masseln gegossen. Wenn es sich nicht dazu eignet, direct dem Martinwerk überwiesen zu werden, wird es nach dem Magazin geschafft und sortirt. Mit der Schlacke wurde anfangs folgendermaßen verfahren: Von der Schlackentrift floß die Schlacke nach dem Schlackenhaufen, von wo sie nach Zerkleinerung von Hand mittels Fuhrwerk weggefahren wurde, ein sehr primitives Verfahren, wie es wohl bei einem kleinen Holzkohlenhochofen am Platze sein mag. Auf diese Weise kostete das Wegschaffen der Schlacke f. d. 1000 kg Roheisen etwa 2 \mathcal{M} (!), während es bei zweckmäfsigen Einrichtungen höchstens $\frac{1}{6}$ dieses Preises kostet. Vier Monate nach dem Anblasen wurden 3 Schlackenwagen von etwa 5000 kg Inhalt eingestellt, wodurch sich die Abfuhrkosten um etwa 50 % verminderten. Die erstarrte Schlacke aus den Rinnen u. s. w. wird besonders zusammengesucht und forttransportirt, weil man sie nicht in die Schlackenwagen geben will, da

sie den Ausfluß der flüssigen Schlacke auf der Halde behindert.

Betriebsführung des Hochofens. Der Betrieb des Hochofens nach amerikanischem System ist insofern mißlungen, als damit nicht

genügend erfahrene amerikanische Techniker betraut waren, welche durch grobe Fehler den Ofen nahezu zum Erliegen brachten. Später ist die Betriebsleitung russischen Technikern übergeben worden.

Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

Aus dem Verwaltungsbericht für 1900 geben wir Folgendes wieder:

„Ueber das in seinen wichtigsten Bestimmungen am 1. October 1900, in Kraft getretene Gewerbe-Unfallversicherungsgesetz vom 30. Juni 1900, welches an die Stelle des Unfallversicherungsgesetzes vom 6. Juli 1884 getreten ist, wurde im vorjährigen Berichte eingehendere Mittheilung gemacht. Die Stellungnahme der Knappschafts-Berufsgenossenschaft zu dem erst Ende Januar 1900 bekannt gewordenen Entwurf des neuen Gesetzes wurde durch die sämmtlichen Mitgliedern des Reichstages und den Behörden überreichte Denkschrift vom 1. März 1900 zum Ausdruck gebracht. Mögen dem früheren Gesetze auch kleine Mängel angehaftet haben, so wird doch das Gesamturtheil über dasselbe dahin lauten, daß es Großartiges geleistet hat, obgleich es ein noch völlig unbekanntes Feld bebaute. Ob über das in großer Eile zustande gebrachte neue Gesetz, welches die berechtigten Wünsche der Industrie fast unberücksichtigt gelassen hat, nach 15 Jahren dasselbe günstige Urtheil gefällt werden wird, bleibt abzuwarten.

Die Uebnahme des Heilverfahrens innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfälle gemäß § 76c des Krankenversicherungsgesetzes erfolgte in 1500 Fällen. Dieselben unterschieden sich in 616 Knochenbrüche, 66 Augenverletzungen und 818 sonstige Verletzungen. 1499 Personen wurden in Krankenanstalten behandelt, bei 1 Verletzten kam ambulante Behandlung zur Anwendung. In 1254 Fällen = 83,6% war der Erfolg ein günstiger, in 246 Fällen = 16,4% ein ungünstiger. Insgesamt wurden für das Heilverfahren aufgewendet 261 203 *M.*, davon wurden durch die Knappschaftskassen wieder erstattet 76 317,66 *M.*, so daß die Aufwendung seitens der Berufsgenossenschaft 184 885,34 *M.* betrug gegen 116 611,62 *M.* im Vorjahre.

Für die Schaffung von Arbeiter-Unfallversicherungsgesetzen ist das deutsche Gesetz als das erste und umfassendste dieser Art vorbildlich geworden. Die Vertreter fremder Staaten haben sich das Studium des deutschen Gesetzes und der praktischen Ausführung desselben vielfach angelegen sein lassen. Im Berichtsjahre hat sich ein Vertreter des Arbeits-Ministeriums der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika im Centralbureau eingehend über die Einrichtungen der

Berufsgenossenschaft und die Handhabung des Gesetzes informirt.

Die Zahl der gemäß §§ 54 bis 57 des Statuts freiwillig versicherten Betriebs- und Bureaubeamten, Markscheider und Genossenschaftsmitglieder ist im Berichtsjahre wieder um 61 gestiegen. Es waren 447 Personen mit einem Jahresarbeitsverdienst von 3 301 380,91 *M.* versichert. Für das Jahr 1901 wird der Zugang an Versicherungen ein viel größerer sein.

Die dauernde Zunahme dieser freiwilligen Versicherungen läßt den Schluss zu, daß den Betriebsunternehmern die Versicherung ihrer Beamten gegen Betriebsunfälle bei der Berufsgenossenschaft vortheilhafter erscheint, als bei Privat-Versicherungsgesellschaften. Das erklärt sich daraus, daß einmal die Verwaltungskosten der Berufsgenossenschaft bedeutend geringer sind wie diejenigen der Privatgesellschaften, dann aber auch daraus, daß die Berufsgenossenschaft nicht auf einen Gewinn hinarbeitet, sondern nur den wirklichen Bedarf an Entschädigungskosten als Beitrag erhebt.

Die zur Anmeldung gelangten Unfälle des Jahres 1900 vertheilen sich auf die einzelnen Wochentage wie folgt:

Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch
1168	9266	9735	9433
	Donnerstag	Freitag	Samstag
	9371	9418	10080

zusammen 58 471.

Diese Tabelle wird seit dem Jahre 1894 geführt; sie ergibt, daß, abgesehen vom Sonntag, der nicht mit in den Vergleich gezogen werden kann, am Montag, wie dies auch in den zurückliegenden Jahren der Fall war, die geringste Anzahl von Unfällen sich ereignete. Im Berichtsjahre entfiel die größte Zahl von Unfällen auf den Sonnabend, während in den meisten vorhergehenden Jahren der Dienstag der unfallreichste Tag war. Der Mittwoch, Donnerstag und Freitag treten gegen die beiden letztgenannten Tage etwas zurück.

Zahl der Unfälle in den einzelnen Monaten:

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli
4942	4906	5057	4341	4725	4429	4930
August	September	October	November	December		
5016	4779	5330	5074	4942		

zusammen 58 471.

Gegen den monatlichen Durchschnitt von 4878 bleiben die Monate April bis Juni erheblich zurück. Diese ziemlich regelmäßig wiederkehrende Er-

scheinung wird ihren Grund darin haben, daß während dieser Monate die Förderung eine geringere ist, wie in der übrigen Zeit des Jahres. Die höchste Zahl von Unfällen weist in diesem Jahre der October auf mit 5330, die niedrigste der April mit 4341.

Die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle, sowie derjenigen mit tödlichem Ausgange betrug

	überhaupt	auf 1000 versicherte Personen
im Jahre 1899	6307	12,10
„ „ 1900	6890	12,19

Seit dem Jahre 1893 ist die Zahl der Unfälle, welche durch die Gefährlichkeit des Betriebes an sich verursacht sind, von 52,44 % auf 68,06 %, also um rund 16 % gestiegen, dagegen ist die Zahl der Fälle, welche durch Mängel des Betriebes im besonderen und durch die Schuld der Mitarbeiter entstanden sind, um ein Geringes zurückgegangen. Die durch die Schuld des Verletzten selbst herbeigeführten Unfälle betragen im Jahre 1893 = 41,89 % der Gesamtzahl, im Berichtsjahre 27,74 %, mithin etwa 14 % weniger vor früher. Es erscheint auffallend, daß der Rückgang in der Zahl der Unfälle letztgenannter Ursache fast gerade soviel beträgt, wie der Zugang an Unfällen, die der Gefährlichkeit des Betriebes an sich zugeschrieben werden, und es ist fraglich, ob eine derartige Verschiebung überhaupt, oder ob nur eine Veränderung in der Beurtheilung der Ursachen stattgefunden hat. Für eine große Anzahl von Unfällen läßt sich eine bestimmte Vorschrift darüber nicht geben, welche Ursache als Grund anzunehmen ist; es bleibt der subjectiven Beurtheilung der verschiedenen Beamten überlassen, als Ursache die Gefährlichkeit des Betriebes an sich oder die Schuld des Verletzten selbst anzunehmen. Wenn sich auch nicht verkennen läßt, daß mit der von Jahr zu Jahr zunehmenden Tiefe, in welcher der Bergbau sich vollzieht, die Gefährlichkeit des Betriebes eine größere wird, so hat aber auch zweifellos das weitgehende Wohlwollen, welches den Arbeitern allseitig entgegengebracht wird, mit dahin gewirkt, daß viele Unfälle, die früher der Unvorsichtigkeit und Unachtsamkeit der Versicherten zugeschrieben wurden, nunmehr der Gefährlichkeit des Betriebes zur Last gelegt werden.

Die Zahl der größeren Unfälle (Massenunfälle), d. h. solcher, bei denen 10 oder mehr Personen einen Unfall erlitten, betrug im Berichtsjahre 3.

Es verunglückten bei den 3 Massenunfällen 45 Personen, davon 5 tödlich. Dieser Verlauf ist im Vergleich zu den Vorjahren, in denen oft die mehrfache Anzahl zu Schaden kam, als ein günstiger zu bezeichnen.

Für das Jahr 1900 berechnet sich die Umlage wie folgt: Durch die Post wurden Entschädigungen gezahlt 10844581,54 *M.* Infolge begründeter Beschwerden kamen von der vorjährigen Umlage in Abgang 27021,68 *M.* Dagegen wurden aus Nachtragsheberollen mehr erhoben 25471,34 *M.*, es waren

mithin für 1900 mehr umzulagen 1550,34 *M.* Hierzu kamen noch die Ausfälle des Vorjahres mit 449,62 *M.*, die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes mit 54284,30 *M.*, desgl. der Sectionen mit 787214 *M.*, zusammen 11688079,80 *M.* Von diesem Betrage kommen folgende zur Deckung der Genossenschaftslasten zur Verfügung stehende Beträge in Abzug: Die Zinsen des Reservefonds für 1900 = 899432,64 *M.*, die Zinsen der aus Reservefondszinsen beschafften Effecten = 6360 *M.*, die Zinsen des Betriebsfonds = 3000 *M.*, die von den Betriebsunternehmern eingezogenen Strafen = 190 *M.*, zusammen 908982,64 *M.*, mithin blieben umzulagen 10779097,16 *M.* Laut Nachtragsheberollen sind ferner einzuziehen 8842,80 *M.*, zusammen 10787939,96 *M.* Dagegen kamen in Abzug infolge zu viel nachgewiesener Löhne, Differenz bei der Berechnung der Umlage u. s. w. 5229,51 *M.*, blieben 10782710,45 *M.* Bis zum 1. August 1901 gingen ein 10772416,96 *M.* Mithin sind rückständig 10293,49 *M.*

Die Gesamtunfallkosten betragen im Jahre:

1899		1900	
auf 1 Arbeiter	auf 1000 <i>M.</i> Lohnsumme	auf 1 Arbeiter	auf 1000 <i>M.</i> Lohnsumme
18,60	17,90	19,08	17,23

Die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes und der Sectionen zusammen betragen im ganzen und in Procenten der Jahresumlage:

1899	1900
441 975,36 <i>M.</i>	444 622,10 <i>M.</i>
4,6 %	4,1 %

Dieser äußerst niedrige, auf den einmaligen Jahresbedarf berechnete Satz giebt gewiß Zeugnis von der vortheilhaften und billigen Verwaltung der Knappschafts-Berufsgenossenschaft. Im Berichtsjahre hat sogar noch ein Rückgang von 0,5 % der Verwaltungskosten stattgefunden.

Die Kosten der Unfalluntersuchungen, der Feststellung der Entschädigungen, die Schiedsgerichts- und Unfallverhütungskosten, sowie die Kosten des Heilverfahrens innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfälle stellen sich wie folgt:

1899	1900
315 534,87 <i>M.</i>	396 876,20 <i>M.</i>
3,3 %	3,7 %

In dem Betrage des Jahres 1900 sind allein 184885,34 *M.* Kosten des Heilverfahrens innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfälle enthalten, die im Interesse der Verletzten verausgabt wurden. Außer diesem freiwillig aufgewendeten Betrage hat die Berufsgenossenschaft wenig Einfluß auf die Höhe dieser Kosten, weil sie sich aus den zu behandelnden Unfällen von selbst ergeben.

Es betrug die

	Anzahl der Betriebe	der Arbeiter	die Anrechnungsfähige Lohnsumme	
			im ganzen	auf einen Arbeiter
für 1899 . .	2010	521 352	541 912 044,23	1039,44
„ 1900 . .	2094	565 060	625 585 092,63	1107,11

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

22. August 1901. Kl. 7 b, F 13865. Verfahren zur Herstellung von Röhren, Hülsen, Drähten, Stäben und dergl. aus zwei oder mehreren Metallen. S. Frank, Frankfurt a. M., Speicherstr. 7.

Kl. 7 c, G 15500. Verfahren zum Pressen von Hohlgefäßen mit flachem Ringdeckel aus einem Stück Blech. Max Graetz, Berlin, Eisenstr. 92/93.

Kl. 21 h, C 9261. Durch Bestrahlung wirkender elektrischer Ofen mit kontinuierlicher Beschickung. Ramón Chavarria-Contardo, Sèvres, 19 Rue des Binelles; Vertr.: A. Rohrbach, M. Meyer und W. Bindewald, Pat.-Anwälte, Erfurt.

Kl. 35 a, Z 2766. Fördergerüst mit einem von den Lagerträgern unabhängigen aber mit dem Fahrthurm zusammenhängenden Traggerüst. A. Zschetzsche, Wien, Döblingerhauptstr. 77; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin, Hindersinstr. 3.

Kl. 49 e, M 18533. Nietmaschine für schwache Nieten. Adolph Merzbach, Mittelsinn a. Rhön.

Kl. 49 f, R 15241. Maschine zum Pressen von Hohlkörpern mittels Dornes und Matrize. Charles de los Rice, 24 Marshall Street, Hartford, Conn.; Vertr.: C. Fehlert und G. Loubier, Pat.-Anwälte, Berlin, Dorotheenstr. 32.

Kl. 50 c, E 7146. Kollergang mit auf- und absteigenden Läufern. Wilhelm Ermus, Berlin, Dennewitzstr. 13.

29. August 1901. Kl. 7 c, E 7203. Vorrichtung zur Erzeugung von Hohlkörpern aus Blech. Ebel & Lohmann, Berlin, Freienwalderstr. 35/38.

Kl. 7 e, G 15499. Verfahren zur Herstellung konischer Hohlkörper aus Blech. Max Graetz, Berlin, Eisenstr. 92/93.

Kl. 18 b, K 20090. Drehbarer Frischofen. Simon Peter Kettering, Sharon, Penns., V. St. A.; Vertr.: F. Hafslacher, Pat.-Anw., Frankfurt a. M.

Kl. 20 i, L 13995. Weichenstellvorrichtung für Drahtseilbahnen, Schwebebahnen und dergl. Adolf Lobsien, Lübeck, Moislinger Allee 50.

Kl. 24 c, T 7241. Flamm-, Schmelz- u. s. w. Ofen. Benjamin Talbot, Pencoyd, Penns., V. St. A.; Vertr.: Arthur Baermann, Pat.-Anw., Berlin, Karlstr. 40.

2. September 1901. Kl. 21 h, C 9692. Elektrischer, durch Lichtbogenbestrahlung betriebener Ofen in Gestalt einer um ihre Schwingungszapfen drehbaren, geschlossenen Birne. Ramon Chavarria-Contardo, Sèvres; Vertr.: August Rohrbach, Max Meyer und Wilhelm Bindewald, Pat.-Anwälte, Erfurt.

Kl. 27 b, M 19095. Coulissensteuerung für die Einlaßorgane von Gebläsen und Compressoren. Max Menzel, Siegen, Heeserstr. 4.

Gebrauchsmustereintragungen.

26. August 1900. Kl. 10 a, Nr. 158944. Schleppkette mit rechenartigen, auf Rollen laufenden Mitnehmern für Kokstransporttrinnen. Emil Merz, Cassel, Leipzigerstr. 48.

Kl. 10 b, Nr. 159169. Tiefgeschnürt gepresste Braunkohlen-Briketts mit abgerundeten Kanten. Georg Czempin, Berlin, Luisenstr. 27/28.

Kl. 24 a, Nr. 159183. Planrost-Feuerung mit über die Feuerbrücke geführten und nach vorn gerichteten

Düsen zur Zuführung von Dampf in einer der Zugrichtung der Rauchgase entgegengesetzten Richtung. H. Kunath, Dresden, und Alphons Fickler, Dresden, Bürgerstr. 2.

Kl. 24 a, Nr. 159184. Feuerung mit einem vor und über der Feuerbrücke angeordneten, die Durchgangsöffnung für die Rauchgase einengenden Bogen. H. Kunath, Dresden, und Alphons Fickler, Dresden, Bürgerstr. 2.

Kl. 35 a, Nr. 159052. Teufenzeiger mit Schneckengetriebe in geschlossenem Gehäuse. Rheinisch-Westfälische Maschinenbau-Anstalt u. Eisengießerei, G. m. b. H., Altenessen.

2. September 1901. Kl. 7 c, Nr. 159380. Mittels Stellschraube verstellbarer Druckrollenbock mit einer Rolle mit seitlich eingedrehten Spiralen zum Winden endloser Drahtspiralen. Berliner Specialmaschinenfabrik Altmann & Wagner, Berlin.

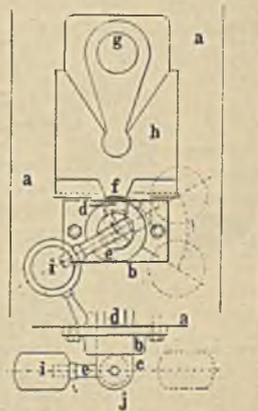
Kl. 24 f, Nr. 159406. Feuerbrücken-Roststab mit Aussparungen zur Bildung von Luftzuführungen in der Feuerbrücke. Wiedenbrück & Wilms, Köln-Ehrenfeld.

Kl. 49 b, Nr. 159434. Kaltsäge, bei welcher der das Sägeblatt tragende Gewichtshebel sich auf den Lagerbuchsen der Antriebswelle bewegt. Gebr. Wehrstedt, Braunschweig.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 b, Nr. 121455, vom 30. Juni 1900. Robert Auerbach in Saalfeld a. d. Saale. *Vorrichtung zum selbstthätigen Ein- und Ausrücken des Arbeitsschlittens an Lochstanzen und Scheeren.*

Der Arbeitsschlitten *a* für die Stanze oder Scheere trägt einen in dem Lager *b* drehbaren Bolzen *c*, der mit einer vorstehenden



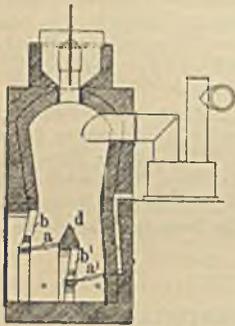
Nase *d* versehen ist und mittels des Hebelarmes *e* in dem Lager *b* gedreht werden kann, wodurch die Nase *d* sowohl unter die vorspringende Nase *f* des von dem Excenter *g* auf und nieder bewegten Druckstückes *h*, das sich in einer Aussparung des Schlittens *a* führt, als auch seitlich von derselben gedreht werden kann. Im ersteren Falle wird die freie Bewegung des Druck-

stückes *h* im Schlitten *a* aufgehoben und letzterer gezwungen, sich gleichfalls auf und nieder zu bewegen, während im letzteren Falle nur das Druckstück *h* bewegt wird, wohingegen der Schlitten *a* still steht.

Der Hebel *e* ist zweckmäßig mit einem Gewicht *i* versehen und um den durch einen Schlitz des Bolzens *c* gesteckten Zapfen *j* drehbar. Soll der Schlitten *a* nach vollendeter Lochung bezw. Schnitt in seiner höchsten Stellung stehen bleiben, so wird der Hebel *e* vorher nach rechts gedreht, wobei dann das Gewicht *i*, sobald der Schlitten *a* seine Abwärtsbewegung beginnen will und die Nase *d* entlastet ist, nach abwärts sinkt und die Nase *d* seitwärts von der Nase *f* des Druckstückes *h* dreht, so daß die Stanze bezw. Scheere ausgerückt ist.

Kl. 24 c, Nr. 120052, vom 12. Juli 1900. Gustav Horn in Braunschweig. *Fällschacht-Generator*.

Es ist bekannt, daß in den Feuerraum eines Gaserzeugers eingeführter Wasserdampf eine wesentliche Lockerung der Schlacken bewirkt; erfolgt die Einleitung jedoch wie bisher mit der Frischluft durch den Rost, so findet eine starke Zersetzung des Wasserdampfes statt, und die vorgenannte Wirkung tritt nur unmerklich ein. Erfinder hat gefunden, daß die lockernde Wirkung des Wasserdampfes dann eine besonders günstige ist, wenn derselbe oberhalb des Rostes und oberhalb der größten Hitzezone dort in den Generator eingeführt wird, wo die Entgasung des Brennstoffes fast beendet ist und die Schlackenbildung beginnt. Der Wasserdampf wird zweckmäßig von den beiden Längsseiten des Gaserzeugers eingeführt.



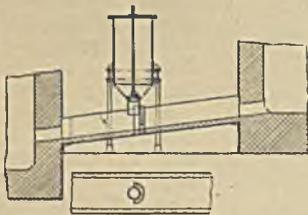
Kl. 24c, Nr. 120 051, vom 10. Mai 1900. Martin Ziegler in Schöneberg b. Berlin. *Gaserzeuger für Torf und ähnliche Brennstoffe*.

Zur Erzielung einer für die Verbrennung von Torf erforderlichen großen und hohen, sowie leicht zugänglichen Rostfläche ist der Feuerraum des Gaserzeugers durch eine Scheidewand *d* geteilt, zu deren beiden Seiten die aus einem Plan-

rost *a* und *a*₁ und einem senkrechten Hilfsroste *b* und *b*₁ bestehenden Roste angeordnet sind.

Kl. 18 b, Nr. 121 880, vom 15. December 1899. Leopold Psczolka in Wien und R. M. Daelen in Düsseldorf. *Verfahren zum Einführen von pulverförmigem Eisenerz in flüssiges Roheisen*.

Gemäß Patent 104576 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1899 S. 887) erfolgt das Vorfrischen von flüssigem Roheisen durch heißen Wind in einer Birne von länglicher, annähernd rechteckiger Form mit seitlichen



zwei Reihen angeordneten Düsen, von denen die obere über der Oberfläche des Bades liegt. Der Frischproceß in derartigen Birnen soll nach dem vorliegenden Verfahren durch eine starke Entwicklung von Kohlenoxyd im

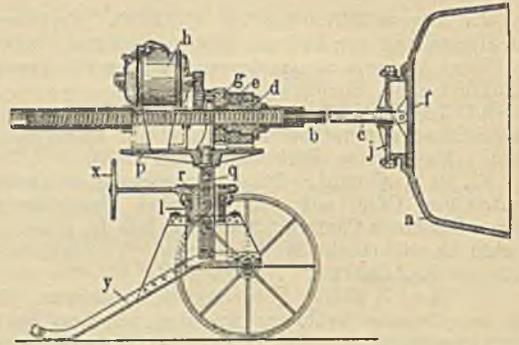
Metallbade beschleunigt werden, indem das aufsteigende Gas durch die Luftstrahlen der oberen Düsen zu Kohlensäure verbrannt wird und seine Wärme dem Bade selbst mittheilt. Die reichliche Entwicklung von Kohlenoxyd wird durch Einführen von oxydischem Eisenerz bewirkt und zwar erfolgt dieselbe — und dies ist das Neue des Verfahrens — kurz vor dem Eintritt des Roheisens bzw. der Roheisenmischung in die Birne. Zur Mischung des Eisenerzes mit dem flüssigen Roheisen dient die obenstehende Einrichtung, die ohne weiteres verständlich ist.

Kl. 18 a, Nr. 121 418, vom 6. März 1900; Zusatz zu Nr. 116254 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 589). Jünkerather Gewerkschaft in Jünkerath in d. Eifel. *Ausdrückvorrichtung für Schlackewagen*.

Bei dem Schlackewagen gemäß Patent 116254 hat es sich als vortheilhaft herausgestellt, die das Bodenstück *f* der Pfanne *a* vortreibende Spindel von

dem eigentlichen Schlackenwagen zu trennen und zusammen mit der Drehvorrichtung für die Spindel auf einem besonderen Wagen anzuordnen. Hierdurch ist es möglich, die Spindel mechanisch vorzuschieben und so lang zu gestalten, daß der Schlackenkuchen vollständig aus der Pfanne herausgeschoben werden kann.

Die Spindel *b*, welche durch einen Keil oder dergl. mit dem an dem Bodenstück *f* angelenkten Bolzen *c* verbunden wird, wird von einer Mutter *d* getragen, die in einem Lager *e* läuft und mittels Zahnräder *g* von dem Elektromotor *h* gedreht werden kann,



wodurch die Spindel *b* vor- bzw. zurückbewegt wird. Diese Einrichtung ist auf einem Tische *p* befestigt, der auf einer Lafette *y* heb- und senkbar, sowie um eine wagerechte Achse drehbar ist. Erstere Bewegung erhält der Tisch *p*, der auf einer Gewindespindel *q* ruht, durch das mit Muttergewinde versehene Schneckenrad *r* von dem Handrade *x* aus. Um letztere Bewegung ausführen zu können, ist das Lager *l* für das Schneckenrad *r* mittels zweier seitlichen Zapfen schwingbar in zwei auf der Lafette *y* befestigten Lagerböcken gelagert und auf der einen Seite mit einem Zahnradssegment versehen, in das eine Schnecke eingreift.

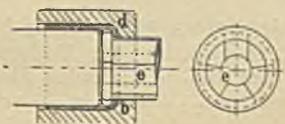
Kl. 7 a, Nr. 121 254, vom 20. April 1899. Hermann Dahms in Melkof i. Meckl. *Walzapparat zum Zusammenschweißen und Auswalzen alter Eisenstücke*.

Die Vorrichtung besteht aus einer unteren Vollrundwalze und einer oberen Segmentwalze, die beide mit Kaliber versehen sind. Die zusammenzuschweißenden alten Eisenstücke werden von der einen Seite eingeführt und entsprechend dem wirklichen Umfange der Segmentwalze etwa auf die Hälfte ihrer Länge ausgewalzt.

Während des Leerganges der oberen Walze wird das Werkstück zurückgezogen und in das nächste Kaliber eingeführt. Sobald es sämtliche Kaliber passiert hat, wird die fertige Hälfte in die Zange eingespannt und sodann die andere Hälfte, nach genügender Erhitzung, in derselben Weise ausgewalzt.

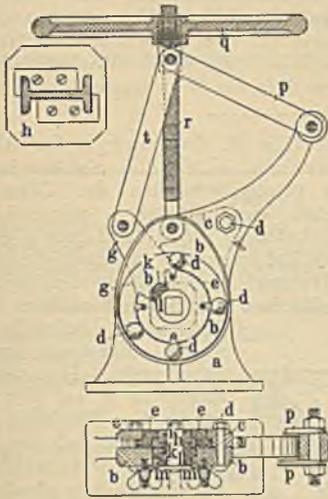
Kl. 49 g, Nr. 120 458, vom 17. Juni 1900, Zusatz zu Nr. 115 152 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 406). Heinrich Ehrhardt in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung von Achslagerkasten mit zwischen Boden- und Rückwand befindlicher Kammer*.

Gemäß dem Hauptpatent wird die Wand *b* für den Staubverschluss durch Umbördeln hergestellt. Zur Erleichterung dieser Arbeit wird dieselbe durch Pressen hergestellt und zwar in einer Matrize *d* unter Benutzung eines getheilten Dornes *e*.



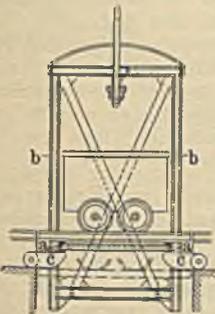
Kl. 49b, Nr. 121 602, vom 15. August 1900. Hugo Stolpe in Posen. *Profleisenscheere mit Scheerplatten.*

In dem Bock *a* ist die Platte *b* befestigt, die die Platte *kl* für das feststehende Messer mittels des Flantschringes *m* hält. Mit der Platte *b* ist eine zweite Platte *c* durch Schrauben und Bolzen *d* verbunden, in deren rundem Ausschnitt sich das Futter *e* für das zweite bewegliche Messer *ih* führt und durch den an dem Futter *e* sitzenden Arm *g* gedreht werden kann. Die Drehung erfolgt von dem auf der Gewindespindel *r* sitzenden Handrade *q* unter Vermittlung des Hebels *t*. Arm *p* dient zur Stützung der Spindel *r* und des Hebels *t*. Durch die Drehung des Messerfutters *e* wird die Messerplatte *hi* gegen das feststehende Messer der Messerplatte *kl* derartig verschoben, daß das durch die centrale Oefnung gesteckte Profleisen glatt abgeschnitten wird.



die Drehung des Messerfutters *e* wird die Messerplatte *hi* gegen das feststehende Messer der Messerplatte *kl* derartig verschoben, daß das durch die centrale Oefnung gesteckte Profleisen glatt abgeschnitten wird.

Kl. 5d, Nr. 121 764, vom 14. Juli 1900. Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Berlin. *Fördergestell.*



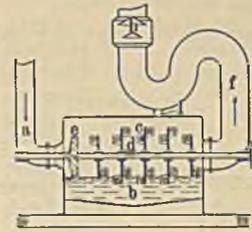
Der Boden *a* des Fördergestelles *b* ist in demselben in geeigneten Führungen verschiebbar angeordnet. Hierdurch wird erreicht, daß nur der Boden *a* mit dem Förderwagen auf die Aufsetzvorrichtungen *c* aufgesetzt zu werden braucht, während das Gestell *b* nach wie vor am Förderseile

hängt und dadurch jegliches Gleiten desselben auf den Treibscheiben unmöglich macht. Ueberdies braucht im ersten Momente des Ueberhebens nur das Gestell *b* gehoben zu werden.

Kl. 49f, Nr. 121 904, vom 19. Mai 1899. Johann Pfeifer, Anton Weimann und Josef Franz Bachmann in Wien. *Verfahren zum Hartlöthen von Metallgegenständen.*

Das Neue besteht in der Verwendung einer Schutzmasse, mit welcher die nicht zu löthenden Theile des Arbeitsstückes überzogen werden, um ein Anhaften des Lothes an diesen Flächen zu verhindern. Die Masse besteht aus Kohle (Graphit, Koks, Holzkohle), Talk oder Asbestpulver, Eisenhydrat und erforderlichenfalls etwas Aluminiumoxyd nebst einem Bindemittel (Leimlösung, Tropfbier). Die Löthstellen werden, wie üblich, mit Wasserglas bestrichen und durch Draht oder dergl. fest miteinander verbunden. Dann wird die vorgenannte Schutzmasse aufgetragen und nach deren Trocknen das Arbeitsstück in das als Loth dienende Metallbad (geschmolzenes Messing, Kupfer u. s. w.) gebracht. Nach dem Herausnehmen läßt man das Werkstück erkalten und entfernt die Schutzmasse mittels Drahtbürsten.

Kl. 50e, Nr. 121 739, vom 26. April 1900. Ludwig Rößler in München. *Staubvertheilungsvorrichtung mit Flüssigkeitszerstäubungsrädern.*



Auf der Welle *d* ist aufer den bekannten Flügelrädern *c* noch ein Schraubenrad *e* gelagert, welches den Zweck hat, den durch Rohr *a* eingeführten Staubstrom zu zertheilen und gleichmäÙig auszubereiten, bevor er in den Bereich der Flügelräder *c* kommt. Die entstaubte Luft oder dergl. verläßt durch Rohr *f* den Apparat. Das Abzugsrohr enthält zweckmäÙig noch Kappen *h* oder andere Einrichtungen, um noch mitgerissene Staubtheilchen aufzufangen. Dieselben gelangen durch Rohr *l* in den Behälter *b* zurück.

Kl. 49b, Nr. 120 237, vom 9. Juni 1900, Zusatz zu Nr. 114 956 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 403). Hugo John, in Firma J. A. John in Erfurt. *Maschine mit einem festen und zwei beweglichen Schneidbacken zum Spalten von Profleisen und dergl.*

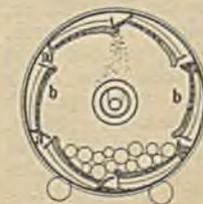
Gemäß dem Hauptpatent werden die beiden Halter *d* und *e* für die beiden beweglichen Messer *fg* und *hi* durch direct am Schwanzende derselben angreifende Excenter bewegt. Diese Einrichtung ist dahin verbessert, daß die beiden Excenter *o* und *p* auf sie umgreifende Druckstücke *x* und *y* wirken, die sich mit ihrem anderen Ende gegen in den Schwanzenden der Halter *d* und *e* vorgesehene Widerlager *w* legen und bei einer entsprechenden Drehung der Excenter die beiden beweglichen Messer gegeneinander, sowie gegen das feste Messer *c* bewegen. Das Öffnen der beiden beweglichen Messer nach beendetem Schnitt geschieht gleichfalls durch die Druckstücke *x* und *y*, indem diese mit Stiften *n* in an den Haltern *d* und *e* vorgesehene Schlitzlöcher *s* eingreifen und so jene bei ihrem Zurückgehen mitnehmen.



Außerdem ist die Scheere noch dadurch verbessert, daß sie die Druckstücke *x* und *y* nach jedem Schnitt selbstthätig ausrückt. Zu diesem Zwecke stehen die Stifte *n* beständig unter der Wirkung einer Feder, welche die äußeren Enden der Druckstücke in neben den Widerlagern vorgesehene Vertiefungen *u* von solcher Tiefe, daß die Druckstücke selbst in vorgeschobener Stellung nicht mehr auf die Halter *d* und *e* einzuwirken vermögen, zu ziehen sucht. Soll mit der Scheere geschnitten werden, so werden die beiden Druckstücke *x* und *y* entgegen dem Federdrucke durch einen Stellhebel auf die Widerlager *w* geschoben.

Kl. 50c, Nr. 121 117, vom 6. März 1900. Hermann Müller in Berlin. *Kugelmühle mit Besaugung des durch Taschen oder dergl. in der Trommelwandung hochgehobenen, zerkleinerten Materials während seines freien Falles.*

Die durchbrochenen Mahlplatten *b* bilden mittels entsprechender Angüsse Taschen *a*, welche das durch die Platten *b* hindurchgefallene Mahlgut mitnehmen und erst im höchsten Punkte der Mahltrommel fallen lassen. Während seines Falles wird es von einem in Richtung der Trommelachse streichenden Luftstrom getroffen, der das genügend zerleinerte Gut mit sich fortführt, während das grobe Gut niederfällt und weiter zerleinert wird.

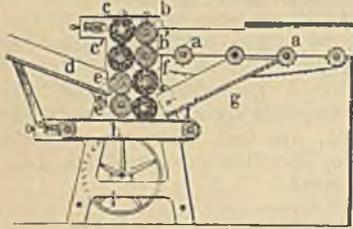


Die durchbrochenen Mahlplatten *b* bilden mittels entsprechender Angüsse Taschen *a*, welche das durch die Platten *b* hindurchgefallene Mahlgut mitnehmen und erst im höchsten Punkte der Mahltrommel fallen lassen. Während seines Falles wird es von einem in Richtung der Trommelachse streichenden Luftstrom getroffen, der das genügend zerleinerte Gut mit sich fortführt, während das grobe Gut niederfällt und weiter zerleinert wird.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 656089. James W. Bryson in New Castle, P. A. *Vorrichtung zum Putzen von Weisblechen.*

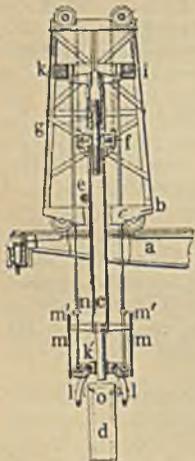
Die Maschine ermöglicht, die Bleche im unmittelbaren Anschluss an das Verzinnen und, in gleichem Schritt damit, also noch warm zu putzen. Die verzinnten Bleche werden durch die von der Maschine aus mittels Triebkette bewegte Fördervorrichtung *a*



zwischen die beiden Reibungswalzen *b b'* geführt, von diesen durch die entgegengesetzt sich drehenden, mit Schaffell (die Wolle nach aufsen) überzogenen Putzwalzen *cc'* auf die schiefe Ebene *d* geschoben. Auf letzterer gleiten die Bleche zwischen die Reibungswalzen *e e'* und werden von diesen durch die entgegengesetzt rotirenden Putzwalzen *ff'* auf die schiefe Ebene *g* geschoben und gleiten schliesslich auf das Förderband *h*, welches sie auf einen Wagen oder dergl. ablegt. Die Putzwalzen *c c'* und *f f'* werden mittels Riemens von der Scheibe *i* aus, die Reibungswalzen (vorzugsweise mit Gummi überzogen) *b* und *e'* mit geringerer Geschwindigkeit mittels Triebkette von einem mit *i* auf derselben Achse befestigten Kettenrad aus angetrieben.

Nr. 656416. William H. Morgan und Clarence L. Taylor in Alliance, Ohio, V. St. A. *Vorrichtung zum Ausziehen von Ingots.*

Die Vorrichtung ist auf einer doppelten Schiebepöhlne *a b* angeordnet, welche durch einen Elektromotor (I) so bewegt werden kann, dass der Kolben *c* über der Ingotform *d* eingestellt und mittels eines andern Elektromotors (II), welcher Zahnrad *e* dreht, durch das obere Ende der Form niedergesenkt werden kann. Ein dritter auf *b* angebrachter Elektromotor (III) dreht einen vierkantigen, vertical auf *b* angeordneten Schaft, auf welchen ein Zahnrad mit vierkantiger mittlerer Oeffnung lose aufgesteckt und durch ein an *c* befestigtes



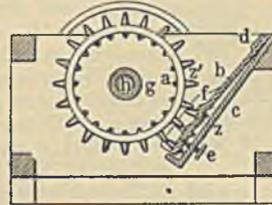
Lager gegen Herabfallen gesichert ist. Das Zahnrad wird also beim Heben und Senken von *c* mittels Motors II auf dem vierkantigen Schaft gleitend mitgenommen. Das genannte Zahnrad greift in das Zahnrad *f* ein, welches auf der Schraube *g* mit rechts- und linksläufigen Gewinden aufgekeilt ist. Das untere Gewinde schraubt im Innern des hohlen Theiles von Kolben *c*, das obere Gewinde im Innern der Hülse *i*, welche mit Keil und Nuth in dem oberen Ende von *c* längsverschiebbar ist. Lässt man also den Motor III an, so wird *f* gedreht und dadurch, weil *c* sich unten auf den Ingot aufstemmt, *i* nach oben aus *c* herausgeschoben und hierdurch die Querhäupter *k* und *k'* gehoben, folglich die Winkelhebel *l*, deren

äußere Schenkel bis dahin auf den unteren Köpfen der Stangen *m* (durch Federn *m'* an *n* bzw. *c* gehalten) aufruheten, zum Eingriff mit den Ohren *o* der Ingotform gebracht. Bei weiterem Heben von *i* wird die Form vom Ingot abgezogen und durch Motor II zugleich mit *e* hochgehoben. Durch Motor I wird die Schiebepöhlne seitlich fortbewegt und durch

III die Hülse *i* wieder in *c* hineingezogen. Die äußeren Schenkel von *l* treffen wieder auf die unteren Köpfe der Stangen *m*, so dass die Federn *m'* zusammengedrückt werden, weil die Winkelhebel durch das Gewicht der Form an einer Bewegung nach aufsen verhindert sind. Sobald durch Motor II *c* und *i* gesenkt werden, also die Form auf den Hüttenflur aufstößt, schnellen die Winkelhebel durch die Wirkung der Federn nach aufsen, so dass die Form losgelassen wird.

Nr. 655162. Phillip F. Poorbaugh in Allegheny, Pennsylvania, V. St. A. *Koksbrecher.*

Die Koksstücke werden zwischen den Zähnen einer Trommel *a* und einer Platte *b* gebrochen, welche zwischen dem Auflager *c* und der Leiste *d* gehalten wird und mittels Stellschraube *e* in verschiedenem Abstände von der Trommel eingestellt werden kann. Die Zähne sind mittels eines vieleckigen Fortsatzes in

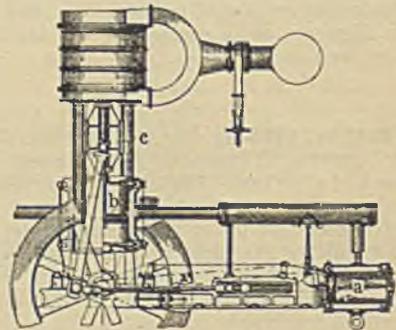


kongruente Löcher in *a* und *b* eingesteckt und verschraubt. Die erste Zahnreihe *z* auf *b* ist, infolge der Knickung *f*, so gerichtet, dass sie in einer Ebene steht, welche im wesentlichen parallel zu der Ebene der jedesmal unmittelbar vor *z* stehenden Zahnreihe *z'*

auf der Trommel ist. Hierdurch wird die zerreibende Wirkung vermindert, welche schräg gegeneinander stehende Zahnreihen *z* und *z'* auf den Koks ausüben würden. Die Nabe *g* der Trommel ist auf der Welle *h* aufgekeilt und die Welle liegt in auswechselbaren Lagerschalen. Je eine Nuth an den Stirnseiten der Nabe nimmt die Enden der Lagerschalen auf, so dass die Nabe die Lagerschalen etwas übergreift, um den Staub am Eindringen in die Lager zu verhindern; außerdem ist am äußeren Umfang der Lagerschalen unmittelbar vor der Nabe noch eine staubsammelnde Rinne vertieft.

Nr. 654966. Ferd. G. Gasche und Frederick H. Foote in Chicago, Illinois. *Verbundgebläsemaschine.*

Die Anordnung bezieht sich auf solche Gebläsemaschinen, bei denen der Compressorkolben direct mit den Kolben einer Verbundmaschine verbunden ist. Statt aber wie gewöhnlich die Verbundmaschine als



Tandemaschine anzuordnen, wird bei vorliegender Anordnung der Hochdruckcylinder *a* mit Corliss-Hahnsteuerung horizontal, der Niederdruckcylinder *b* vertical gestellt. Auf der Kolbenstange *c* des Niederdruckcylinders, und zwar darüber, sitzt unmittelbar der Kolben des Compressors. Auf diese Weise wird erreicht, dass die größte Wirkung des Hoch- bzw. Niederdruckcylinders dann eintritt, wenn über oder unter dem Compressorkolben die stärkste Zusammenpressung beginnt.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	I. Januar bis 31. Juli		I. Januar bis 31. Juli	
	1900	1901	1900	1901
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Converterschlacken	2 136 790	2 537 946	1 900 559	1 389 917
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . . .	593 974	438 499	18 400	18 103
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	61 661	50 212	67 886	103 192
Roheisen, Abfalle und Halbfabricate:				
Bruch Eisen und Eisenabfalle	72 837	21 892	23 230	58 877
Roheisen	420 569	189 649	70 921	67 938
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	1 599	933	13 711	62 941
Roheisen, Abfalle u. Halbfabricate zusammen	495 005	212 474	107 862	189 756
Fabricate wie Façoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	484	382	125 250	196 963
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	132	10	19 465	18 103
Unterlagsplatten	222	109	1 215	5 285
Eisenbahnschienen	165	289	86 224	94 600
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschaareneisen	24 180	11 697	96 381	164 534
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	2 825	1 338	92 669	136 277
Desgl. polirt, gefirnist etc.	3 783	1 482	4 548	4 194
Weißblech	12 098	6 352	179	72
Eisendraht, roh	4 004	4 261	55 449	86 094
Desgl. verkupfert, verzinkt etc.	841	706	47 307	48 762
Façoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	48 734	26 626	528 687	751 884
Ganz grobe Eisenwaaren:				
Ganz grobe Eisengufswaaren	11 808	12 106	17 742	15 778
Ambosse, Brecheisen etc.	707	366	2 174	3 040
Anker, Ketten	1 279	934	705	466
Brücken und Brückenbestandtheile	248	312	5 287	4 134
Drahtseile	105	106	1 592	1 881
Eisen, zu grob. Maschinentheil. etc. roh vorgeschmied.	138	68	1 471	1 407
Eisenbahnachsen, Räder etc.	1 367	610	28 004	29 003
Kanonrohre	4	4	376	224
Röhren, geschmiedete, gewalzte etc.	14 647	8 570	23 192	25 697
Grobe Eisenwaaren:				
Grobe Eisenwaar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	11 398	7 897	61 706	60 079
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpolirt, unlackirt ¹	161	147	—	—
Waaren, emaillirte	244	198	10 001	10 385
abgeschliffen, gefirnist, verzinkt	3 172	2 595	23 980	32 679
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser ¹	262	219	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen ¹	1	1	—	—
Scheeren und andere Schneidewerkzeuge ¹	127	97	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	267	199	1 704	1 714
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	118	55
Drahtstifte	80	41	30 824	31 855
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	—	64	79	6
Schrauben, Schraubbolzen etc.	469	180	1 428	2 026
Feine Eisenwaaren:				
Gufswaaren	385	389	4 344	4 492
Waaren aus schmiedbarem Eisen	881	849	9 751	10 908
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 089	993	3 397	3 268
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradtheile aufser Antriebsmaschinen und Theilen von solchen	304	201	1 163	1 275
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	—	2	—	12

¹ Ausfuhr unter „Messerwaaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	I. Januar bis 31. Juli		I. Januar bis 31. Juli	
	1900	1901	1900	1901
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufer chirurgischen Instrumenten	56	58	3 079	3 631
Schreib- und Rechenmaschinen	36	58	14	20
Gewehre für Kriegszwecke	10	85	503	263
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrtheile	97	76	63	65
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	7	6	790	650
Schreibfedern aus unedlen Metallen	67	67	20	22
Uhrwerke und Uhrfournituren	23	23	363	450
Eisenwaaren im ganzen	49 446	37 528	234 852	246 394
Maschinen:				
Locomotiven, Locomobilen		1 605		9 658
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen		42		381
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	2 930		7 896	
Desgl. andere		133		325
Dampfkessel mit Röhren	146	26		106
„ ohne „	144	67	2 167	1 738
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	2 363	2 095	1 070	1 241
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	22	19	4 258	4 299
Andere Maschinen und Maschinentheile:				
Landwirthschaftliche Maschinen	25 926	22 411	7 665	6 880
Brauerei- und Brennereigeräthe (Maschinen)	63	95	1 834	1 228
Müllerei-Maschinen	753	402	3 595	3 363
Elektrische Maschinen	2 038	1 515	7 427	7 340
Baumwollspinn-Maschinen	6 051	5 188	2 851	3 767
Weberei-Maschinen	4 288	2 138	5 230	4 216
Dampfmaschinen	2 305	1 907	13 417	10 145
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrication	219	138	3 327	3 034
Werkzeugmaschinen	4 407	1 216	5 428	4 974
Turbinen	72	105	676	639
Transmissionen	182	78	1 149	1 031
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	676	336	528	278
Pumpen	690	428	2 914	3 004
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	64	57	280	155
Gehläsemaschinen	710	901	284	331
Walzmaschinen	604	1 266	3 622	2 714
Dampfhämmer	97	40	307	125
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	316	232	1 000	577
Hebemaschinen	1 163	489	1 952	1 859
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	10 432	7 547	59 850	51 986
Maschinen, überwiegend aus Holz	3 596	2 603	923	639
„ „ „ Gußeisen	46 416	35 254	99 210	84 962
„ „ „ schmiedbarem Eisen	10 852	8 415	22 495	21 456
„ „ „ ander. unedl. Metallen	191	214	709	589
Maschinen und Maschinentheile im ganzen	66 660	50 521	138 728	125 394
Kratzen und Kratzenbeschläge	98	80	312	210
Andere Fabricate:				
Eisenbahnfahrzeuge	351	246	7 266	8 258
Andere Wagen und Schlitten	137	139	309	80
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	11	10	8	14
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	7	5	3	2
Schiffe für die Binnenschifffahrt, ausgenommen die von Holz	31	49	69	36
Zusammen, ohne Erze, doch einschl. Instrumente und Apparate t	686 814	349 181	1 042 911	1 361 098

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengießereien.

Wie wir schon in der vorigen Nummer mittheilten, hielt Hütteningenieur Carl Rott aus Halle a. d. Saale einen Vortrag über die

Kleinbessemerei und ihre Bedeutung für den Gießereibetrieb,

den wir mit einigen Kürzungen wiedergeben.

Schon seit einiger Zeit steht die Kleinbessemerei gewissermaßen im Mittelpunkt des technischen Interesses und sie hat in ihrer jetzigen Entwicklung noch an Bedeutung gewonnen. Nicht nur für den Stahlgufs, auch für den Tempergufs und zähen Feingufs hat sie sich Werth errungen, weil diese verschiedenen Eisensorten aus ein und derselben Birne gegossen werden können.

Die ersten Anfänge der Kleinbessemerei sind in Avesta in Schweden zu finden; die ersten Frischer waren kleine Schachtöfen mit seitlichen Winddüsen. Das schwedische Eisen begünstigte einen raschen Verlauf des Entkohlungsprocesses, nach dessen Beendigung das erblasene Product ohne weiteren Zusatz und Rückkohlung sofort zum Gufs benutzt wurde. In Frankreich, England und Belgien wurden später diese Versuche aufgenommen, die Bessemerbirne in kleiner Form dem Stahlgufs dienstbar zu machen. Auch in Deutschland entnahm man vor mehr als 25 Jahren den fertig erblasenen Stahl aus den damals nicht so mächtigen Birnen zu Gufszwecken, doch bildete sich dieses Stahlgießverfahren nicht weiter aus.

Dem Ingenieur Robert in Paris blieb es vorbehalten, die Frage der Kleinbessemerei weiter in Flufs zu bringen. In der Mitte der achtziger Jahre begann er sein Verfahren in einem festgemauerten Stahlherd und im Umfang angeordneten seitlichen Winddüsen, tangentialer Richtung. Diese letzteren verursachten beim Bessemern eine rotirende Bewegung des zu entkohlenden Eisens, wobei aber wohl ein Theil des Gebläsewindes unbenutzt an der Umfassungsmauer entwich, denn es gab Blasezeiten von einer Stunde und mehr für eine Charge. Später erst ging er zu der drehbaren Birne über, deren Seitendüsen auf der Mittelachse der Eisenmasse gerichtet waren.* Einige Jahre darauf fing auch Walrand in Paris an, in der Tempergießerei von Walrand-Legenis kleine Bessemerbirnen zur Entkohlung des Eisens zu verwenden, um seine Temperöfen zu entlasten. Er blies mit Bodendüsen und hatte Chargengewichte von 350 bis 750 kg. Im Jahre 1894 trat Tropenas in Genf mit einem veränderten Stahlverfahren auf. Er hatte die Seitendüsen nur im Rücken der Birne angeordnet und blies die Preßluft dicht unter dem Eisenspiegel in die Eisenmasse, wobei sich die Entkohlung von oben

* Auf meine mehrfachen Veröffentlichungen über die Kleinbessemerei schreibt mir Mr. T. Levoz in Namêche (Belgien), daß er das Urheberrecht und die Vaterschaft (paternité) beansprucht für die Anwendung der seitlichen Windzuführung bei der Kleinbessemerei, welche ich nächst den Schweden dem Ingenieur Robert-Paris zugeschrieben hätte. Er sei als Betriebschef der Stahlwerke von Stenay unter der Direction von Robert der erste gewesen, welcher diesen Gedanken zur Ausführung und Einführung brachte, und beansprucht sogar die ganze Einrichtung des Robert-Converters als sein geistiges Eigenthum. Gern nehme ich Veranlassung zu dieser Berichtigung.

Rott.

nach unten vollzieht, ohne daß die unteren Schichten vom Windstrahl berührt werden. Der specifisch schwerere fertige Stahl sinkt nach dem Boden und drängt das graue, leichtere Eisen nach oben; dies ist die Erklärung für diesen Vorgang. Die seitliche Zuführung der Preßluft erwies sich bei der Kleinbirne für einen ruhig verlaufenden Entkohlungsprocess nur förderlich und begünstigte das Bestreben, in dieser einen gasarmen und dichten Stahl für hitzigen Gufs, auch in kleiner Menge zu erzielen. Das bei den Bodendüsen unvermeidliche und schädlich wirkende Emporschwellen und Niederfallen der kleinen Eisenmasse kommt in Fortfall und ergibt sich ein Endproduct von hitziger und poröfreier Beschaffenheit.

Die bei der Kleinbessemerei leichter auftretenden Schwierigkeiten scheinen in Deutschland abschreckend gewirkt zu haben, trotzdem gerade auf diesem Gebiet die Ausdauer und Energie der deutschen Hüttenleute und Stahlmänner so große Erfolge errungen hatten. Dieselbe verfiel bei uns einem absprechenden Urtheil, welches ihr bei der weiteren Einführung folgenschwer anhing. Die deutsche Eisenindustrie verhielt sich zurückhaltend und ablehnend, während unsere Nachbarn im Norden und Westen sie entwickelten und vorwärts gingen. Auch Rußland zählt heute schon 11 bis 12 Kleinbessemerei-Anlagen in seinen Industriegebieten. Das Vorgehen des Auslandes wirkte schließlich auch bei uns anregend, was verschiedene Patente der letzten Jahre beweisen. Man suchte die Unfertigkeiten der Kleinbessemerei zu beseitigen und sie, vervollkommenet, unseren Verhältnissen anzupassen. Die erste Bedingung für deren Erfolg ist, das hitzig durchgeschmolzene Eisen in die wohlgewärmte Birne direct zu überführen und eine rasche Entzündung oder Verbrennung des Siliciums und Mangans herbeizuführen. Die Hitze muß baldmöglichst auf 1700° gesteigert werden, bei welcher der Kohlenstoff den Sauerstoff der eingeblasenen Luft an sich reißt und die erwünschte Entkohlung oder Umwandlung zu Stahl vor sich geht. Das Spectroskop zeigt uns dann die dunkelgrünen, sogenannten Kohlenlinien, welche bei fortschreitender Entkohlung wieder verschwinden und in ein farbloses Gemisch übergehen. Der geübte Stahlmann erkennt diesen Zeitpunkt auch mit unbewaffnetem Auge. Im entwickelten Stadium der Entkohlung nehmen die der Birnenmündung entströmenden Flammen Sonnenglanz an, bis dieselben nach Beendigung des Processes, ohne diesen abfallen und die braune Färbung der Gase die Eisenverbrennung anzeigt. Bis hierher reichen die natürlichen Wärmemittel vollkommen aus, da zu dieser Zeit sich die Birne und ihr Stahlbad in der höchsten Hitze befinden. Aufgabe des Betriebsleiters ist es, diese Wärme so lange zu erhalten, bis die Vorbereitungen zum Gufs mit Zusätzen von Ferrosilicium und Ferromangan und der Gufs selbst beendet sind. Williamson in Wishav in Schottland verband die Birne mit einer Gasgenerator-Anlage und suchte mit dem Gas derselben eine dauernde Wärmeerhaltung herbeizuführen; er hatte hierbei noch eine Combination der beiden Processes des Windfrischens und Herdfrischens im Sinne, um das Gas auszunutzen. Wenn die Gasgenerator-Anlage und deren Unterhaltung nicht mit so großen Kosten verbunden wäre, könnte dieser Ausweg einschlagen. Die Kleinbirne mit Handdrehvorrichtung läßt sich aber mit ungefähr 1000 M herstellen und verträgt keinen Erwärmungs-Apparat, welcher das Sechsfache kostet. Für den Bedarfsfall wende ich eine einfache Holzkohlenstab-Vergasung an, welche mit einigen Mark herzustellen ist.

Die von mir verwendete Kleinbirne (siehe Abbildung 1) besteht aus drei Theilen: dem Untertheil, dem Mittelstück und der Haube. In dem Untertheil, welches nach Ausbrennen der meistleidenden Düsenzone mit einem Reservestück rasch ausgewechselt werden kann, mündet der Gebläsewind von beiden Seiten aus den hohlen Drehzapfen ein. Vorher hat derselbe eine kleine Erwärmung in der Schlotöffnung durch die heißen Abgase der Birne erfahren und tritt nun in die Windkammer ein, welche das Untertheil umfaßt. In dieser vertheilt er sich auf die dort einmündenden 12 bis 15 Winddüsen, welche mit einer kleinen Neigung auf die Mitte des Bodens gerichtet sind. An dem Mittelstück sind die zur Wendung der Birne erforderlichen Drehzapfen, welche,

dem Mittelstück sitzt die Haube, welche die Birne nach oben zu abschließt; ihre seitliche Mündungsöffnung zum Abzug der Gase ist mit einem Deckel versehen, um zeitweise die Birne unter Abschlufs bringen zu können. Die Abstichöffnung für die Sammelstelle oder Sumpf liegt in der Haube am tiefsten Punkt bei horizontaler Lage, so daß gegebenenfalls der Stahl bei geschlossener Birne dort abgestochen werden kann; sonst wird er durch die Mündung leichter abgegossen. Das Umlegen und Wenden der Kleinbirne zum Einlauf des geschmolzenen Eisens und Ausgufs des fertigen Stahls erfolgt mit einer Handdrehvorrichtung. Zwei Räderpaare, wovon ein Paar an der Birne sitzt, das andere in einem Vorgelege lagert, und die beide mit einer Welle verbunden sind, vollziehen

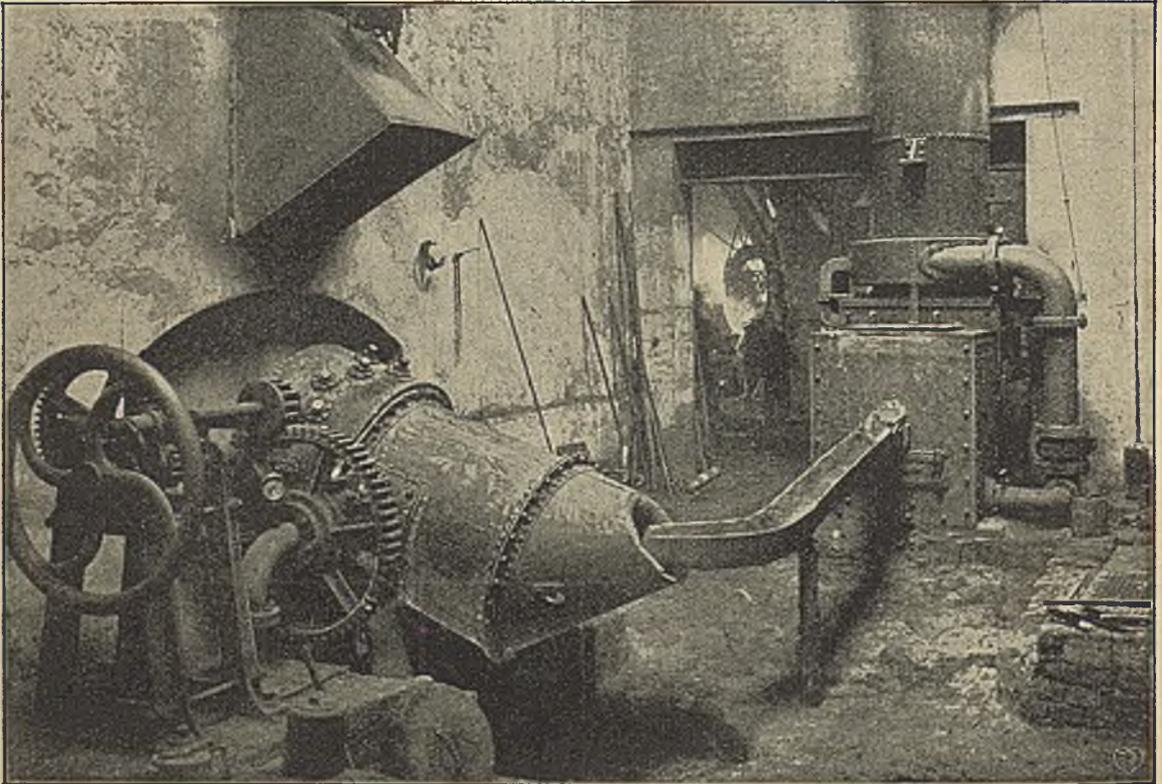


Abbildung 1. Kleinbirne.

hohl noch zur Windzuführung dienen, mit zwei starken Schildplatten befestigt; die Preßluft tritt durch Abgangsstutzen in das Untertheil. Das obere Ende des Mittelstückes erweitert sich in ovalem Querschnitt, um bei horizontaler Lage der Birne eine tiefere Sammelstelle für den fertig erblasenen Stahl zu ermöglichen. In solcher bietet er nur eine geringe Oberfläche, welche noch mit Schlacke bedeckt ist, der Abkühlung dar und wird dadurch die Warmhaltung der Birne erleichtert. In der halben Höhe des Mittelstückes befindet sich der erwähnte Vergasungsapparat: ein urnenförmiges Gefäß, in dessen verengtem Untertheil ein Fächerhüchchen den Ausfluß des darüberliegenden Holzkohlenstaubes regulirt. Bei der Umdrehung desselben fällt der Inhalt je eines Fächerabtheiles in die Ausflußöffnung und wird dort von einem seitlich eintretenden Windstrom in die Vorkammer fortgerissen, woselbst die Entzündung und Vergasung von der heißen Birne her erfolgt. Auf

leicht die Drehung. Zur Erzeugung der Preßluft dient ein Compressor mit Riemenantrieb, dessen Preis sich, je nach Größe, auf etwa 4000 M einschließt. Windsammler beläuft; er erfordert eine Betriebskraft von 30 bis 40 P. S. Es werden hierfür auch Hochdruckgebläse (Roots blower) angewendet, doch ist die Wirkung eines Cylindergebläses entschieden vorzuziehen.

Mit diesen hier aufgeführten Aenderungen, welche einmal eine ruhige Entkohlung befördern, andererseits eine dauernde Warmhaltung des fertigen Stahls erreichen lassen, habe ich die Kleinbessemerie in kleiner Masse für den Stahlgufs günstiger zu gestalten gesucht, und bin imstande, auch schwache Gegenstände in ungetrockneter Form tadellos, dicht und glatt gießen zu können. Durch die nasse Gufsform, schwache Eingüsse, Trichter und Köpfe, im Vergleich zum Martin-Stahlöfen, erspare ich an Herstellungskosten. Weitere Vortheile bietet mein leicht auswechselbares Unter-

theil mit der Düsenzone gegen andere Systeme der Kleinbessemerci, welche mit größeren Reparaturen mehr Zeitaufwand und Kosten verbinden. Meine kleinen Chargengewichte von 400 kg an gestatten die Anwendung schwacher und kleiner Gebläsemaschinen, so daß ich jetzt in der Lage war, nur mit der Betriebskraft einer Turbine von 22 P. S. eine kleine Anlage mit günstigem Erfolg in Betrieb zu setzen. Der Stahl war hitzig und flüssig, dabei weich und porenlos! Mein Streben geht dahin, möglichst kleine Birnen ohne große Anlagekosten für den Stahlgufs verwendbar zu machen, wie es auch Walrand als anerkanntes Ziel verfolgte; die anderen Systeme haben Chargengrößen von 1 bis 1,5 t und darüber, welche dementsprechend auch kostspielige Anlagen erfordern. Die Kleinbessemerci soll nicht der Großproduction dienen, dafür ist der Siemens-Martin-Stahlöfen da; sie soll eine Anlage für den kleinen und mittleren Stahlgufs abgeben, für welchen auch höhere Verkaufspreise zu erzielen sind. Bei normalem Betrieb ist bei den heutigen Tagespreisen der fertige Stahl, wie er aus der Birne zum Gufs entnommen wird, mit ungefähr 21 bis 22 *M* für 100 kg herzustellen; die Verkaufspreise dieses Stahlgusses bewegen sich, je nach Größe der Einzelgewichte, in den Grenzen von 70 bis 40 *M* abwärts. Zur besseren Amortisation der Anlage einer Kleinbessemerci schlage ich eine mehrseitige Ausnützung derselben vor. Sobald der Windstrom nur kurze Zeit auf eine zu entkohlende Eisenmasse wirkt und sich das letztere in dem gefeintem und etwas entkohlten Zustand des Tempergufseisens befindet, kann dieses unter Ersparung des theueren Tiegelschmelzens direct für den schwachen Tempergufs verwendet werden. Diese Gufstücke werden, wie der andere Tempergufs im Temperofen, durch das Glühfrischen weiter fertiggestellt.

Die Reinigung und Entkohlung von Roheisen in der Birne wird schon seit Jahren in England betrieben und dieses vorgefrischte, gefeinte Eisen als Material für die Tempergießereien verkauft. Auch Deutschland ist williger Abnehmer dafür, besonders der Herd der Tempergufsfabrication, Westfalen. Walrand schlug zuerst vor, diesen Feinproceß in der Tempergießerei selbst vorzunehmen, um sofort aus solcher kleinen Birne die Tempergufgegenstände zu gießen, statt des Bezugs vom Ausland mit nochmaligem Umschmelzen. Durch Vermischen von flüssigem Stahl und Graueisen in der Birne stelle ich ferner einen Feingufs mit erhöhter Festigkeit her, welcher, etwas nachgeglüht, sogar einen ringelnden Spahn beim Abdrehen ergibt. Durch geeignete Zusätze und mit Anwendung von Coquillen lassen sich in dieser Weise auch Laufräder für Kleinbahnen herstellen, wie sie ähnlich unter dem Namen Griffin-Räder in Amerika weit verbreitet sind und auch bei uns Eingang finden. Dies führe ich hier nur an, um zu zeigen, wie verschieden die Kleinbessemerci ausgenutzt werden kann und eigentlich heute schon ein wichtiges Ergänzungsglied jedes größeren Gießereibetriebs sein soll.

Mannigfache Patente zeigen, daß jetzt die Anregung zur Kleinbessemerci auch bei uns nicht auf unfruchtbar Boden gefallen ist. Zum Theil sind dieselben nur in Verbindung mit größeren Ausführungen, welche die Kleinbessemerci von ihrem ursprünglichen Ziel und Weg abführen. So hat in neuerer Zeit unter Anderen Tropenas die Idee von Williamson wieder aufgegriffen und vereinigt die Bessemerbirne mit einer Gasgeneratoranlage, um sowohl eine Erwärmung des Stahlherdes, als auch ein Zusammenarbeiten des Windfrischens und Herdfrischens zu erzielen. Die eiförmige Birne ist horizontal gelagert mit Ein- und Austritt für das Gas an den Enden, während unterhalb in der Mitte ein Stahlherd mit Seitendüsen das Eisen vorfrischt. Durch eine Wendung der Birne fließt das gefeinte und theilweise entkohlte Eisen hierauf in

einen ausbauchenden Herd der Birne ab und wird dort, wie beim Martin-Proceß, weiter behandelt und fertiggestellt. Solche Combinationen von dem Bessemer- und Martin-Stahlverfahren sind besonders im Walzwerksbetrieb wiederholt ausgeführt worden, wo angängig mit directer Verwendung des flüssigen Roheisens. Diese Anlagen dienen aber der Massenproduction und kommen hier nicht weiter in Betracht. Nicht unerwähnt soll hier eine Neuerung von Raapke bleiben, welcher beim Bessemeren mit dem Gebläsewind comprimierten Sauerstoff einführt, also dessen Gehalt anreichert und dabei die Verwendung kleinerer Gebläsemaschinen mit geringerer Betriebskraft ermöglichen will. Die Zuführung von Sauerstoff hierbei ist keine Neuerung, sie kann also das Vorrecht der Alleinbenutzung nicht beanspruchen, wenn auch diese Ausführungsweise nur ehrend anzuerkennen ist. Von alten, bewährten Stahlmännern ist mir allerdings die Entgegnung zu theil geworden, daß bei dieser Sauerstoffvermehrung und damit verbundener heftiger Reaction im Stahlbad eine raschere Zerstörung des ohnehin schwer leidenden Birnenfutters zu befürchten wäre. Nähere und längere Erfahrungen über die Vor- und Nachteile bei Anwendung dieser Neuerung stehen mir noch nicht zu Gebote, doch wäre es nur erfreulich, wenn hiermit ein Fortschritt in der Entwicklung der Kleinbessemerci errungen würde.

Eine vorhandene Eisengießerei kann sich ohne wesentliche Unkosten auf die Kleinbessemerci einrichten, indem die Birne in der Nähe eines kleinen Cupolofens so aufgestellt wird, daß das flüssige Eisen in diese unmittelbar einfließt. Wie schon oben gesagt, belaufen sich bei Selbstanfertigung die Kosten einer Kleinbirne mit einem Reserveuntertheil und Windleitung noch nicht auf 1000 *M*, der Compressor mit Windsammler kostet etwa 4000 *M*, und weitere Einrichtungen, als kleiner Tiegelofen für das Schmelzen der Zuschläge, die Schlotanlage und Gießereigezähle sollen noch auf 1000 *M* veranschlagt werden, so daß die ganze Aufwendung auf 6000 *M* zu schätzen ist. Die vornehmste Eigenschaft von großem Werth besitzt die Kleinbessemerci in der Fähigkeit, ihren Betrieb dem Gufsbedarf anpassen zu können; sie bedingt keine Massenproduction und hat auch keinen Verlust beim Fehlen derselben. Wenn die Gufsformen fertig sind oder ein eiliger Bedarf eintritt, wird die Kleinbessemerci in Betrieb gesetzt. Der Bessemerstahl ist hitziger und flüssiger, eignet sich deshalb auch zu schwachen Gufsstücken und wird größtentheils nur in nasser Form gegossen. Die Gufstücke sind glatt und von sauberem Ansehen und werden auch deshalb dem Martinstahlgufs vorgezogen. Bei großer Weichheit und porenloser Beschaffenheit läßt sich der Bessemerstahl sehr gut schmieden und schweißst sich vorzüglich; seine Zugfestigkeit liegt weit über 50 kg a. d. Quadratmillimeter. In strenger Erwägung der gebotenen Vortheile und der keineswegs verschleierten Nachteile tritt die Ueberzeugung zu Tage, daß heute schon die Kleinbessemerci von weittragender Bedeutung für das Gießereiwesen ist. Die Ueberlegenheit derselben gegen den Tiegelofen ist von solchen Werksbesitzern bereits völlig anerkannt worden; sie bleibt die rationalste Einrichtung für kleinen und mittleren Stahlgufs. Der Mitisgufs, der Haberlandgufs, der aus beiden hervorgegangene neue Reformgufs und alle mit Tiegelschmelzung verbundenen Stahlerzeugungsverfahren vermögen, schon dieses Umstandes wegen, nicht den Wettkampf mit der Kleinbessemerci aufzunehmen. Wo Stahlgufs von großem Gewicht verlangt wird und in Masse Absatz findet, ist und bleibt ohne Frage der Siemens-Martin-Stahlöfen am Platz, wo aber wechselnder Bedarf an Gufs in kleinerem Gewicht und Abmessung bei hoher Festigkeit und Güte vorhanden ist, dort soll in Zukunft die Kleinbessemerci eine fühlbare Lücke ausfüllen.

Der zweite Vortrag von Rott über die
**Trockenkammern des Gießereibetriebes mit
 Gasfeuerung**

konnte der vorgeschrittenen Zeit wegen nicht mehr gehalten werden, doch hat uns Hr. Rott in freundlicher Weise sein Manuscript zur Verfügung gestellt.

Die Trockenkammern der Gießerei wurden bisher, je nach Bezugsgelegenheit oder Bedürfnis, mit Knabbelkoks, Gaskoks, Stein- oder Braunkohlen geheizt, neuerdings auch mit Anwendung von Dampf. Im Kampf der concurrenzreichen Jetztzeit erscheint es geboten, alle Ausgaben einer Prüfung zu unterziehen und, wo angängig für das Debet günstiger zu gestalten. Wo viel Trockenkammern in stetem Gebrauch sind, wird das Heizungsconto eine erkleckliche Jahressumme aufweisen, und wenn im Monat gegen 100 *M* gespart werden können, ergibt dies im Jahre doch eine Minderausgabe von nennenswerthem Procentsatz. Um die Anwendung der Dampfheizung hierbei hat sich ohne alle Frage Hr. Gießereibesitzer Jahn aus Leutsch bei Leipzig anerkennenswerthes Verdienst erworben. Er hat gezeigt, dafs aus der staubigen und rufsigen Trockenkammer ein nicht gesundheitswidriger Raum geschaffen werden kann. Die damit erzielten Heizeffekte werden in den Fällen genügen, wo die Trockenkammern mit Sandkernen und kleinen Formen besetzt werden. Es giebt aber Werke mit höheren Ansprüchen in dieser Beziehung und hier halte ich die Anwendung von Generatorgas für geboten. Wie in Glashütten mit Gasbetrieb leicht beobachtet werden kann, wird dort neben dem Gasblasen das Gas oft in weiter Entfernung für weitere Heizzwecke, für Glüh- und Darröfen u. s. w. verwendet. Es drängt sich hierbei die Frage auf, warum sollte nicht in dem Gießereibetrieb, wo auch an verschiedenen Stellen Bedarf an Feuerherden ist, eine gleiche Centralfeuerungs-methode einzurichten sein? Das Gas kann dann neben den Trockenkammern auch für andere Trocken- und Heizzwecke, sogar auch im Winter für die Heizöfen der Gießereihallen ausgenutzt werden. Eine Maschinenfabrik in Halle a. S. griff diese Idee der Gasheizung auf und errichtete behufs Verwerthung der aus der Nähe zu beziehenden Braunkohle eine Gasgeneratoranlage für drei Trockenkammern ein, welche zum Theil Tag und Nacht im Betriebe sind. Hinzusetzen will ich, dafs die Hauptmasse der Trockenkammereinsätze grofse Formkasten sind, welche starke Schichten fetter Formmasse aufweisen und dabei in einer Nacht getrocknet werden müssen, um den Betrieb nicht störend aufzuhalten. Im Vergleich zu den vorher verwendeten Koksfeuerungen werden trotz der gestiegenen Kohlenpreise wechsellnd 80 bis 100 *M* monatlich weniger an Feuerungsmaterial verausgabt, was einer Ersparnis von nahezu 20% gleichkommt. Für die Braunkohlen-gegend erwächst dabei der Vortheil, ein Brennmaterial aus der Nähe mit billigen Anschaffungskosten verwenden zu können, ganz abgesehen von dem leidigen Umstand, dafs zeitweise besonders im Winter der Koksbezug von Gasanstalten und Zechen wegen der stärkeren Nachfrage sich oftmals schwierig gestaltet. Der hierbei angewendete Generator weicht in seiner Construction nicht von der bekannten ab. Ein Treppenrost mit 38° Neigungswinkel dient zur Vergasung im Generator, welcher mit einem Fülltrichter mit Wasserverschluss und Drehklappe ausgestattet ist. Für Steinkohle möchte ich eine andere Anordnung empfehlen, und zwar aus Rücksicht für den geringeren Gasbedarf am Tage und für den gesteigerten Bedarf in der Nacht, wenn die Trockenkammern, besetzt, eine intensive Hitze verlangen. Aus diesem Anlafs habe ich den Rost getheilt und sowohl die Vorder-, wie die Rückseite mit Rostfläche versehen, welche mit Thürnen abzuschliessen sind. (Abbildung 2.) Am Tage bei geringem Bedarf wird eine Seite geschlossen und tritt nur eine Rostseite in Function,

um die nicht erforderliche Gasentwicklung und Gasverlust zu verhüten; in der Nacht jedoch arbeiten beide Seiten vereint an der Herschaffung des benötigten Gasquantums bei voll geöffneten Thürnen. Im Fülltrichter wende ich eine Fallklappe statt der Drehklappe an, bei welcher ein erschwertes Umdrehen infolge von Ansatz nicht vorkommt.

Die Entwicklung des Gases vollzieht sich wie in jedem anderen Gasgenerator. Das erzeugte Gas tritt durch die oberhalb liegende Austrittsöffnung in eine anschließende Tasche, sammelt und dichtet sich dort und geht in den Abzugskanal über. Dieser Kanal liegt unter der Erdbodenfläche und führt an der Stirnseite der Trockenkammern entlang. Vor jeder Trockenkammer steigt ein Abzweig, entweder gemauert oder aus Eisen aus diesem nach oben, passirt ein regulirendes Kegellventil und tritt in die Trockenkammer ein. Das Einmündungsrohr führe ich in ovalem Querschnitt aus, um der am Umfang desselben zuströmenden Luft für die Verbrennung des Gases mehr Fläche und weniger mächtigen Gasstrom zu bieten. So entsteht eine intensive Verbrennung und Wärmeentwicklung in der Trockenkammer, welche durch Aufschrauben des Ventils noch zu gröfserem Hitze-grad gebracht werden kann, als es die Trockenkammer verlangt. Die Ein-

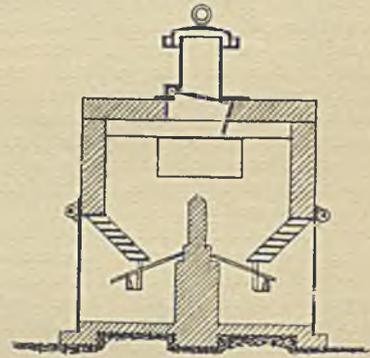


Abbildung 2. Generator.

wirkung des Heizgases hierbei ist gegen die der bisherigen Koksfeuerungen ungleich gleichmäfsiger und günstiger. Das Gas steigt ohne Stichflamme nach oben, verbrennt keineswegs die nahestehenden Formkasten und leitet, niederschlagend, ein gleiches und rasches Trocknen des Kammer-Einsatzes ein. Der Betrieb ist reinlich und gesund; ein Betreten der erwärmten Trockenkammern ist bei nicht zu hoher Temperatur nie nachtheilig und ohne Folgen. Die Anlagekosten eines Gasgenerators, ausreichend für drei bis vier mittelgrofse Trockenkammern, mit dem dazu gehörigen Gaskanal belaufen sich annähernd auf 1000 *M*. Die Erzeugungskosten der Gaserwärmung bei Trockenkammern mit höchster Hitzeentwicklung für starkwandige Formkasten zum Trocknen in einer Nacht stellen sich für das Cubikmeter Rauminhalt in 24stündigem Betrieb auf 9 bis 10 *S*, für geringere Hitze-grade zum Trocknen von Kernen u. s. w. auf 5 bis 6 *S*.

Jedes industrielle Werk der Jetztzeit befindet sich in der Zwangslage, zur Behauptung seiner Existenz, nach Vervollkommnung seiner Einrichtungen streben zu müssen. Bei richtiger Wahl und entsprechender Nutzenanwendung wird auch der Erfolg nicht fehlen. Sind die Anfangsergebnisse auch nicht gleich mit vierstelligen Zahlen zu vermerken, bei längerer Erfahrung und näherem Kennenlernen der Neuerung werden sich wachsende Vortheile finden lassen. Die Gasfeuerung für Zwecke der Trocknung von Gufs-

formen, besonders bei Rohrgufs, ist bereits auf verschiedenen Werken in Anwendung; hierbei bedarf es keiner so hohen Temperatur, sonst wird die Sandform gefährdet und verbrannt. Die Steigerung der Hitze auf den erforderlichen Grad für eine intensive Trocknung in der Kammer bedeutet in der Entwicklung des Gießereibetriebes einen nicht unwesentlichen Fortschritt, welcher Beachtung verdient.

Verein für Eisenbahnkunde.

In der Versammlung am 14. Mai unter dem Vorsitz des Wirkl. Geh. Oberbaurath Streckert hielt der Director der Siemens & Halske Actiengesellschaft, Regierungs-Baumeister Schwieger, einen eingehenden fesselnden Vortrag über:

Die elektrische Hoch- und Untergrundbahn in Berlin

aus dem wir Folgendes wiedergeben:

Die in Rede stehende großartige Eisenbahn-Anlage ist bestimmt, die südliche Hälfte der Stadt zwischen Warschauer Brücke und Zoologischer Garten mit Abzweigung nach dem Potsdamer Platz zu durchqueren, und zwar theils als Hochbahn, theils als Untergrundbahn mit normaler Spurweite. Den an das Unternehmen gestellten Anforderungen, die auf eine größere Fahrgeschwindigkeit als auf den in Berlin bestehenden Stadt- und Straßenbahnen, eine schnelle in Zeiträumen von einigen Minuten sich vollziehende Aufeinanderfolge der Züge, einen möglichst kurzen nach Secunden zu bemessenden Aufenthalt der Züge an den einzelnen Haltestellen, endlich auf eine Vermeidung von Niveaure Kreuzungen hinielen, wird in erster Linie Rechnung getragen durch Einführung des elektrischen Motorbetriebes, der im Vergleich zum Locomotivbetrieb bedeutende Erleichterungen gewährt, da er schnelleres Anfahren und Halten sowie einen Verkehr der Züge hin und her ohne Umrangirung gestattet und den schwerwiegenden Vortheil mit sich bringt, dafs mit Achsdrücken von nur 6 t gerechnet zu werden braucht (gegenüber 14 t auf der Stadtbahn), der Unterbau demnach leichter und billiger construirt werden kann. Die Wagen einschliesslich der Motorwagen sind vierachsrig auf Drehstellen und mit Einrichtungen versehen, die ein schnelles und gefahrloses Besteigen und Verlassen auf den Stationen ermöglichen, auch erhalten sie statt der sonst üblichen Thüren zum Aufschlagen Schiebethüren. Demzufolge ist man im allgemeinen nicht an die für den Bau und die Ausrüstung der bei normalspurigen Eisenbahnen bestehenden Vorschriften gebunden, insbesondere kann das hierfür festgesetzte Normalprofil bedeutend eingeschränkt werden. Wäre das nicht der Fall, so würde die Herstellung der Hoch- und Untergrundbahn unverhältnismäfsige, von einer Privatgesellschaft nicht zu erschwingende Kosten verursacht haben.

Die nach Vorstehendem sich ergebenden Grundzüge für die Construction aller baulichen Anlagen auf der Hochbahn sowohl wie auf der Untergrundbahn wurden vom Vortragenden eingehend erörtert, auch mit den bereits in Betrieb stehenden Anlagen ähnlicher Art in London, Paris, Budapest u. s. w. verglichen. Man hätte einer durchgängigen Gestaltung der ganzen Anlage als Hochbahn den Vorzug gegeben, wurde jedoch durch die Forderungen der Gemeinde Charlottenburg sowie durch die Rücksichtnahme auf eine Fortsetzung der Bahn vom Potsdamer Platz mitten durch die Stadt gezwungen, auch zur Untergrundbahn überzugehen. Dafs jene Fortsetzung nur eine Frage der Zeit sein könne, auch unabhängig von dem Straßenverkehr für einen Schnellbetrieb eingerichtet werden

müsse, wurde eingehend an der Hand einer statistischen Tabelle, die die gewaltige Zunahme des Berliner Verkehrs veranschaulichte, nachgewiesen. Man beabsichtigt, den Betrieb auf der neuen Bahn so zu gestalten, dafs die Züge in Zeitabständen von 2 $\frac{1}{2}$ Minuten hin und her verkehren. Jeder Zug, normalmäfsig bestehend aus drei Wagen, davon je ein Motorwagen am Kopf und Ende, kann 170 Personen befördern. Im Bedarfsfalle erhält jeder Zug noch einen vierten Wagen, reicht dieses nicht aus, so würde man zwei Züge der normalen Zusammenstellung zu je drei Wagen hintereinander schalten. Was die Schnelligkeit des Verkehrs betrifft, so hofft man zu erreichen, dafs in den Hauptverkehrsrichtungen vom Schlesischen Thor einerseits nach dem Potsdamer Platz und Zoologischen Garten andererseits, die bisherigen Fahrzeiten auf den Stadt- und Straßenbahnen um etwas mehr als die Hälfte herabgemindert werden, z. B. zwischen dem Schlesischen Thor und dem Zoologischen Garten von 42 auf 20 Minuten.

Bei der Besprechung des Vortrags kamen vornehmlich die Verkehrsverhältnisse auf dem Potsdamer Platz, wie sie sich nach Durchführung der von der Stadt geplanten Untergrundbahn im Zuge der jetzigen Straßenringbahn gestalten würden, zur Sprache. Hierbei wurde auch mitgeteilt, dafs die Hoch- und Untergrundbahn, wenn es ihr gelänge, die vorgenannten Ergebnisse bezüglich der Verkehrsschnelligkeit zu erreichen, in dieser Beziehung der neuen Pariser Stadtbahn überlegen sein würde.

International Engineering Congress in Glasgow.

Die Institution of Engineers and Shipbuilders of Scotland hatte es unternommen, im Anschlufs an die zur Zeit in Glasgow statthabende internationale Ausstellung* einen allgemeinen und internationalen Ingenieur-Congress ins Leben zu rufen. Zu diesem Zwecke setzte sie sich mit den verschiedenen grofsen technischen Vereinen des Landes in Verbindung und brachte es dahin, dafs die diesjährigen Sommerversammlungen dieser Vereine nicht nur alle in Glasgow, sondern auch um dieselbe Zeit, nämlich in den Tagen vom 3. bis 6. September abgehalten worden sind. Nicht weniger als 27 verschiedene englische Vereine allein sind an der Zusammenkunft beteiligt; ausserdem wurden auch die ausländischen Vereine, unter ihnen der Verein deutscher Eisenhüttenleute, zur Theilnahme aufgefordert. Schon Wochen vorher betrug die Zahl der von allen Seiten angemeldeten Teilnehmer etwa 3000, während die Liste der Vorträge 100 bis 120 Abhandlungen umfaßt. Ehrenvorsitzender des gesammten Congresses war Lord Kelvin, geschäftsführender Vorsitzender der Präsident der Institution of Civil Engineers James Mansergh.

Die eigentlichen Vorträge vertheilten sich auf die folgenden neun Fachabtheilungen:

Abtheilung I Eisenbahnwesen, Vorsitzender Sir Benjamin Baker, der bekannte Erbauer der Forthbrücke;

Abtheilung II Wasserstraßen und Wasserbauwesen, Vorsitzender Sir John Wolfe Barry;

Abtheilung III Maschinenbauwesen, Vorsitzender William H. Maw, Redacteur der bekannten Zeitschrift „Engineering“;

Abtheilung IV Schiffbau und Schiffsmaschinenbau, Vorsitzender der Earl of Glasgow, Präsident der Institution of Naval Architects;

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 13 Seite 720 und Nr. 15 Seite 833.

Abtheilung V Eisen und Stahl, Vorsitzender William Whitwell, der Vorsitzende des Iron and Steel Institute;

Abtheilung VI Bergbau, Vorsitzender James S. Dixon, der Vorsitzende der Institution of Mining Engineers;

Abtheilung VII Stadtbauwesen, Vorsitzender E. George Mawbey;

Abtheilung VIII Gasfach, Vorsitzender George Livesey;

Abtheilung IX Elektrizitätswesen, Vorsitzender W. E. Langdon von der Institution of Electrical Engineers.

In seiner Eröffnungsrede bringt der geschäftsführende Vorsitzende James Mansergh die hohe Stelle, welche der Ingenieur in England einnimmt, in kräftiger Weise zum Ausdruck. Die Ingenieure, führt er aus, bilden mehr als eine Berufsklasse, sie bilden vielmehr eine besondere Menschenart. Redner legt keinen Werth darauf, ob der Ingenieur ein Diplom hat und ob er einen Titel führt oder nicht, sondern meint, das das Ingenieurthum nicht darin bestehe, das man Ingenieur sei, sondern das man seine Arbeit leiste, sowie das der wirklich große Ingenieur nicht erzeuge, sondern geboren werde. Nach einer amerikanischen Definition des Ingenieurs sei derselbe ein Mann, der für einen Dollar ein Ding gut herstellt, das ein anderer irgendwie für das doppelte Geld machen kann, eine Definition, die nach Ansicht des Redners der Wahrheit ziemlich nahe komme.

Nach einigen an die Stadt Glasgow und ihre Industrie gerichteten verbindlichen Begrüßungsworten wurden die Sectionen gebildet; die Verhandlungen in der uns am meisten interessirenden Abtheilung V, die also zugleich als die diesjährige Herbstversammlung des

Iron and Steel Institute

anzusehen sind, gestalteten sich wie folgt:

Den Vorsitz über die im Chemischen Hörsaal der Glasgower Universität tagende und diesen bis zum letzten Platz ausfüllende Versammlung übernahm William Whitwell. Namens des Empfangsausschusses begrüßte Wm. Beardmore die Versammlung, während Wm. Beard als Redner für das schottische Iron and Steel Institute auftrat. Die alsdann folgende übliche Antrittsrede des neuen Präsidenten war ungewöhnlich kurz. Er beschränkte sich darauf hinzuweisen, das das Institut zum erstenmale im Jahre 1872, zum zweitenmal im Jahr 1885 in Glasgow getagt habe. Schottland habe stets in Bezug auf die Fortschritte im Eisenhüttenwesen eine hervorragende Stelle eingenommen; die erste Einführung des ersten Gebläse-cylinders sei auf den benachbarten Carron-Werken erfolgt, während die durch James Beaumont Neilson erfolgte Erfindung der Verwendung heißer Gebläseluft als gleichwerthig mit derjenigen eines Henry Cort und Henry Bessemer zu bezeichnen sei. In Carron errichtete James Watt seine erste Dampfmaschine, das Patent nahm er im Jahr 1769. Die Universität, in deren Räumen man tage, habe in den 450 Jahren ihres Bestehens zu den wissenschaftlichen Erfolgen der Welt in hohem Maße beigetragen; sie habe Watt entdeckt und ihm mit der Lieferung ihrer wissenschaftlichen Instrumente betraut, sie sei die erste gewesen, welche einen Lehrstuhl für Ingenieurwesen eingerichtet habe. Er rufe daher der Alma Mater Glasgows ein „vivat, crescat, floreat“ zu. Es sei das erste Mal, das das Iron and Steel Institute in Verbindung mit den anderen englischen technischen Gesellschaften tage; die acht beteiligten Vereine, die im verflossenen Jahre Publicationen im Gesamttumfang von 6805 Seiten herausgegeben haben, hätten dabei bezweckt, einmal in gemeinschaftlicher Arbeit ihre Ziele zu fördern, das andere Mal doppelte Arbeit zu vermeiden und auch in den Verhandlungen dem Zeitalter der Specialisirung Rechnung zu tragen.

Das Iron and Steel Institute habe seit seiner Begründung im Jahre 1871 an 30000 Seiten publicirt; es habe der eisenhüttenmännischen Welt große Dienste geleistet und sei daher der Ehren, welche ihm in Glasgow in so reichlicher Weise geboten wurden, wohl werth.

Die eigentlichen Verhandlungen wurden alsdann damit eröffnet, das Walter Dixon eine kurze Uebersicht über drei, die westschottische Eisenindustrie betreffende Abhandlungen vortrug.

Die Eisen- und Stahlindustrie des westlichen Schottland.

I. Roheisen. Von Henry Bumby.

Die beiden ersten Tagungen des Iron and Steel Institute in Schottland, 1872 und 1885, fielen zeitlich zusammen mit der allgemeinen Einführung einschneidender Umwälzungen in der schottischen Eisenindustrie. Im Jahre 1872 hatte man gerade damit begonnen, die bisher unbenutzten Gase für Kessel- und Windheizungszwecke dienstbar zu machen und neben heimischen Erzen auch spanische Eisenerze zu verhütten. In einem damals gehaltenen Vortrage hieß es, „es ist endgültig beschlossen, in Coltness durch Anwendung von Glocke und Trichter wenigstens bei zwei der Hochöfen einen ökonomischen Betrieb einzurichten“, während es gleichzeitig als eine erwähnenswerthe Thatsache galt, das ein Hochofenwerk Hämatitroheisen ganz aus spanischen Erzen hergestellt hatte.

Bei der zweiten Anwesenheit des Instituts, im Jahre 1885, waren gerade vorher die beharrlichen Anstrengungen von McCosh und Anderen zur Gewinnung des im Hochofengas enthaltenen Theers und Ammoniaks von Erfolg gekrönt, und hatten, ermuthigt durch dieses Beispiel, verschiedene andere Werke begonnen, Anlagen für die Gewinnung dieser Nebenzeugnisse zu errichten.

Die seither verflossenen 16 Jahre haben für die schottische Roheisenindustrie derartige einschneidende Veränderungen nicht gebracht; sie sind hauptsächlich bemerkenswerth durch das allmähliche Anwachsen des Antheils der Erzeugung von Roheisen für Stahlbereitung, sowie durch die Verbesserungen und Erweiterungen der Anlagen zur Gewinnung der Nebenzeugnisse.

Kohle. Die Hochofenwerke in Lanarkshire und Ayrshire sind jetzt fast seit einem Jahrhundert in regelmäßigem Betrieb und haben während etwa $\frac{3}{4}$ dieser Zeit ausschließlich mit der Kohle von zwei nicht aufsergewöhnlich mächtigen Flötzen gearbeitet; zieht man dabei in Betracht, das während der letzten 15 bis 20 Jahre der Abbau in allerschärfster Weise betrieben wurde, so erscheint es nicht verwunderlich, das das Vorkommen der Blätterkohle Zeichen der Erschöpfung aufweist. Bergleute haben die völlige Erschöpfung des Vorkommens an guter Blätterkohle für die nächsten 10 bis 20 Jahre in Aussicht gestellt, und bereits jetzt macht sich für diejenigen Hochofenwerke, welche mit der Deckung ihres Brennstoffbedarfes auf den offenen Markt angewiesen sind, eine gewisse Knappheit fühlbar. Um dieser Knappheit zu begegnen, haben einzelne Werke versucht, die weichere Halb-Blätterkohle zu verwenden, Versuche, bei denen die Hochofenleiter wenig Freude gehabt haben. Einen mehr Erfolg versprechenden Versuch hat eine große Firma angestellt, indem sie die geringere Kohle in sehr guten Koksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte verkockte und im Hochofen kleinere Mengen dieses Koks der Kohle beigab. Mit Ausnahme von zwei Werken, die einen Koksatz von 10 bis 25% geben, arbeiten heute noch alle schottischen Hochöfen mit Rohkohle.

Blackband. Der Blackband von Lanarkshire, der im Jahre 1801 entdeckt wurde, ist im Jahre 1901 praktisch abgebaut, da nicht ein Schacht im Lanark-

shirer Kohlenbecken mehr seine Förderung als Hauptzweck betreibt, doch werden geringe Mengen Blackband noch auf ein oder zwei Zechen des Reviers zusammen mit Gaskohle gefördert. In Fife und Midlothian wird noch ein Blackband vorzüglicher Beschaffenheit in beschränktem Umfange gefördert und von den Hochöfen in Lanarkshire verhüttet, und in Ayrshire ist das Vorkommen des allerdings etwas geringhaltigen Blackbands noch ziemlich bedeutend. Die Förderung von Clayband hat, allerdings aus anderen Gründen, ebenfalls stark nachgelassen und wird mit Ausnahme solcher Fälle, wo sie zusammen mit dem Abbau eines Kohlenflötzes erfolgt, nur noch wenig betrieben. Die gestiegenen Förderkosten einerseits und die größere Aufmerksamkeit, welche seit der allgemeinen Einführung der Hämatitschmelzung den chemischen Analysen gewidmet wird andererseits, ergaben die Nothwendigkeit, den Abbau armer Erze einzuschränken. Außer Blackband und Clayband hat Schottland noch einzelne kleine versprengte Erzvorkommen, von denen auch zeitweilig geringe Mengen gefördert worden sind, doch haben diese keine Bedeutung, und ist es daher natürlich, dass mit der nachlassenden Förderung der genannten beiden Erzvorkommen die Einfuhr fremder Erze fortschreitende Bedeutung angenommen hat. So ist die Einfuhr fremder Erze von 42 471 t im Jahre 1879 auf 1403 889 t im Jahre 1899 gestiegen. Die schottischen Eisenwerksbesitzer sind indessen auch bei der veränderten Sachlage ihrem alten Grundsatz, sich im Bezug ihrer Rohmaterialien unabhängig zu machen, treu geblieben, indem drei der größten Firmen sich eigene Eisenerzgruben in Spanien gesichert haben, die für eine lange Reihe von Jahren die Deckung des Erzbedarfs ihrer Hochöfen gewährleisten.

Die große Schwierigkeit, mit weicher Kohle so wie kleinen und armen Erzen einen geregelten Hochofenbetrieb aufrecht zu erhalten, war in den letzten Jahren Anlaß, der Brikettirung von Erzklein größere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Vor einigen Jahren liefs sich G. Fisher, damals Director der Shotts Works, eine Anlage patentiren zum Brikettiren von Blackbandstaub, wobei ein feiner gelber Thon als Bindemittel dient. Diese Anlage ist zur Ausführung gelangt und arbeitet zufriedenstellend. Seit jener Zeit sind noch verschiedene andere Anlagen errichtet, in denen Kiesabbrände (purple ore) unter Zusatz von Thon oder irischer Thonerde brikettirt werden. In diesem Jahr hat die Coltness Company eine große Anlage errichtet, in der das Erzklein der ihr gehörigen Alquife-Gruben gesiebt und zu Briketts geformt wird; die benutzte Maschine ist eine entsprechend verstärkte Modification der bekannten Yeadonschen Kohlenbrikettirungsmaschine.

Hochofenbetrieb. Die Hochöfen der verschiedenen schottischen Werke zeigen gegenwärtig hinsichtlich der Abmessungen und Leistungsfähigkeit eine ziemliche Gleichmäßigkeit. Im Jahre 1872 betrug das durchschnittliche Wochenausbringen eines Hochofens 165 t, der Kohlenverbrauch 2,95 t für die Tonne Roheisen; im Jahre 1882 war die Production auf 200 t pro Ofen gestiegen, bei einem Kohlenverbrauch von 2,20 t, und das Jahr 1899 ergab eine Durchschnittsproduction von 270 t mit einem auf 1,83 reducirten Kohlenverbrauch. Im Jahre 1900 ist die Wochenleistung auf 265 t zurückgegangen, über den Kohlenverbrauch liegen endgültige Angaben noch nicht vor, doch dürfte derselbe mit Rücksicht auf die vorerwähnte Qualitätsverschlechterung von Kohlen und Erz gegen das Jahr 1899 etwa gestiegen sein. Da die meisten Werke mit Anlagen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse ausgestattet sind, so hat der Hochofenleiter stets mit einem Auge auch diese Abtheilung zu überwachen, in der jede Unregelmäßigkeit im Hochofengang sich an den Ergebnissen bemerkbar macht. In einer Hinsicht, nämlich in der Erkennung des Werthes einer größeren Anzahl

von Formen, waren die schottischen Hochöfner den modernen Constructeuren voraus; schon seit Jahren war es Regel, dass die Hochöfen mit 8 oder 9 Formen ausgestattet wurden, in den letzten Jahren sind Hochöfen mit 12 Formen gebaut worden. Sämmtliche Werke sind jetzt mit steinernen Winderhitzern ausgerüstet und bilden ziemlich hohe Temperaturen (650 bis 750° C.) die Regel. Der größten Verbreitung erfreut sich der Winderhitzer von Ford und Moncur; von den 16 vorhandenen Werken sind 10 mit diesem Typ ausgestattet, einzelne derselben sind jetzt seit über 10 Jahren in Betrieb ohne Reparatur mit Ausnahme der Erneuerung der Heißwindventile. Bei der in Schottland üblichen verhältnismäßig geringen Production ist für die Einführung von Gebläse- und Begichtungsmaschinen amerikanischer Construction dort kein Feld, doch sind auf den Werken von Dixon sowie denjenigen von Govan und Calder Aufzug- und Masselbrechmaschinen eingeführt, die zur vollen Zufriedenheit arbeiten.

Vortragender geht dann näher auf die Anlagen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse ein, deren Einrichtungen völlig auf der Höhe der Zeit stehen, und beschreibt als Musterwerk eine von A. Gillespie in Glasgow gebaute Anlage der Summerlee und Mossend Company in Coatbridge.

Auf den verschiedenen Werken schwankt die Menge des gewonnenen schwefelsauren Ammoniaks zwischen 9 und 11 kg auf die Tonne der im Hochofen verbrauchten Kohle, diejenige des Pechs und Oels zwischen 68 und 90 kg je nach Qualität der verbrauchten Kohle.

Die Production der schottischen Hochöfen an Ammoniaksulfat, die im Jahre 1883 etwa 400 tons betrug und im Jahre 1890 4564 tons erreichte, stellte sich in den letzten 5 Jahren wie folgt: 1893 16 111, 1897 17 379, 1898 17 535, 1899 17 563 und 1900 16 559 tons.

Zum Schluss giebt Verfasser eine statistische Uebersicht der schottischen Roheisenproduction (siehe die Tabelle Seite 1006), aus welcher hervorgeht, dass die Erzeugung in den letzten 25 Jahren große Veränderungen nicht aufzuweisen hat; die Verschiffungen sind in dieser Zeit zurückgegangen, da die schottische weiterverarbeitende Eisenindustrie das Roheisen selbst benötigte und nunmehr anstatt Roheisen verarbeiteter Stahl und Stahlschiffe zur Ausfuhr gelangen.

II. Die Schweißseisenindustrie.

Von William Wylie.

Die Schweißseisenindustrie, von der manchmal schon als von einer abgethanenen Sache gesprochen wird, hat in Schottland weniger Einbuße erlitten, als in den übrigen britischen Eisenbezirken. Nach der Statistik der „British Iron Trade Association“ wurden an Schweißseisen erzeugt:

	in ganz Groß- britannien	in Süd- Stafford- shire	in Cleveland	in Schottland	in Süd-Wales
1882 . . .	2841534	660326	852199	210300	213179
1900 . . .	1162765	265181	198131	206316	nichts

Während somit die Gesammterzeugung nur noch 41% derjenigen des Jahres 1882 ausmacht, und der Clevelandbezirk nicht einmal mehr ein Viertel seiner damaligen Production aufzuweisen hat, ist die schottische Schweißseisenproduktion in diesen 19 Jahren ziemlich unverändert geblieben. Gegenwärtig beschäftigen sich in Schottland 22 Firmen in 25 Werken mit der Erzeugung von Schweißseisen; dieselben besitzen 396 Puddelöfen, 38 Schrottöfen, 17 Stabeisenwalzwerke, 23 Luppen-

	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
Rohisenvorrath am 1. Januar . . . in 1000 tons	96	170	363	505	679	745	739	940	836	835	821	1040	1183	1228	1244	1035	613	579	443	381	358	480	508	464	390	277
Verschiffung, in 1000 tons	543	470	445	395	555	651	563	620	623	520	430	371	407	413	431	441	299	329	293	252	309	306	278	287	306	326
Rohisenerzeugung in 1000 tons	1050	1103	982	902	932	1049	1176	1126	1129	988	1003	936	932	1028	999	798	674	977	783	655	1096	1180	1187	1190	1166	1153
Hochöfen im Betrieb am 1. Januar . . . Schienenlieferungen	121	113	116	86	91	100	124	105	112	103	93	91	75	85	77	88	6	78	67	43	73	79	80	81	88	81
Rohisenerzeugung in 1000 tons	73	70	60	38	23	30	28	28	27	17	15	10	4	9	13	13	14	12	6	5	4	4	4	4	5	5
Rohisenerzeugung in 1000 tons	360	370	335	294	302	384	397	585	483	468	305	422	476	588	762	766	394	771	546	420	661	841	948	972	968	964
Durchschnittspreis . . . Jahresdurchschnitt der im Betrieb befindl. Hochöfen	65/9	58/6	54/4	48/5	47/	54/6	49/2	49/4	46/9	42/1 1/2	41/10	39/11	42/3	39/11	47/9	49/6	47/2	41/10	42/6	42/8	44/5	46/10	45/4	47/2	63/9	69/4
Durchschnittslohn d. Bergarbeiter	117	116	103	90	88	106	116	108	110	95	90	83	80	84	84	66	51	77	53	45	74	80	79,73	82	83	83,61
Durchschnitt-Discount der Bank of England . . . %	5/	4/6	4/3	3/3	3/9	4/	4/	4/	4/6	4/6	4/	3/9	3/9	4/	5/	5/6	6/6	5/3	5/	5/6	4/9	4/3	4/6	5/4	6/2	7/4

* Streik der Hochofenarbeiter. + Streik der Kohlenbergleute.

strafen, 8 Walzwerke für Röhrenstreifen und 21 Feinblechwalzwerke mit einer Jahresproduction von zusammen 325 000 t Fertigerzeugnissen. Mit einer oder zwei Ausnahmen sind die Werke sämmtlich im Coatbridge- und Motherwell-Bezirk in Lanarkshire belegen.

Neue Verfahren sind in der Schweisseisenindustrie nicht zur Einführung gelangt, und der Betrieb richtet sich im allgemeinen nach den gleichen Principien, wie sie seit 50 und mehr Jahren in Anwendung sind. Die Puddelöfen sind zur Zeit meistens gröfser als früher, sie arbeiten mit gröfserer Hitze und gesteigerter Schichtleistung; alle sind mit geschlossenem Rost versehen, um feineren Brennstoff benutzen zu können und sind mit Kesseln verbunden, um die Abhitze zur Dampferzeugung auszunutzen. Das gleiche gilt von den Wärmöfen. Die meisten Oefen des Bezirks sind Oefen mit directer Feuerung und darüber oder dahinterliegenden Kesseln. Gaspuddelöfen sind in Schottland nur in geringem Umfange eingeführt. Dadurch, dafs man die Oefen für gröfsere Einsätze einrichtete und ihrer Construction grofse Aufmerksamkeit widmete, ferner auch die besten Constructionen schnelllaufender Walzenzugmaschinen einführt und sich alle Fortschritte im Walzwerksbetrieb zu Nutze machte, ist es gelungen, die Leistungsfähigkeit der einzelnen Werke in den letzten Jahren bedeutend zu erhöhen, so dafs es jetzt nichts Ungewöhnliches ist, wenn auf einer 300 mm Luppenstrasse mit zwei Oefen in der 12 stündigen Schicht 30 bis 40 t Packete ausgewalzt werden, eine Leistung, die den besten Ergebnissen anderer Schweisseisenbezirke an die Seite gestellt werden kann.

Das beste schottische Schweisseisen erfreut sich eines hohen Rufes, und da die Schweisseisenwerke sämmtlich in geringer Entfernung von Glasgow und den Schiffswerften am Clyde liegen, wo gleichzeitig eine Concentration der verschiedenartigsten Zweige der Eisenindustrie sich befindet, so haben sie dorthin einen regelmäfsigen bedeutenden Absatz ihrer Fabricate, wie Stabeisen, Schiffs- und Kesselbleche, Bandeisens, Feinbleche und Formeisens aller Art.

III. Die Stahlindustrie. Von Henry Archibald.

Die Anfänge der schottischen Stahlindustrie, die sich seither infolge der Vorzüglichkeit ihrer Erzeugnisse eine geachtete Stellung erworben hat, reichen bis auf das Jahr 1857 zurück, um welche Zeit die Coats Iron Works und die Firma William Dixon & Co. Versuche mit kleinen Bessemeranlagen anstellten. Am letztgenannten Ort wurden die Versuche durch den Erfinder persönlich überwacht. Im Jahre 1873 wurde von der Steel Company of Scotland die erste Siemens-Martin-Anlage in Schottland errichtet, bestehend aus drei Herdöfen von je 6 t Fassung; im Jahre 1877 finden wir das Werk bereits mit 14 Oefen ausgerüstet, die eine Jahreserzeugung von etwa 36 000 t aufwiesen. In den 80er Jahren folgten dann eine Reihe weiterer Anlagen, darunter auch zwei basische Bessemeranlagen, von denen die eine noch in Betrieb ist, während bei der anderen die Converter durch Herdöfen ersetzt wurden.

Die Erbauer der ersten Herdöfen-Stahlwerke hatten die Absicht, ihr Material zu Schienen auszuwalzen, wurden jedoch durch den eintretenden scharfen Preisfall und den Mangel an Aufträgen gezwungen, sich nach anderen Absatzgebieten umzusehen. Diese fanden sich denn auch bei den Schiffsbauern am Clyde und im Jahre 1877 wurden die ersten drei Schiffe aus dem neuen Material gebaut. Seit dieser Zeit hat die Stahlindustrie Schottlands sich fortschreitender Entwicklung zu erfreuen gehabt; im verflossenen Jahre waren 115 Herdöfen — 114 saure und 1 basischer — vorhanden, davon 89 bezw. 1 in Betrieb, die Gesammtleistung belief sich auf 960 581 t saurer und 2764 t basischer Stahlblöcke, dazu kommt noch die Hervorbringung einer ganzen Anzahl kleiner Stahlgufswerke, so dafs sich die Stahlproduction Schottlands im Jahre 1900 auf etwa 1 Mil-

lion Tonnen gestellt hat. An Siemens-Martin-Blechen und Schiffswinkeln wurden im verflossenen Jahre 360589 t, an Stabeisen u. s. w. 199359 t und an vorgewalzten Blöcken und Knüppeln 56839 t erzeugt.

Die gegenwärtig gebrauchten schweren Bleche erfordern entsprechend schwere Platinen und für diese haben die Werke die allerschwersten Warmschereen, so werden an verschiedenen Orten Platinen von 1,2 bis 1,5 m Länge und 355 mm Stärke geschnitten. In den Blech- und Stabeisenwalzwerken ist die Handarbeit vielfach durch maschinelle Einrichtungen ersetzt, und die verbesserten Einrichtungen haben überall Erhöhung der Production und Verbilligung der Productionskosten im Gefolge gehabt. Stabeisen wird heute in einer Hitze vom Block heruntergewalzt, ein Fortschritt, der nennenswerthe Ersparnisse an Zeit, Brennstoff und Arbeit bedeutet. Die schottische Stahlindustrie hat sich bei manchen Anlässen als Pionier in den Fortschritten der Stahlerzeugung erwiesen und ihre Träger sind sich voll bewußt, daß bei der heutigen stark gestiegenen Production und dem scharfen Wettbewerb auf dem Weltmarkt mit Concurrenten, die unter günstigeren Vorbedingungen arbeiten, sie nur prosperieren können, wenn ihre Anlagen völlig auf der Höhe der Zeit stehen.

Alsdann wurde ein

Die Nomenclatur in der Metallographie

bezeichneter Beitrag zur Vorlage gebracht, der die in der Metallographie üblichen Ausdrücke in englischer, deutscher und französischer Sprache nebeneinander stellt. Die Arbeit ist das Ergebnis einer internationalen Commission, in die für Deutschland die Professoren Martens, Heyn und H. von Jüptner gewählt sind. Die Mittheilungen sind als ein höchst dankenswerthes Material für das beim „Verein deutscher Ingenieure“ in Vorbereitung befindliche Technolexikon anzusehen. Im Interesse einer gedeihlichen Förderung dieses Werks würde es liegen, wenn die verschiedenen Fachvereine in ähnlicher Weise systematisch vorgehen.

Der nächste Vortrag:

Schwankungen von Kohlenstoff und Phosphor in Stahlblöcken

von Axel Wahlberg aus Stockholm beschäftigt sich mit der ungleichartigen chemischen Zusammensetzung der Stahlblöcke, welche infolge der Saigerung seit der Einführung der Bessemer- und Herdenschmelz-Verfahren Gegenstand vieler Untersuchungen gewesen ist. Verfasser hatte sich die Aufgabe gestellt, erstens die Grenzen für die Unterschiede im Kohlenstoff- und Phosphorgehalt in weichem, mittelhartem und hartem Stahl zu finden, der bei normaler Temperatur aus Blöcken von 300×200 mm zu Vorblöcken von 100 mm heruntergewalzt worden war, sowohl in directem Betrieb, als auch nach erfolgter Abkühlung und Wiedererhitzung, und zweitens, festzustellen, ob und bis zu welchem Umfange die chemischen Analysen von absolut identischen Proben in ihren Ergebnissen abweichen, wenn sie von verschiedenen Chemikern vorgenommen werden.

Das beschaffte Material bestand aus je drei von vier verschiedenen Stahlwerken stammenden Blöcken von 0,1 bis 0,2 %, 0,5 bis 0,6 % und 1 bis 1,2 % Kohlenstoffgehalt. Unter den Augen des Verfassers wurden alsdann die Blöcke bis auf 100 mm heruntergewalzt und darauf von jedem zwei Querproben entnommen, eine vom Kopf und die andere vom Boden des ursprünglichen Blocks. Die Ergebnisse des Verfassers bestätigen jedem Hüttenmann bekannte Thatsachen in zum Theil recht auffälliger Weise. Der Verfasser hat gefunden, daß die Gießtemperatur insofern von Einfluß ist, als die bei niedriger Temperatur gegossene Blöcke dichter, als die bei höherer

Temperatur hergestellten waren, ferner, daß bei Verwendung kleiner Coquillen ein gleichmäßigerer Stahl als bei Verwendung von großen Coquillen erzielt wird, daß der Kohlenstoff um so gleichmäßiger vertheilt war, je höher der Kohlenstoffgehalt war. So sollen bei dem weichen, mittelhartem und hartem Stahl die Procentsätze in den Schwankungen des Kohlenstoffgehalts zwischen den Proben aus der Mitte und aus dem Rande 21, 2,9 und 0,9 % gewesen sein, während beim Phosphorgehalt das Verhältniß 50, 14,7 und 11,8 % war; ähnliche Ergebnisse erhält man auch bei einem Vergleich der Proben von oben und von unten.

Sehr groß sind auch die Differenzen in den Ergebnissen der vier verschiedenen chemischen Untersuchungsstellen, nämlich das Prüfungslaboratorium der Königl. technischen Hochschule in Stockholm, J. A. Stead in Middlesbrough, Baron Hans von Jüptner und das Hammarström-Laboratorium in Kopparberg, Schweden. Mit vollem Recht zieht daher der Verfasser den Schluß, daß die Lieferungsvorschriften, in welchen zu enge Grenzen hinsichtlich des Kohlenstoff- sowohl wie des Phosphorgehaltes gezogen sind, stets als bedenklich anzusehen sind, und zwar aus dem doppelten Grunde, daß erstens die Zusammensetzung des Stahls an sich wechselt und zweitens die Untersuchungen der Chemiker nicht genügende Gewähr für Genauigkeit bieten.

Unmittelbar im Anschluß an diesen Vortrag gelangte noch eine zweite, etwa 40 Seiten umfassende, Mittheilung desselben Verfassers zur Verlesung.

Brinells Methode zur Bestimmung der Härte und anderer Eigenschaften von Eisen und Stahl,

von Axel Wahlberg.

Die Besucher der vorjährigen Pariser Weltausstellung werden sich noch der systematischen Ausstellung erinnern, welche der Schwede Brinell auf Kosten der Fagersta-Werke entfaltet hatte, sie bezog sich auch insbesondere auf die Versuche, welche er zur Bestimmung der Härte nach einer neuen Methode in ebenso umfassender wie durchdachter Weise angestellt hatte. Ueber die Methode ist in dieser Zeitschrift schon ausführlich berichtet.* Die diesmaligen Mittheilungen von Wahlberg bilden eine Ergänzung zu dem auf dem vorhergehenden Meeting des Iron and Steel Institute gehaltenen Vortrage über das gleiche Thema. Da die Redaction beabsichtigt, über beide Vorträge demnächst eingehend zu berichten, so verzichtet sie an dieser Stelle auf eine Wiedergabe dieses Vortrags; erwähnt sei nur, daß die mitgetheilten Versuche sich auf 1500 verschiedene Chargen sauren Materials von sehr verschiedener chemischer Zusammensetzung erstreckten, und daß nicht nur das Material im gewöhnlichen Zustande untersucht, sondern auch der Einfluß des Glühens und Härtens studirt wurde; auch die Untersuchungen des Verfassers über die Blasenbildung im Stahl verdienen die größte Beachtung.

Vortragender stellt alsdann im Anschluß an seine Mittheilungen die folgenden Anträge:

1. Es ist sobald wie möglich eine internationale Normalmethode für Analysirung aufzustellen und zu genehmigen.
2. In den Lieferungsvorschriften soll ein Abweichen von den vorgeschriebenen Grenzwerten für Kohlenstoffgehalt um 0,05 % zulässig sein.
3. Für Phosphorbestimmungen darf diese Abweichung 0,005 % betragen.

In der Besprechung ergriff zunächst der an der Anfertigung der Analysen mitbetheiligte J. E. Stead das Wort. Er sucht die durch den Vergleich offen gestellten Unterschiede in den Untersuchungsergebnissen zu erklären und meint, daß jeder der betheilig-

* „Vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 8 S. 382 und Nr. 9 S. 465.

lichten Chemiker bereit sein würde, die Proben der Andern zu übernehmen und die Richtigkeit seiner eigenen Untersuchungen zu bestätigen. Gegenüber den von Wahlberg gestellten Anträgen hielt er es für besser, wenn aus den vier beteiligten Chemikern bzw. Laboratoriums-Vorständen eine Art Commission gebildet würde, in welcher ein Austausch stattfände und der Eine mit den Methoden des Andern arbeitete und das Ergebniss in einem dem Institute vorzulegenden Berichte niedergelegt würde. An Stelle einer grossen Zahl von Proben solle man nur vier typische Stahlorten von gleichartiger Zusammensetzung von je 0,1, 0,5, 1,00 und 1,25 % Kohlenstoffgehalt nehmen; jeder der Beteiligten soll je 200 g von jeder Probe erhalten und jeder die Methoden für die übrigen Bestandtheile in seinem Laboratorium untersuchen. Hr. Wahlberg hätte alsdann über das Ergebniss zu berichten und es sei als selbstverständlich anzusehen, dass man weiterhin diejenige Methode benutzen würde, die sich als am zuverlässigsten erwiesen hätte, auch ohne dass sie die Sanction des Institutes erhalten habe. Auch für die Oeffentlichkeit, insonderheit für etwaige Aufnahme einer Vorschrift über eine solche Methode in Lieferungsbedingungen könne man sich nach den Vorschlägen der Commission richten. Wenn Vortragender geäußert habe, dass die Saigerung um so stärker vor sich gehe, je höher die Gießtemperatur und um so grösser der Block sei, so könne er ihm hierin nur beipflichten; neu sei für ihn die dritte Schlussfolgerung gewesen, dass die Saigerung mit Zunahme des Kohlenstoffs abnehme, während man bisher stets allgemein das Gegentheil angenommen habe.

P. J. Talbot will die Frage vom Standpunkt des Stahlfabricanten erörtern; sein natürlicher Feind, der Chemiker (Heiterkeit), sei Anlaß gewesen, dass ähnliche Fragen auch in Amerika aufgetaucht seien. Vor einigen Jahren habe eine der führenden Eisenbahngesellschaften plötzlich verlangt, dass bei Achsen die Probestäbe von einem Punkt zu entnehmen seien, der $\frac{1}{10}$ ihres Durchmessers vom Rande entfernt liegen müsse. Man habe, um die Vorschrift zu prüfen, damals u. a. einen Block von 520 × 630 mm Querschnitt und etwa 3600 kg Gewicht der Mitte nach längs durchgeschnitten: dann habe man auf der einen Blockhälfte zu beiden Seiten der Mittellinie in einem Abstand von etwa 75 mm je drei Linien längs, und der Quere nach 12 Linien in je 150 mm Abstand gezogen, so dass man 108 Felder erhielt, aus deren jedem man eine vollständige Analyse herstellte. Einen zweiten Block von 340 × 370 mm Geviert und etwa 1 $\frac{1}{2}$ t Gewicht behandelte man als-

dann gerade so, fand damals aber, dass die Saigerung in dem kleinen Block erheblich stärker als in dem grossen Block war; es sei damals kein aufsergewöhnlicher Nebenumstand, der von Einfluss hätte sein können, vorhanden gewesen und er könne daher den von Wahlberg aufgestellten Behauptungen nicht zustimmen. Tausende späterer Analysen hätten die Richtigkeit seiner (Redners) ersten Beobachtung bestätigt und, was vor allen Dingen bemerkenswerth sei, dass in einem Fall der Kohlenstoff oben höher als unten gewesen sei. Als er früher, entgegen der bestehenden Meinung, gefunden habe, dass bei einem Block sowohl Kohlenstoff wie Phosphor in grösseren Mengen unten als oben vorhanden gewesen seien, da sei man der Sache nachgegangen und habe ermittelt, dass die Leute einige in schlechtem Zustand befindliche Coquillen auf den Kopf gestellt hätten, solange sie noch rothwarm gewesen seien. Er habe hierauf den Versuch gemacht, den ersten Block nach dem Guß bis zur Erstarrung stehen zu lassen, dagegen den nächsten sofort umzudrehen; wie zu erwarten, sei das Ergebniss der Analyse gewesen, dass die Verhältnisse in einem Fall umgekehrt wie im andern sich herausstellten und er werfe die Frage auf, ob Wahlberg sicher sei, dass fragliche Blöcke nicht nach dem Guß in horizontale Lage gebracht worden seien und dadurch der Unterschied gegen Mitte und Rand hervorgerufen worden sei.

L. Napier Ledingham weist darauf hin, wie häufig die Meinungsverschiedenheiten zwischen Stahlhüttenmann und dem Chemiker auf unzulängliche Probenahme zurückzuführen seien; er hält dafür, dass der Chemiker in jedem Fall bei der Probenahme dabei sein müsse.

F. W. Varel meint, bei Drahtuntersuchungen seien die Chemiker in ihren Resultaten viel gleichmässiger als bei Blöcken und Knüppeln und es sei dies auch wiederum auf die Art der Probenahme zurückzuführen.

Wahlberg meint dagegen in einer Schlussbemerkung, es handle sich hier nicht um Analysirung von Draht, sondern um die Feststellung der Schwankungen innerhalb der Blöcke und Knüppel; auch verwahrt er sich dagegen, dass die von ihm untersuchten Blöcke nach dem Guß in horizontale Lage gebracht worden seien, er wisse ganz bestimmt, dass dies nicht der Fall gewesen sei. Silicium sei aus Zeitmangel nicht bestimmt worden; der Gehalt sei aber nicht hoch gewesen, da es sich um gewöhnliche schwedische Qualität gehandelt habe. (Fortsetzung folgt.)

Referate und kleinere Mittheilungen.

Roheisen-Verbrauch in Deutschland in den Jahren 1900 und 1901.

Der Rückgang, welchen seit Jahresfrist die deutsche Eisenindustrie in ihrer Thätigkeit erlitten hat, läßt sich ziffermässig dadurch ermitteln, dass die Roheisenerzeugung, die Ein- und Ausfuhr von Roheisen sowie der Fertigfabricate und Vorräthe mit dem Vorjahr verglichen werden. Die hierfür erforderlichen Angaben stehen uns hinsichtlich der Roheisenerzeugung in den Angaben von Dr. Rentzsch und für die Ein- und Ausfuhr in den Monatsnachweisungen des Kaiserlich Statistischen Amtes bis zum 1. August für das laufende Jahr zu Gebote. Sie haben das folgende Ergebniss:

Es betrug in der Zeit vom

	1. Januar bis 31. Juli		Somit im Jahr 1901 die Zu- bzw. Abnahme
	1900	1901	
	t	t	t
Roheisenerzeugung . .	4 802 070	4 603 318	— 198 752
Roh- und Brucheiseneinfuhr	493 406	211 541	— 281 865
Einfuhr an Halbzeug	1 599	933	— 666
an Eisenwaaren und Maschinen	164 840	112 675	— 52 165
Ausfuhr an Roh- und Brucheisen	94 151	126 815	+ 32 654
Ausfuhr an Halbzeug	13 711	62 941	+ 49 230
an Eisenwaaren und Maschinen	902 267	1 126 672	+ 224 405

Führt man Halb- und Fertigfabricate auf Roheisen zurück, indem man auf Halbzeug 15% und auf Fertigfabricate 30% zuschlägt, so ergibt sich, wenn man die Mindererzeugung an Roheisen im Betrage von rund 200 000 t, die Mindereinfuhr an Roheisen, Halbzeug (+ 15%) und Fertigfabricaten (+ 30%) im Betrage von rund 350 000 t und die Mehrausfuhr im Betrage von rund 380 000 t addirt, dafs in Deutschland der rechnungsmäfsige Verbrauch an Roheisen in den ersten 7 Monaten dieses Jahres 930 000 t weniger als in dem entsprechenden Zeitraum des Vorjahrs gewesen ist. Nicht berücksichtigt sind in dieser Aufstellung die Vorräthe, über deren Höhe öffentliche Bekanntmachungen nicht vorhanden sind. Nach auf den Werken angestellten Ermittlungen dürften sich die Roheisenvorräthe seit dem 1. Januar d. J. bis zum 1. August um 250 000 bis 300 000 t vermehrt haben; rechnet man mit dieser Zahl, so ergibt sich das bemerkenswerthe Resultat, dafs bei uns trotz der Mindereinfuhr und trotz der erheblichen Mehrausfuhr in den ersten sieben Monaten des Jahres 1¼ Millionen Tonnen Roheisen weniger in den Verbrauch übergegangen sind als in der entsprechenden Zeit des vorigen Jahres.

Diese Ziffer illustriert mit erschreckender Deutlichkeit den in der Beschäftigung der deutschen Eisenwerke stattgehabten Rückgang, der sich natürlich um so fühlbarer machte, als andererseits durch den Neubau zahlreicher Hütten und die Erweiterungen der bestehenden Werke die Leistungsfähigkeit erheblich gestiegen ist. Dieser starke Rückgang im Verbrauch dürfte indessen auch als ein Zeichen dafür anzusehen sein, dafs die Besserung nicht ferne sein kann. Es mufs dieser grofse Rückgang als ein auf künstlicher Zurückhaltung beruhender anzusehen sein, da die Verwendung des Eisens an sich nicht geringer, sondern gröfser und vielseitiger geworden ist und die statistischen Nachweise des letzten Jahrzehnts mit Sicherheit den Schlufs zulassen, dafs der Eisenverbrauch in Deutschland noch in der Zunahme begriffen ist. Handelt es sich daher offenbar nur um einen durch vorübergehende Stockung hervorgerufenen Minderverbrauch, so ist mit Sicherheit zu erwarten, dafs bei Wiederkehr des allgemeinen Vertrauens das Bedürfnis sich um so stärker geltend machen und die jetzige, durch obige Ziffern erklärte Verworrenheit des Eisenmarktes beseitigen wird.

E. S.

Der grofse Eisenarbeiterstreik in Amerika.

III.*

Seit Erstattung des letzten, bis Mitte August reichenden Berichts hat bis zum Ende des Monats der Kampf zwischen der United States Steel Corporation und der Amalgamated Association hin und her gewogt, letztere hat ihre äufsersten Kräfte in Bewegung gesetzt, um erstere in den in Betrieb befindlichen Hütten in jeder möglichen Weise lahm zu legen. In erster Linie war ihre Thätigkeit darauf gerichtet, die Werke der National Tube Co. und die Riverside Works in Wheeling zum Stillstand zu bringen. Während die Fabriken der National Tube Works in allen Abtheilungen schon lange geschlossen waren, ist nach Mittheilung der Pittsburg Post vom 20. August auch die Pennsylvania Steel Tube Co. am 19. August außer Betrieb gekommen; ohne dafs den Werksleitern ein Wort der Warnung zugekommen war, legte die Nachtschicht der Pennsylvania Steel Tube Co., bestehend aus etwa 700 Männern und jugendlichen Arbeitern, die Arbeit nieder und da auch von der Belegschaft der Tagesschicht ebenfalls etwa 700 Leute ausblieben, somit also etwa 1400 Köpfe fehlten, so lag das gesamtete Werk mit

einem Schlage still. Als Hauptgrund zur Beschwerde wurde angegeben, dafs man gezwungen worden sei, in nichtunionistischen Walzwerken hergestellte Streifen zu verarbeiten.

Ferner gingen auch die der Amalgamated Association angehörigen Arbeiter der zur Illinois Steel Co. gehörigen Joliet- und Milwaukee-Anlagen in Streik, trotzdem sie erst kurz vorher, wie schon neulich berichtet, beschlossen hatten, ihre Contracte nicht zu brechen. Besondere Beachtung verdient hierbei, dafs die Local-Ausschüsse der Amalgamated Association in Joliet und Bay View (Milwaukee) die neue Lohnscala erst am 5. bezw. 7. August unterzeichnet hatten, d. h. nachdem der Streit zwischen den beiden Parteien bereits im vollen Gange war. Dagegen sind die South Chicago Works ebenso wie die früheren Carnegieschen Stahlwerke stets im Betriebe geblieben.

Nach einer Zusammenstellung in „The Iron Age“ ist die Normalerzeugung (soll wohl heißen: Leistungsfähigkeit, d. h. Möglichkeit der Erzeugung) der United States Steel Corporation auf 525 000 t Bessemer- und 235 000 t Martinstahl im ganzen 760 000 t Rohstahl im Monat zu schätzen; hiervon waren am Ende des Monats August Anlagen mit einer Leistungsfähigkeit von 610 000 t in Betrieb und solche von rund 150 000 t außer Betrieb. Für die Fertigwaren ist die Einschätzungsziffer rund 700 000 t im Monat, davon waren Ende August Anlagen mit einer Leistungsfähigkeit von 513 000 t in Betrieb und von 187 000 t stillgelegt. Ziffern, in welchen natürlich die Production an den gar nicht in Mitleidenschaft gezogenen Schienen, Grobblechen, Draht und Trägern ebensogut wie die vom Ausstand betroffenen Stab- und Bandoeisensorten aller Art, Feinbleche, Röhren und Weifsbleche einbegriffen sind.

In den einzelnen vom Streik betroffenen Fabricationszweigen war die Lage zum Schlusse des August die folgende: In den Feinblechwalzwerken ist eine wesentliche Aenderung gegen den Zustand vom 15. August nicht eingetreten; die American Sheet Steel Company erreicht etwa 60% ihrer gesammten Leistungsfähigkeit in den Nicht-Union-Werken des Vandergrift-Districts; außerdem werden dort neue Walzwerke zugefügt, die sofort in Betrieb genommen werden, so dafs der Procentsatz der in Betrieb befindlichen Werke in kurzer Zeit auf 75% gestiegen sein wird. Die Weifsblechfabriken sind nach wie vor am schärfsten betroffen, indessen gelingt es trotz der Gewaltthätigkeit der Leute ein Werk nach dem anderen in Betrieb zu setzen. Von den acht Strafsen zählenden Star-Werken bei Pittsburg sind vier in Betrieb, die restlichen vier sollen bald ebenso weit sein. Die mit sechs Strafsen ausgerüsteten Crescent-Werke haben zum Theil mit alten Leuten die Arbeit wieder angefangen, auch sollen die Demmler-Werke bei Pittsburg wieder eröffnet werden. An anderen Stellen sind die Gerichte angegangen worden, um bei den Ausschreitungen der Leute, insbesondere bei der Abhaltung der Arbeitswilligen, Schutz zu gewähren. Die Rechtsprechung auf diesem Gebiete scheint nicht nur in den verschiedenen Staaten, sondern auch bei verschiedenen Richtern desselben Staates sehr unsicher zu sein; während im einen Fall den Arbeitswilligen der weitgehendste Schutz gewährt wird, geschieht im anderen Falle gar nichts, man unterstützt im Gegentheil die Ausständigen durch recht sonderbare Mittel, z. B. hat man in Mc Keesport einen Theil der Ausständigen als Hülfpolizisten eingeschworen.

In den Bandoeisen erzeugenden Walzwerken ist der Kampf beendet, soweit die nichtunionistischen Werke der American Steel Hoop Co. in Betracht kommen; er hat mit einer Niederlage der Streikenden geendet. Die auf den unionistischen Werken beschäftigten Leute sollen durch den Misserfolg der Gewerkschaft auf den Carnegie-Werken ernüthigt sein und

* Vergl. „Stahl und Eisen“ S. 946.

gern zur Arbeit zurückkehren, wenn sich ein Ausweg darböte. Die Röhrenwerke sind noch stark in Mitleidenschaft gezogen. Es wird versichert, daß von den ausständigen Leuten der National Tube Company volle 80% gern zurückkehren würden, wenn sie nicht die Gewaltthätigkeiten der übrigen 20% befürchteten; es sind jedoch am 26. August 200 Leute wieder eingestellt worden. —

Die United States Steel Corporation läßt die Veröffentlichungen der Amalgamated Association unerwidert; sie vermeidet ersichtlich überall, die Streikenden irgendwie zu reizen, scheint aber entschlossen zu sein, auch nicht in einem Punkt nachzugeben, sondern dem Streik dadurch ein Ende zu machen, daß sie ein Werk nach dem anderen mit nichtunionistischen Arbeitern in Betrieb setzt. E. S.

Die Härte oder Bearbeitbarkeit von Metallen.

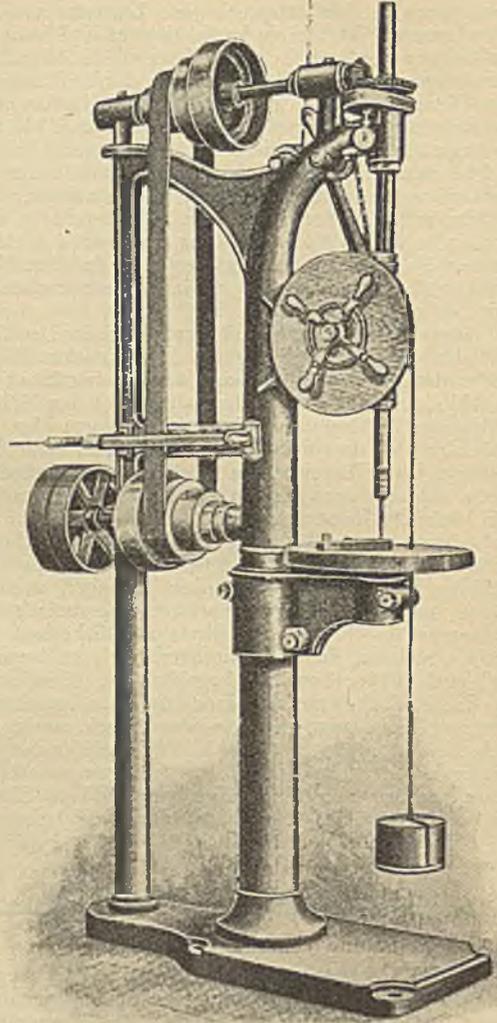
Unter diesem Titel überreichte W. J. Keep, Detroit, Mich., der „American Society of Mechanical Engineers“ auf der New Yorker Versammlung eine Denkschrift, welche im „Iron Age“ vom 13. December 1900 wiedergegeben ist und im wesentlichen sich mit der Prüfung der Bearbeitbarkeit von Gußeisen befaßt.

Die Prüfung der Bearbeitbarkeit eines Metalles soll nicht zwischen Härte, die das Werkzeug abstumpft, und zwischen Zähigkeit, die den Vorschub des Werkzeugs erschwert, unterscheiden, wie z. B. ein Durchschlagen beim Eindringen in das Metall durch beide Eigenschaften in seiner Wirkung beeinflusst wird.

Prof. Thomas Turner baute eine Härteprüfungsmaschine, bei der diese Prüfung durch den Strich eines Diamanten auf der polirten Metallfläche angezeigt wurde. Der Diamant wurde mit Gewichten soweit belastet, bis eben Striche entstanden, die als dunkle Linien auf hellem Grunde oder als helle Linien auf dunklem Grunde erschienen. Die Belastung stellte das Maß der Härte dar. Dieses ist die geeignetste Methode für Metalle, die zum Bohren zu hart sind, wie abgeschrecktes und weißes Gußeisen.* 1897 wandte Chas. A. Bauer, unabhängig von früheren Untersuchungen darüber, eine gewöhnliche Bohrmaschine zur Härteprüfung an; dann verwendete er einen flachen, von Hand hergestellten 10-mm-Bohrer, der mit 72 kg Druck und 250 Umdrehungen in der Minute lief. Es wurden durch einen selbstthätigen Zähler die Umdrehungen bestimmt, welche nöthig waren, um 13 mm tief in die zu prüfende Metallplatte oder dergleichen hineinzu bohren. Diese Maschine, welche praktisch brauchbare Werthe ergeben soll, zeigt die erste der beigegebenen Abbildungen (Figur 1). Der Verfasser konstruirte nun eine ähnliche Maschine, welche im Folgenden näher beschrieben und durch Figur 2 veranschaulicht ist. Um die beim Bohren entstehenden Späne zu beseitigen, läßt Keep den Bohrer von unten wirken, so daß die Späne aus dem Loche herausfallen und so eine Beeinflussung des Resultats von dieser Seite unmöglich ist. Die senkrechte Schaltbewegung führt der Tisch mit der Probe aus; die Probe ist auf dem Tische oben über einem 13 mm weiten runden Loche in der Mitte desselben aufgespannt. Der Tisch selbst ist durch vier nach unten gehende Zugstangen mit einem eisernen Gewichte, nahe dem Boden, verbunden, die ihn nach unten zu bewegen bestimmt sind. Abnehmbare Gewichte von 0,225 bis 4 1/2 kg, im ganzen 22 1/2 kg, werden aufgelegt, so daß das Gesamtgewicht 67 1/2 kg beträgt. Das Probestück wird gewogen und ein entsprechendes Gewicht wird abgenommen.

Die Abwärtsbewegung des Probestücks wird durch ein Stahlband auf einen Arm übertragen, der, in einem

Kugellager befestigt, an seinem Ende einen Schreibstift trägt und den Ausschlag fünfmal vergrößert. Zur Erzielung einer genauen Aufzeichnung ist der Tisch, welcher das Diagrammpapier trägt, dem Ausschlag des Zeichenhebels entsprechend gebogen; der Tisch erfährt noch eine horizontale Bewegung durch eine Schraube, welche von der Bohrspindel aus mit Hilfe eines Schneckenrads in Bewegung gesetzt wird. 100 Um-



Figur 1. Bohrmaschine zur Prüfung der Bearbeitbarkeit von Metallen.

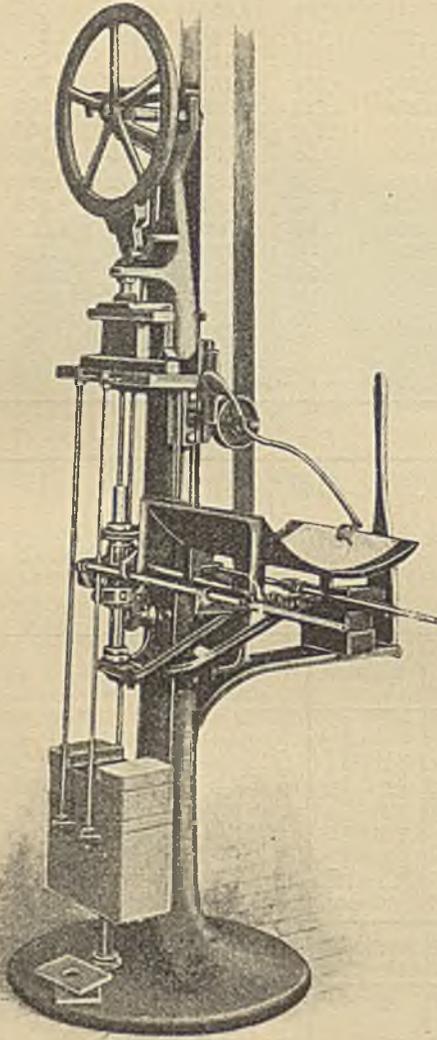
drehungen des Bohrers bewegen das Papier 25 mm vorwärts; 25 bis 127 mm Vorschub bewegt den Schreibstift 25 mm weiter.

Der Verfasser theilt seine Abhandlung in verschiedene Capitel, deren erstes die Härtescala betrifft. Die Basis des vom Schreibstift aufgenommenen Diagramms wird von demselben vor der Umdrehung aufgezeichnet, und es stellt der Winkel, unter dem das aufgezeichnete Diagramm gegen die Abscisse geneigt ist, den Härtegrad dar. Dabei ist ein Winkel von 90° als Maximum anzusehen, da in diesem Falle ein Eindringen des Bohrers in das Prüfungsstück unmöglich ist.

Der Bohrer macht 200 Umdrehungen in der Minute, doch soll eine Aenderung der Geschwindigkeit das Diagramm nicht beeinflussen, wie Tabelle I zeigt.

* Vergl. auch A. Martens, Mittheilungen der königl. Versuchsanstalten 1890 S. 215.

Die Probe und deren Belastungsgewicht hängen auf der Spitze des Bohrers und es wird etwas Reibung besonders herbeigeführt, um die Vibration des Bohrers zu verhindern. Eine Veränderung des Belastungsgewichtes führt natürlich eine Aenderung des Diagrammes herbei, so geben 45 kg 45°, 56¼ kg 38,4° und 67½ kg 32,9°. Bei einer vorher bestimmten Lochtiefe kann der Vorschub des Bohrers selbstthätig angehalten



Figur 2. Keeps Maschine zur Prüfung der Bearbeitbarkeit von Metallen.

werden. Die Maschine wird durch eine Klaue ausgerückt. Der Tisch mit dem Probestück kann durch Zahnstange und Getriebe, welche während des Bohrens ausgeschaltet sind, auf und ab bewegt, und das Belastungsgewicht durch ein Handrad mit Gleitschuh am oberen Theile der Maschine aufgehoben werden.

Es hat sich herausgestellt, daß ein gerade genutheter Bohrer bessere Diagramme ergibt als ein Spiralbohrer. Die dazu nöthigen Bohrer liefert die Cleveland Twist Drill Company. Der Unterschied zwischen gerade genutheten Bohrern gegenüber den Spiralbohrern ist dermaßen, daß erstere unter sonst gleichen Umständen 25° gegen 29° beim Spiralbohrer auf dem Diagramme ergeben.

Die Bohrer werden auf einem Nafsschleifstein von sehr einfacher Form, der in Figur 3 abgebildet ist,

geschliffen. Durch die Aufspanneinrichtung wird ein gleichmäßiger Schneidwinkel erzielt, so daß beide Schneidkanten gleich große Späne entnehmen. Der Vergleich von verschiedenen geschliffenen Bohrern ergab für die auf der angegebenen Vorrichtung angeschliffenen

Tabelle I.

Umdrehungen des Bohrers	100 Grad	200 Grad	300 Grad	400 Grad
I. Probe	45,1	44,6	43,9	43
II. "	29,1	30	29	28,6
III. "	27,9	27	28,4	—

Tabelle II.

Getrockneter Sand	1. Reihe			2. Reihe			3. Reihe		
	Grad			Grad			Grad		
Grüner	25			28			29,5		
Sehr nasser	26			30			29		
"	29			29			33		

Tabelle III Bearbeitbarkeit. 19 Serien. A. S. M. E. Tests.

Art des Eisens	Berechneter Siliciumgehalt	Reihe	Grad							
			1" × 1" × 12" (13 mm × 13 mm × 300 mm)	1" × 1" × 24" (26 mm × 26 mm × 600 mm)	2" × 1" × 24" (52 mm × 26 mm × 600 mm)	2" × 2" × 24" (52 mm × 52 mm × 600 mm)	3" × 2" × 24" (78 mm × 52 mm × 600 mm)	4" × 2" × 24" (104 mm × 52 mm × 600 mm)		
Irokesisches Roh-eisen mit Ferro-siliciumzusatz (Pencost)	1,00	1	58	41	34	28	28	27		
	1,50	2	34	30	37	32	28	28		
	2,00	3	33	31	32	27	27	20		
	2,50	4	36	32	39	30	20	25		
	3,00	5	31	29	26	27	24	32		
3,50	6	33	33	32	21	30	28			
Hinkle und Pencost	1,00	7	62	28	30	25	30	26		
	1,50	8	29	32	30	33	24	27		
	2,00	9	30	23	31	32	28	30		
	2,50	10	31	31	28	30	30	33		
	3,00	11	32	27	22	19	22	22		
3,50	12	24	19	24	19	23	21			

Wirkl. Si-Gehalt

Eisen der Michigan Stove Company	2,82	14	35	28	25	23	24	38
	3,18	13	34	23	25	19	27	37
	3,50	15	29	26	25	23	28	33
Eisen für Waggon-räder	0,77	19	90	41	37	36	32	30
Eisen für leichte Mas-chinentheile	1,76	16	38	37	34	38	24	27
Eisen für schwere Mas-chinentheile	2,06	18	45	33	32	31	28	28
Friseisen	0,89	17	90	90	90	90	44	39

Tabelle IV. Bearbeitbarkeit. Serien D und E. A. F. A. Tests.

Art der Gulsform	Grad							
	1/2" × 12" (13 mm × 300 mm)	1" × 12" (26 mm × 300 mm)	1 1/2" × 12" (38 mm × 300 mm)	2" × 12" (52 mm × 300 mm)	2 1/2" × 12" (63 mm × 300 mm)	3" × 12" (78 mm × 300 mm)	3 1/2" × 12" (90 mm × 300 mm)	4" × 12" (104 mm × 300 mm)
Serie D / Grüner Sand . . .	90	90	90	39	35	38	30	33
arigulae / Getrockneter Sand	90	90	90	39	33	37	36	36
Serie E / Grüner Sand . . .	90	90	90	61	38	33	36	33
Gulfsen / Getrockneter Sand	90	90	90	55	36	40	37	31

Tabelle V. Schwindung. 19 Serien. A. S. M. E. Tests.

Art des Eisens	Silicium	Reihe	1/2" □	1" □	2" × 1"	2" □	3" □	4" □
Irokesisches Roheisen mit Ferro-siliciumzusatz (Pencost)	0,80	1	0,183	0,160	0,148	0,131	0,116	0,102
	1,21	2	0,172	0,150	0,138	0,125	0,110	0,106
	1,88	3	0,166	0,145	0,130	0,109	0,069	0,039
	2,01	4	0,162	0,143	0,123	0,099	0,066	0,128
	3,19	5	0,157	0,105	0,094	0,075	0,067	0,057
	3,04	6	0,161	0,130	0,086	0,077	0,085	0,033
Hinkle und Pencost	0,93	7	0,176	0,149	0,144	0,139	0,115	0,072
	1,17	8	0,160	0,145	0,126	0,122	0,093	0,092
	1,67	9	0,156	0,141	0,134	0,128	0,083	0,036
	2,23	10	0,154	0,124	0,092	0,094	0,075	0,067
	2,71	11	0,157	0,102	0,090	0,062	0,053	0,023
	3,50	12	0,144	0,098	0,092	0,068	0,043	0,023
Eisen der Michigan Stove Company	2,82	14	0,148	0,098	0,083	0,072	0,063	0,035
	3,18	13	0,130	0,095	0,091	0,079	0,072	0,052
	3,50	15	0,123	0,094	0,096	0,091	0,078	0,032
Eisen für Waggonräder	0,77	19	0,238	0,153	0,142	0,144	0,126	0,115
" " leichte Maschinenteile	1,76	16	0,171	0,151	0,143	0,129	0,100	0,069
" " schwere Maschinenteile	2,06	18	0,161	0,139	0,120	0,091	0,067	0,042
Fräseisen	0,89	17	0,248	0,247	0,221	0,201	0,157	0,144

Tabelle VI. Schwindung. Serien D und E. A. F. A. Tests.

Serien	Schwindung, trockener Sand	1/2" □	1" □	1 1/2" □	2" □	2 1/2" □	3" □	3 1/2" □	4" □
D	Siliciumgehalt 0,085	0,280	0,270	0,220	0,160	0,140	0,140	0,130	0,110
	Trockener Sand								
E	Siliciumgehalt 0,072	0,230	0,180	0,170	0,160	0,150	0,140	0,130	0,110
	Trockener Sand								

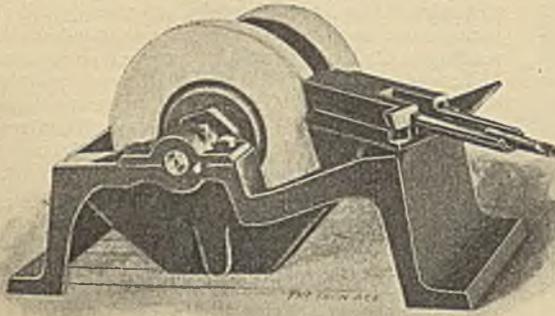
Tabelle VII. Einfluss des Abkühlens auf gewöhnliches graues Gufseisen.

	Schwindung		Randzone	Festig-keit	Härte oder Bearbeit-barkeit		Analyse von Dickmann & Mackenzie							
	1/2" □ = 13 mm □	1" × 1/10			Belastung	Grad		Gesamt-Kohlenstoff	Graphit	Gebundener Kohlenstoff	Silicium	Phosphor	Schwefel	Mangan
						an einem Ende bei 1/2" □ = 13 mm □	an anderen Ende bei 1/4" □ = 13 mm □							
Stab Nr. 1 nicht langs. abgekühlt	0,155	0,169 ²	0,14	435	30,8 ⁰	28,5 ⁰	3,77	3,32	0,45	1,78	0,505	0,041	0,568	
" " 3 " " "	0,154 ²	0,172 ²	0,14	415	31 ⁰	29 ⁰	—	—	—	—	—	—	—	
Durchschnitt . .	0,156	0,171	0,14	425	29,9 ⁰	—	—	—	—	—	—	—	—	
Stab Nr. 2 vor der langs. Abkühlung	0,157	0,166 ²	0,14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" " 4 " " " "	0,155	0,169	0,14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Durchschnitt . .	0,156	0,167	0,14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Stab Nr. 2 nach der langs. Abkühl.	0,096	0,069	0,06	400	19 ⁰	18,9 ⁰	3,77	3,68	0,05	1,78	0,510	0,043	0,568	
" " 3 " " " "	0,095 ²	0,070	0,08	400	19 ⁰	19 ⁰	—	—	—	—	—	—	—	
Durchschnitt . .	0,096	0,069 ²	0,07	400	19 ⁰	—	—	—	—	—	—	—	—	

Tabelle VIII.

	Festig-keit Gewicht	Schwin-dung	Härte	Gesamt-Kohlenstoff	Graphit	Gebund. Kohlenstoff	Silicium	Phos-phor	Mangan
Ensley gray forge	368	0,185	0,48	3,14	2,21	0,93	2,62	0,88	0,16
Summerlee, 1. Schmelzung	377	0,165	0,33	3,38	2,92	0,46	2,00	1,27	1,67
Tuscarawas, 2. " " " "	418	0,154	0,33	3,52	3,18	0,45	1,93	0,70	0,86
Napier, 3. Schmelzung	423	0,165	0,37	3,65	3,50	0,15	1,76	0,85	0,48
Eureka, 3. " " " "	443	0,159	0,37	3,45	2,90	0,55	1,54	0,83	0,23
Asheand, 3. " " " "	352	0,156	0,58	3,83	3,12	0,21	4,70	1,54	0,96

30,8°, für mit der Hand geschliffene 31°, und so geschliffen, daß nur eine Kante schnitt, 30,8°. Beim Anbohren ebener Flächen dringt der Bohrer mit anderer Geschwindigkeit in das Probestück ein als später und ergibt dort eine Curve oder einen andern Winkel als den richtigen; dies kann durch die andere Härte der Randzone des Materials oder durch die verschiedene und wachsende Beanspruchung der Schneidkanten des Bohrers verursacht werden. Der Verfasser schlägt daher rauhe Oberfläche als Gegenmittel vor, doch ist andererseits ein Abstumpfen der Schneidkanten des Bohrers durch Formsand nicht ausgeschlossen.



Figur 3. Schleifmaschine zum Bohrerschleifen.

Bei Gußeisen mit anhaftendem Formsand ergab das Diagramm von Anfang bis Ende 39°. Derselbe Bohrer, wieder geschärft, ergab bei abgeschliffener Kante 32,5°. Es ist daher gut, wenn mit einem 13-mm-Bohrer so weit vorgebohrt wird, daß die Ränder des Bohrers bereits oder nahezu die Oberfläche berühren. In einer solchen vorgebohrten Vertiefung schneidet der Prüfungsbohrer voll ein und zeigt so die Bearbeitbarkeit des Metalles ohne Nebenumstände. Für Versuchszwecke wird der Bohrer nach jedesmaligem Bohren eines Loches neu angeschliffen, für Werkstattszwecke soll dies nicht nöthig sein. So zeigen eine Reihe von Löchern, in demselben Stück und mit demselben Bohrer hergestellt, ohne daß dieser wieder angeschliffen wird, folgende Werthe: 25,6, 25,5, 25,8, 26,5, 25, 25, 26,8, 26, 27, 27,5, 26,9, 27, 27,2, 27, 26,3, 26,8, 25,6, 27, 25,5°. Bei jedesmaligem Schleifen wurden folgende Resultate erzielt: 27,6, 26,5, 26,2, 25,5, 26,2, 26,5°. Undichte Stellen in Güssen enthalten gewöhnlich keine den Bohrer beeinflussenden Bestandtheile und das ursprüngliche Diagramm wird wieder erreicht, sobald der Bohrer wieder in festem Metall bohrt.

Figur 4 zeigt die Diagramme eines Probestückes quer und längs. Das erste ist von einer Stelle mit harten und weichen Stellen, der Bohrer vermag die harten Stellen auch neugeschärft nicht anzugreifen. Bei sehr harten Metallen wird die Schneide stumpf. In einer Weißisenprobe drang der Bohrer 5 mm ein und zeigte 61° auf dem Diagramm, dann 90°, nach neuem Anschleifen im selben Loch etwa 6 mm zu 61,5°, dann wieder 90°, und schliesslich wieder geschliffen 65 mm zu 62,8°, dann 90°.

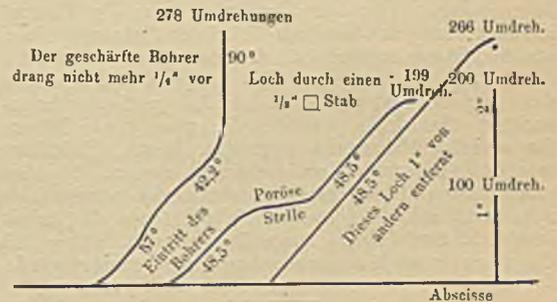
Der Verfasser giebt dann noch einige Vergleichswerte an und bemerkt, daß weichere Metalle natürlich niedrigere Werthe geben, wie z. B. Blei 4°, Blockzinn 1,1° bei 67½ kg Belastung und 2° bei 45 kg. Eine Legirung aus 90% Aluminium und 10% Zinn ergab 10,5° bei 67½ kg, 16° bei 45 kg Belastung. Weiches Kupfer gab 47°, Bronze mit 90% Kupfer und 10% Aluminium 21° und solche mit 9% Aluminium 23,8°. Gewalztes Puddelisen ergab 63°, gegossener manganfreier Bessemerstahl 73°, Nickel 77°. Zur Probe wurden je 3 Stäbe gegossen und zwar die ersten in getrocknete

Formen, die ändern in grünen Sand und die dritten in ganz nassen Sand; die Prüfungsresultate zeigt Tabelle II.

Die bei dem Prüfungsverfahren abfallenden Bohrspäne können in einer Mulde unter dem Tische aufgefangen werden, dazu trägt der Bohrer eine Scheibe, auf die die Späne fallen und von da in die Mulde gelangen; die Späne selbst sind als Analysenproben für chemische Analysen zur Unterstützung der Härteproben bestimmt. Die Späne fallen je nach Härte des Materials verschieden grofs aus. Der Antrieb der Maschine kann in Laboratorien, wo Kraft nicht vorhanden ist, durch Hand geschehen.

Das nächste Capitel befaßt sich mit den Beziehungen zwischen Härte, d. h. Bearbeitbarkeit und chemischer Zusammensetzung der Probestücke. Nach allgemeinen Anschauungen machen alle Bestandtheile, welche im Gußeisen gefunden werden, dasselbe härter, so z. B. Kohlenstoff und Mangan. Schwefel soll dies auch verursachen infolge seiner Wirkung auf den Kohlenstoff. Phosphor soll das Eisen hart machen, ohne Wirkung auf den Kohlenstoff. Silicium als solches macht das Eisen härter; durch seine Einwirkung auf den Kohlenstoff jedoch wird das Eisen weicher. Weißes Eisen kann nicht angebohrt werden; durch einen Zusatz von Silicium wird es halbirt oder grau und wird dann bearbeitbar. Harte Eisensorten werden durch Acnderung im Gehalte an gebundenem Kohlenstoff weicher und zäher, wodurch das Resultat der Bearbeitbarkeitsprüfung beeinflusst wird.

Tabelle III und V veranschaulichen die Untersuchungen über Schwindung und Bearbeitbarkeit von Gußeisensorten, welche 1894 für das Comité für Material-Prüfungsmethoden ausgeführt wurden. Die letzten sieben der neunzehn Prüfungsstücke in jeder Reihe stammen von verschiedenen Firmen und entsprechen deren gewöhnlichen Gattirungen. Die Probelöcher sind an der Längsseite der Probestücke angebracht, wo auch die Analysenproben entnommen waren. Graues Gußeisen für Maschinengufs erwies sich fast immer als gleichmäfsig bezüglich der Bearbeitbarkeit durch den ganzen Querschnitt und auch meist an den verschiedenen Stellen in der Länge; eine Ausnahme zeigte sich nur bei den



Figur 4. Diagramm.

halbzölligen Probestäben, wo in der Mitte harte Stellen vorhanden waren.

Tabelle IV giebt die Resultate der Bearbeitbarkeitsprüfung von Hartgußswalzenmaterial in zwei verschiedenen Arten, beide für das Comité der American Foundrymen Association untersucht.

Tabelle V und VI zeigen die Schwindungsverhältnisse desselben Materials, wobei besonders auf den Siliciumgehalt Rücksicht genommen ist. Reihe 17 und Reihe D sind darin sehr ähnlich und zeigen das Verhalten von Eisen, das dem Frischen ausgesetzt gewesen ist. Aus allen Proben geht hervor, daß, wie schon

allgemein bekannt ist, sowohl chemische Zusammensetzung als physikalische Einflüsse die Qualität des Eisens sowie den Ausfall der Prüfung auf Bearbeitbarkeit wesentlich bedingen. Die Bearbeitbarkeit hängt scheinbar von dem Gehalt des Gusseisens an gebundenem Kohlenstoff ab, wird aber durch andere Elemente ebenso wie dieser stark beeinflusst.

Daran schliessen sich noch einige interessante Ergebnisse. Durch das Glühen von Gusseisenprobestäben (Tabelle VII), eingebettet in Holzspänen in eisernen Kästen — 12 Stunden lang bei Weissgluth und 24stündigem Abkühlen — wurde die Härte um die Hälfte herabgemindert. Durch Zusatz von Silicium zu den in den Tabellen III und V unter 1 bis 6 aufgeführten Roh-eisensorten ergaben sich folgende Resultate: 1 % Silicium: 30°, 1,5 % Si: 32°, 2 % Si: 34°, 2,5 % Si: 36°, 3 % Si: 33° und 3,5 % Si: 24°. Dasselbe Eisen ergab mit Zusatz von 1 % Eisenphosphid 35° und mit 86-procentigem Ferromangan bei 1 Mn: 34°. Dabei ist zu beachten, dass das angewendete 10procentige Ferrosilicium und das Phosphid keinen Kohlenstoff enthielten, das Ferromangan dagegen 6 %.

Tabelle VIII zeigt den Einfluss des wiederholten Umschmelzens in Tiegeln, wobei zu bemerken ist, wie die Zusammensetzung des Eisens durch wiederholtes Schmelzen und Abkühlen in Formen von grünem Sand geändert wird.

Zum Schluss bemerkt Keep, dass diese Untersuchungsmethode infolge ihrer schnellen Ausführbarkeit auch an Roheisenstücken u. s. w. wesentliche Dienste für die Praxis zu leisten imstande sein dürfte.

E. Schott.

New York-Brooklyner Hängebrücke.

Für den Umbau der New York-Brooklyner Hängebrücke liegt den Behörden New Yorks, nach Berichten dortiger Blätter, gegenwärtig ein interessanter Plan vor, nach dem ihre Leistungsfähigkeit auf verhältnissmäßig sehr einfache Weise verdoppelt werden soll. Nach Ansicht der Fachmänner muss es als ausgeschlossen gelten, dass alle noch so sorgfältig ausgeführten Verbesserungen und Verstärkungen der Brücke der übermäßigen Belastung, die dem Bauwerke tagtäglich zugemuthet wird, auf die Dauer genügen könnten. Nun hat der deutsche Ingenieur W. Hildebrand vorgeschlagen, vier neue Tragkabel über die Thürme zu legen und an dieselben über den jetzigen einen zweiten Spann zu hängen, der sozusagen ein zweites Stockwerk bilden würde. Die jetzige Brücke könnte dann ganz dem Straßenbahn- und Locomotiveisenbahnverkehr überwiesen werden, die neue obere Brücke für einzelne Fuhrwerke aller Art, Reiter, Radfahrer und Fußgänger als Verkehrsstrasse dienen. Die Gesamtkosten dieses zweiten Stockwerks würden sich auf etwa 3500000 \$ stellen, dabei könnte die Arbeit innerhalb fünf Jahren ausgeführt werden, ohne dass der Verkehr auch nur einen Augenblick gestört würde.

(Köln. Ztg.)

Verwiegung fahrender Eisenbahnzüge.

Auf dem zur Eisenbahndirection Essen gehörigen Bahnhof Saarn wird seit einigen Monaten eine von der Waagenfabrik A. Spies in Siegen erbaute Wägemaschine im Betriebe verwendet, welche die Gewichtsermittlung der sämtlichen Fahrzeuge eines Eisenbahnzuges während der langsamen Fahrt ermöglicht. Ueber die Ausführung und Wirkungsweise dieser Erfindung geht uns folgende Mittheilung zu:

Die Einrichtung besteht aus einer in bekannter Art, aber aufsergewöhnlich kräftig hergestellten Waggonwaage, deren Wiegebalken mit einer das Gewicht in Abstufungen von 50 zu 50 kg selbstthätig anzeigenden Waage verbunden ist. Wirkt nun auf

die Waggonwaage der Zug der darüber fahrenden Last, so wird die Bewegung des Wiegebalkens auf die letztere übertragen. Die Gleichgewichtslage dieser Rohwaage wird durch Federn oder Neigungsgewichte herbeigeführt, welche bei einer Aufwärtsbewegung des Wiegebalkens eine Zugspannung bezw. entsprechenden Ausschlag des Gewichts erfahren. Diese Elemente übertragen ihre Bewegung mittels Zahnstange auf eine, mit einer Gewichtseitheilung versehene Scheibe, stellen diese gegenüber einer Marke ein, und das sofortige Ablesen des ermittelten Gewichts ist ermöglicht. Zur Dämpfung der durch das unvermittelt erfolgende Aufahren eines Fahrzeuges auf die Waagenbrücke auftretenden Stöße ist am Wiegebalken eine Verzögerungsvorrichtung angeordnet, welche nur allmähliche Bewegungen des letzteren zulässt, ohne jedoch die Genauigkeit zu vermindern. Soll nun ein Zug verwogen werden so wird die Waage in Wiegestellung gebracht, sowohl die selbstanzeigende Waage als auch die Verzögerungsvorrichtung mit der Laufgewichtswaage verbunden und der lose gekuppelte Zug über die Waage geführt. Ein außerhalb des Wiegehäuschens vor der Waagenbrücke stehender Beamter meldet das Auffahren eines jeden Fahrzeuges dem Wiegemeister durch Zuruf und trägt, während der letztere das Bruttogewicht des zu verwiegenden Fahrzeuges von der selbstanzeigenden Waage abliest, sowohl die Nummer des Fahrzeuges, als auch dessen angeschriebenes Taragewicht in ein, mit entsprechenden Rubriken versehenes Buch ein. Während dieser Zeit ist das verwogene Fahrzeug über die Waage gerollt und hat dem folgenden Platz gemacht, dessen Verwiegung auf gleiche Weise erfolgt u. s. w. Der fertig verwogene Zug kann nun ohne weiteren Aufenthalt seinem nächsten Bestimmungsort zugeführt werden. Auf diese Weise kann die Gewichtsbestimmung eines ganzen Zuges ohne nennenswerthen Zeitverlust erfolgen und die Versender etwa überladener Wagen ohne besondere Mühe seitens der Eisenbahnverwaltung zur Verantwortung gezogen werden.

Sind Gewichtsbestimmungen mit einer bis zu einem Kilogramm gehenden Genauigkeit vorzunehmen, so steht die Laufgewichtswaage nach erfolgter Entkuppelung der selbstanzeigenden Wiegevorrichtung und der obenerwähnten Verzögerungsvorrichtung, was durch zwei Handgriffe geschehen kann, ohne weiteres zur Verwiegung bereit.

Thomasmehl und der Rückgang der Roheisen- erzeugung.

Gegenüber aufgetretenen Befürchtungen, dass man infolge der gegenwärtigen Lage der Eisenindustrie für die nächste Zeit mit einem Mangel an Thomasmehl zu rechnen habe, wird von der „Deutschen landw. Presse“ darauf hingewiesen, dass seitens der Fabriken mindestens dieselben Quantitäten von Thomasmehl wie im Vorjahre zur Verladung gebracht werden. Es liegt daher einstweilen keine Veranlassung vor, an Stelle des bewährten Thomasmehls andere Düngemittel zur Anwendung zu bringen. Sollte aber infolge der gesteigerten Nachfrage die Ablieferung des benötigten Thomasmehls an die Landwirthe hier und da sich verzögern, so dass ein Ausstreuen des Thomasmehls vor der Saat nicht mehr möglich ist, so kann ohne Einfluss auf den Erfolg der Düngung das Thomasmehl nach der Bestellung als Kopfdüngung verabfolgt werden. Versuche, die in dieser Beziehung mit Thomasmehl als Kopfdüngung seit einer Reihe von Jahren angestellt worden sind, haben ergeben, dass die Wirkung dieselbe ist, als wenn es vor der Saat in den Boden gelangt. Das Thomasmehl gelangt vermöge seiner eigenen Schwere und durch Niederschläge in den Boden und wird hier den Wurzeln der Pflanzen zugänglich gemacht.

Weißblech - Ausfuhr Großbritanniens in den Monaten Januar bis Juli 1901.

Aus Großbritannien wurden in den Monaten Januar bis Juli 1901 insgesamt 152 523 tons Weißblech gegen 166 614 tons in demselben Zeitraum des Vorjahres ausgeführt.

Die hauptsächlichsten Bestimmungsländer waren an der Weißblech - Ausfuhr in den ersten sieben Monaten 1901 und 1900 mit folgenden Mengen in tons betheiligt:

	1901	1900
Ver. Staaten von Amerika . . .	32 861	35 085
Rußland	20 332	16 890
Britisch-Indien	16 269	14 070
Frankreich	11 156	16 017
Australasien und Neuseeland . .	9 153	14 234
Canada	8 018	10 224
Niederlande	7 458	9 489
Deutschland	6 720	12 216

(Nach „Moniteur des Intérêts Matériels.“)

Bau einer Stahl-Gitterbrücke in Neu-Südwest.

Die „Government Gazette“ vom 5. Juli d. J. enthält die öffentliche Ausschreibung für den Bau einer Stahl-Gitterbrücke über den Hunter River. Angebote müssen bis zum 16. December d. J. dem „President of the Tender Board, Department of Public Works, Sydney“ eingereicht und mit der Aufschrift „Tender

for construction of steel truss bridge over the Hunter River“ versehen werden. Die Pläne und genaueren Bedingungen liegen bei dem Commissar und ersten Ingenieur für Straßen und Brücken in Sydney, sowie in den Court-houses in Ost Maitland und Newcastle zur Einsicht aus; die allgemeinen Vorschriften sind in der oben genannten Zeitung veröffentlicht.

(Nach „The Board of Trade Journal“.)

Hochöfen auf der Insel Elba.

Auf der Insel Elba wird in Portoferraio an der Errichtung von Hochöfen sehr eifrig gearbeitet. Die Bauten sind im November vorigen Jahres begonnen worden, wo man zunächst einen großen Fels sprengte, um Platz für die neuen Anlagen zu schaffen. Gegenwärtig ist ein Hochofen in allen Theilen vollendet, während man vom zweiten die Eisentheile montirt. Moderne Apparate und Maschinen werden verwendet, auch wird elektrische Kraft zur Lichterzeugung und anderen Zwecken in eigenen Anlagen erzeugt. Zur Herstellung von Koks ist eine große Ofenbatterie vorgesehen, welche für beide Hochöfen genug Koks liefern soll, um eine tägliche Production von 300 t Eisen zu ermöglichen. Großartige Vorrichtungen zu Wasser und am Strande sollen zur Ausladung und mechanischen Beförderung der Rohmaterialien dienen. Man nimmt an, daß die Hochöfen in den ersten Monaten des Jahres 1902 angeblasen werden können.

(Nach „L'Echo des Mines et de la Métallurgie“.)

Bücherschau.

Programm der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen mit angelehntem „Zweijährigen Cursus für Handelswissenschaften“ für das Studienjahr 1901/1902.

Das in einer Stärke von über 130 Seiten ausgegebene Programm für das Studienjahr 1901/1902 enthält alles für den Besucher der Hochschule Nöthige und Wissenserwerthe. Der Chronik des verflossenen Studienjahres 1900/1901 entnehmen wir, daß mit der Vertretung des beurlaubten Professors für allgemeine Hüttenkunde, Eisenhüttenkunde und Probirkunst, Dr. Dürre, während des Wintersemesters Professor Dr. Borchers und der Professor an der Königlichen Maschinenbau- und Hüttenkunde in Duisburg, Dr. Fritz Wüst, betraut wurden. Vom 1. April 1901 ab wurde der letztere dann als alleiniger Vertreter des Prof. Dr. Dürre nach Aachen berufen.

Eine besondere Anlage zu dem Programm enthält den Lehrplan des „Zweijährigen Cursus für Handelswissenschaften“.

Programm der Königl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg für das 136. Studienjahr 1901 bis 1902.

Außer dem Personal- und Vorlesungsverzeichniß haben in dem Programm für das am 15. October beginnende Wintersemester wie üblich Studienpläne, Verzeichnisse der an der Hochschule bestehenden Stipendien und Stiftungen, eine kurze Darstellung der Geschichte der Bergakademie, Mittheilungen über Lehrziel und Lehrmittel u. s. w. Aufnahme gefunden. Eine statistische Uebersicht über den Besuch der Bergakademie in den Jahren 1892 bis 1901 ergibt folgende Zahlen: 178, 193, 168, 171, 200, 232, 276, 320, 336, 372, zusammen 2446 Besucher in genanntem Zeitraum.

Davon waren Deutsche 1168, Nichtdeutsche 1278. Derzeitiger Rector ist Oberbergrath Professor Dr. Erwin Papperitz.

Bericht über die Königl. Sächs. Technische Hochschule zu Dresden für das Studienjahr 1900/1901.

Herausgegeben von Rector und Senat. Nebst einer Beilage: Bilder aus der Geschichte der Technik, Festvortrag zur Feier des Geburtstages Sr. Majestät des Königs Albert am 23. April 1901, gehalten vom Rector magnificus Geh. Hofrath Professor Mehrtens.

Als von allgemeinerem Interesse heben wir aus dem Bericht hervor, daß in dem verflossenen Studienjahre auf Grund der bestandenen Doctor-Ingenieur-Prüfung bereits an sieben Diplom-Ingenieure die Würde eines Doctor-Ingenieurs ertheilt wurde. Die Gesamtzahl der Besucher der Hochschule betrug im Sommersemester 1900 1088, im Wintersemester 1900/1901 1178.

Drittes Programm der Königlichen höheren Maschinenbauschule zu Breslau (25. seit Begründung der Anstalt als „Fachklasse“ der Gewerbeschule).

Zugleich Bericht über das verflossene Schuljahr. Erstattet vom Director Professor Kleinstüber.

Programm der Königlichen Fachschule für die Stahl- und Eisen-Industrie des Siegerlandes zu Siegen.

Director: Haedicke.

Jahresbericht des Technikums Bremen 1900.

Director: Lange.

Zur Besprechung sind eingegangen:

Geschichte der Metalle. Vom Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes mit dem ersten Tornow-Preise gekrönte Preisschrift. Von Dr. Adelbert Rössing, Braunschweig. Berlin, Leonhard Simion.

Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei, umfassend die Darstellung des gesammten Gießereibetriebes, Regeln für die Anlage von Gießereien, sowie eine Anleitung zur Buchführung und Selbstkostenberechnung. Von A. Ledebur, Geheimer Bergrath und Professor an der königl. Bergakademie zu Freiberg in Sachsen. Dritte neubearbeitete Auflage. Leipzig, Bernh. Friedr. Voigt. Preis 15 *Ab.*

Die Elektrochemie und ihre weitere Interessenssphäre auf der Weltausstellung in Paris 1900. Von Dr. W. Borchers, o. Professor der Metallurgie an der königl. techn. Hochschule Aachen. Vermehrte und verbesserte Ausgabe des in der „Zeitschrift für Elektrochemie“ erschienenen Berichtes. Halle a. S., Wilhelm Knapp. 9,60 *Ab.*

Die Metallfärbung und deren Ausführung mit besonderer Berücksichtigung der chemischen Metallfärbung. Von Georg Buchner. Zweite Auflage. Berlin W., M. Krayn.

Die Gewerbeordnung für das Deutsche Reich nach dem neuesten Stande mit Erläuterungen und den Ausführungsvorschriften des Reichs. Herausgegeben von Präsident v. Schicker, Württembergischem Bundesrathsbevollmächtigten. Vierte Auflage. Zweiter Band: Beilagen, enthaltend die Vollzugsvorschriften des Reichs zur Gewerbeordnung. Stuttgart, W. Kohlhammer 1901.

Das Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897 (mit Ausschluss des Seerechts) erläutert von Samuel Goldmann, Justizanwalt, Rechtsanwalt am Kammergericht. Fünfte Lieferung. Berlin 1901, Franz Vahlen.

Patentgesetz und Gesetz, betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern, erläutert von Dr. Arnold Seligsohn, Justizrath, Rechtsanwalt und Notar in Berlin. Zweite Auflage. Berlin 1901, J. Guttentag.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Den Vereinsmitgliedern diene zur gefl. Benachrichtigung, daß die Adresse des treuen Kassensührers, welchen der Verein seit seiner Begründung zu besitzen den hohen Vorzug hat, sich wie folgt geändert hat:

Königl. Commerzienrath Eduard Elbers
in Hagen i. Westf.

Die Geschäftsführung kann nicht umhin, ihrer Ueberzeugung Ausdruck zu verleihen, daß diese Nachricht in allen Mitgliederkreisen große Freude und hohe Genugthuung hervorrufen wird.

Für die Vereinsbibliothek

sind folgende Bücherspenden eingegangen:

Busemann, *Waarenbedarf und Zolltarife.*
Mehrtens, *Bilder aus der Geschichte der Technik.*
Haedicke, *Die Feststellung der Jahrhundertwende.*
-- *Die Volksschule, die Berechtigung zum einjährigen Militärdienst und der mittlere Techniker.*

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Bauret, René, Ingenieur, Directeur des installations nouvelles Société anonyme des Boulonneries et Ferronneries de Thiant, Frankreich (Nord).

Cosack, C., Fabrik- und Gutsbesitzer, Eisenwerke Krieglach, Steiermark.

von Forell, Carl, Ingenieur, Vorstand des technischen Bureaus für Cement- und Montan-Industrie, G. m. b. H., Hamburg, Deichstr. 26.

Gathmann, A., Director, Berlin, Passauerstr. 19.

Hövel, Heinr., Oberingenieur der Firma Fried. Krupp, Essen (Ruhr), Dreilindenstr. 90.

Holz, Emil, Ingenieur, Berlin W. 15, Umlandstr. 171/172.

Lejeune, A., Ingénieur honoraire des mines, 76, Rue de l'Enseignement, Brüssel.

von Kadinger, E., Ingenieur, Mauer bei Wien.

Keininger, G., Charlottenburg, Spreestr. 391.

Reusch, Paul, Betriebsdirector, Friedrich Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr.

Schmidt, Otto, St. Johann a. S., Dudweilerstr. 41.

von Stach, Friedrich, Ritter, Ingenieur, Dahlhausen a. d. Ruhr.

Neue Mitglieder:

Buch, Ludwig, Ingenieur der Kalker Werkzeugmaschinen-Fabrik Breuer, Schumacher & Co., Act.-Ges., Kalk bei Köln, Kaiserstr.

Bartholme, A., Ingenieur, Obermarsberg i. W.

Elson, Louis, Director der Schrauben-, Mutter- und Nietenfabrik, Act.-Ges., Danzig-Schellmühl.

Rapley, F. H., Vertreter der Transportation Development Co. (Pressed Steel Car Company) 6, Clements Lane, Lombard Street, London, E. C.

Reinhardt, K., Director bei Schüchtermann & Kremer, Dortmund.



Hydrographisch-geologische Karte

des Juragebirgs im Süden Luxemburgs und den angrenzenden Gebietstheilen von Belgien, Frankreich und Lothringen.

Maassstab 1:160000.

