

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

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

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

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

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, und Generalsecretär **Dr. W. Beumer**,  
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins  
für den technischen Theil, deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,  
für den wirtschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 15.

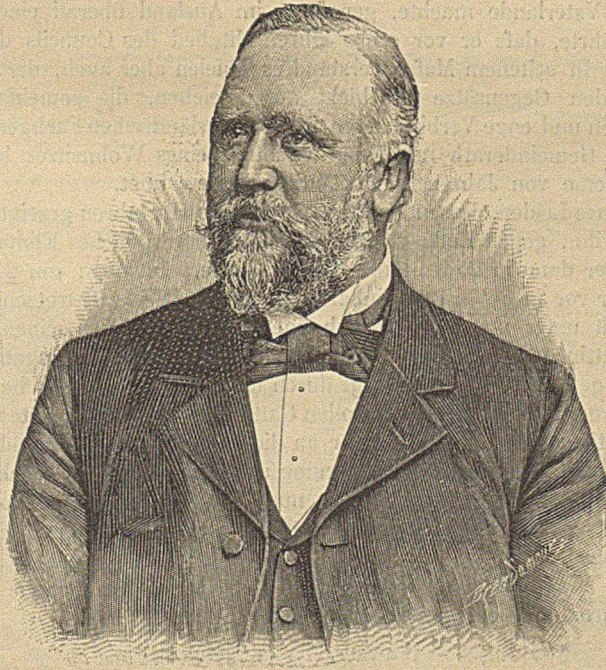
1. August 1897.

17. Jahrgang.

## Alexander Thielen †.

Mit tiefer Trauer haben wir den großen Verlust zu verzeichnen, welchen die deutsche Eisenindustrie durch das am 20. Juli d. J. zu Heidelberg erfolgte Hinscheiden des General-directors der Actiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb „Phönix“ in Laar bei Ruhrort, Alexander Thielen, erlitten hat.

Alexander Thielen war am 3. Mai 1841 als einer der begabten Söhne des preussischen Feldpropstes gleichen Namens in Düsseldorf geboren. Nachdem er frühzeitig die Schulen absolvirt hatte, trat er im Herbst 1858 in die Styrumer Eisenindustrie ein, arbeitete dort zwei Jahre praktisch und studirte dann drei Jahre auf der Bergakademie in Clausthal und ein fernerer Jahr, in dem er gleichzeitig der Militärpflicht genügte, auf der Hochschule in Berlin. Gegen Ende des Jahres 1864 nahm er eine Betriebsassistentenstelle auf der Zinkhütte in Letmathe an und folgte dann 1865 einem Rufe aus Swansea in Süd-wales, um in die



Dienste von Sir Hussey Vivian einzutreten.

Dort blieb er bis März 1870 und ging alsdann nach Südafrika im Interesse der Cape Copper Mining Co. (Lim.). Im Frühjahr 1873 kehrte er nach Deutschland zurück und nahm die Stelle eines Directors der Actiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb „Phönix“ in Laar bei Ruhrort ein. In dieser verantwortungs-

vollen Stelle war er bis zu seiner Erkrankung thätig; hier entfaltete er seine glänzenden Geistesgaben, seine Energie und seine Leutseligkeit, und im Verein mit seinen Collegen in der Direction hat er die Gesellschaft durch schwierige Zeiten zu ihrer heutigen Blüthe gebracht und sie zu einem der bedeutendsten Unternehmen dieser Art gestaltet, das sich im In- und Auslande eines wohlberechtigten hohen Rufs erfreut.

Neben seiner Wirksamkeit in der Direction genannten Hüttenwerks war Thielen mit Vorliebe und ausgesprochenem Erfolg im öffentlichen Leben, namentlich im Interesse gemeinsamer Bestrebungen der deutschen Eisenwerke, thätig. Frühzeitig erkannte er, dafs das Heil der deutschen Eisenindustrie, für deren zunehmende Erzeugungsmengen es zeitweise schwierig war, lohnenden Absatz zu finden, nicht in gegenseitiger Bekämpfung und Aufreibung, sondern in der Vereinigung der widerstrebenden Elemente zu suchen sei. Zur Lösung dieser Aufgabe war er vermöge seiner Persönlichkeit besonders begabt; neben gewinnender Liebenswürdigkeit verfügte er über überzeugende Beredsamkeit, welche, unterstützt durch kraftvolle Energie, ihn manches Ziel erreichen liefs, das Andere zwar als wünschenswerth angestrebt, aber als hoffnungslos aufgegeben hatten. Um die Mitte der 80er Jahre schuf er den rheinisch-westfälischen Roheisenverband, aus dem später das Roheisensyndicat hervorging; von der Gründung dieses segensreichen Verbands bis zu seinem Tod war er dessen verdienter Vorsitzender. In den Jahren 1884 und 1885 war er Vicepräsident der internationalen Schienengemeinschaft, und auch in vielen anderen Verbänden war er mit Erfolg thätig.

Dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ gehörte er seit dessen Begründung als thätiges Mitglied des Vorstands und des Vorstandsausschusses und seit einer Reihe von Jahren als stellvertretender Vorsitzender an. Als eine gröfsere Zahl der Vereinsmitglieder im Jahre 1890 eine Reise nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika unternahm, da trat er an die Spitze der Reisegesellschaft, und in dankbarer Erinnerung ist bei allen Theilnehmern die Würde und Festigkeit, mit welcher er unermüdlich die deutsche Nationalität bei den damaligen internationalen Versammlungen vertrat, und die liebevolle Fürsorge, mit welcher er um das Wohl seiner Begleiter bemüht war. Auf dem internationalen Congrefs in Pittsburg führte er den Vorsitz; die englische Sprache beherrschte er in gleicher Weise wie die deutsche. In Anerkennung seiner Verdienste wurde ihm damals der Rothe Adlerorden IV. Klasse verliehen, dem im vorigen Jahre beim Kaiserbesuche auf der Hütte „Phönix“ die III. Klasse derselben Auszeichnung mit der Schleife gefolgt war. Obwohl er kerndeutsch war und nirgendwo Hehl aus seiner begeisterten Anhängerschaft an seinem Vaterlande machte, genofs er im Ausland überall eine hohe Beliebtheit, die auch dazu führte, dafs er vor sechs Jahren Mitglied des Councils des „Iron and Steel Institute“ wurde. In seltenem Mafse verstand es Thielen aber auch, die auf internationalem Gebiete bestehenden Gegensätze geschickt auszugleichen, die gemeinsamen Berührungspunkte aufzusuchen und enge Verbindungen mit den ausländischen Fachgenossen herzustellen.

Auch dem Gemeinderath und Kreisausschufs seines Wohnsitzes hatte er mit Erfolg in einer lange Reihe von Jahren seine Thätigkeit gewidmet.

Ein tückisches Leiden, dessen Anfänge sich bereits vor Jahren gezeigt hatten, und dessen Folgen zwangen ihn, gegen Ende vorigen Jahres in ein südliches Klima sich zu begeben, vergeblich suchte er dann in Baden-Baden und Heidelberg Heilung; am 21. Juli Nachmittags wurde er, den wir vor Jahresfrist scheinbar noch als das Bild kraftstrotzender Gesundheit und Lebensfröhlichkeit unter uns sahen, durch einen sanften Tod von seinen Schmerzen in den Armen seiner Gattin erlöst, welche ihn mit aufopferungsvoller Hingabe bis zur schweren Abschiedsstunde gepflegt hatte. Gebeugt durch unsäglichen Schmerz beklagt sie mit zwei lieblichen Töchtern den Verlust des liebevollen Gatten, des an Herzengüte überreichen Haupts der Familie. In tiefer Trauer reiht sich ihr an die große Zahl der Freunde, die einen treuen, hochverehrten Freund von vornehmer Gesinnung und zuverlässigem Charakter verloren haben.

Den deutschen Eisenhüttenleuten ist nun sein geschätzter Rathschlag, sein klares Verständnifs für große Gesichtspunkte verloren und in ihrer Reihe eine schmerzliche Lücke gerissen.

Des Herrn Wege sind unerforschlich. Der theure Verblichene sicherte sich die Ehre, wir bewahren ihm ein treues Andenken.

Have pia anima!

## Ueber Ergebnisse von Zerreiversuchen.

Bekanntlich werden heute die Erzeugnisse der Walzwerksindustrie fast stets mit einer Garantie verkauft, welche dahin lautet, daß gewisse Proben anstandslos ausgeführt werden. Ein Theil dieser Proben wird auf der Zerreißmaschine vorgenommen und wird meistens verlangt, daß die Dehnung eine untere Grenze nicht unterschreitet, während die zulässige Festigkeit durch eine obere und untere Grenze festgelegt wird. Mittels dieses Spielraumes soll nicht nur den unvermeidlichen Schwankungen bei der Herstellung des Materials Rechnung getragen werden, sondern auch den Unterschieden der einzelnen Zerreimaschinen. Zur genaueren Kenntniß der Größe dieses letzteren Unterschiedes möge die folgende Arbeit dienen.

Das Blechwalzwerk Schulz-Knaudt i. Essen a. d. Ruhr kaufte sich von den 3 Concurrenzwerken Thyssen & Co. in Ml-

heim a. d. Ruhr, dem Hrder Bergwerks- und Httenverein in Hrde und von Fried. Krupp in Essen a. d. Ruhr je ein Flußeisen-Feuerblech 1 m  $\times$  2 m  $\times$  15 mm. Qualittsbedingung 34 bis 40 kg/qmm Festigkeit und 25 % Minimaldehnung; ein viertes Blech von gleichen Dimensionen und gleicher Qualittsbedingung walzte Schulz-Knaudt selbst.

Aus diesen 4 Blechen wurden je 9 Probestreifen geschnitten und zwar in Abmessungen wie Fig. 1 zeigt. Zuvor hatte der vereidete Abnehmer L. Kruft in Essen dieselben mit seinem Stempel versehen. Die 4 Streifen Nr. 1 wurden nicht benutzt, sondern für den Fall in Reserve gehalten. Die Gruppe-Streifen 2, 4, 5, 7 und 9 wurden durch Schulz-Knaudt warm gerade gerichtet und

nach den bekannten Vorschriften im kalten Zustande gefräst, so daß die Walzhaut vollkommen unverletzt blieb, während die Gruppen 3, 6 und 8 vorläufig nicht weiter behandelt wurden. Hierauf wurden die Streifen 5 und 9 von dem Herrn Kruft auf der Zerreißmaschine des Walzwerks in gewohnter Weise zerrissen. Dann wurde die Streifengruppe 4 und 6 dem Mech. techn. Laboratorium

der Königl. techn. Hochschule zu München übersandt. Streifengruppe 2 und 3 wurde der Kgl. mech. techn. Versuchsanstalt Berlin-Charlottenburg zugestellt, während die Materialprüfungs-Anstalt am schweiz. Polytechnikum in Zürich Gruppe Nr. 7 und 8 erhielt. Diese Laboratorien nahmen nun Zerreißproben vor, nachdem sie die Gruppe roher windschiefer Streifen gefräst hatten und ein Geraderichten vorhergegangen

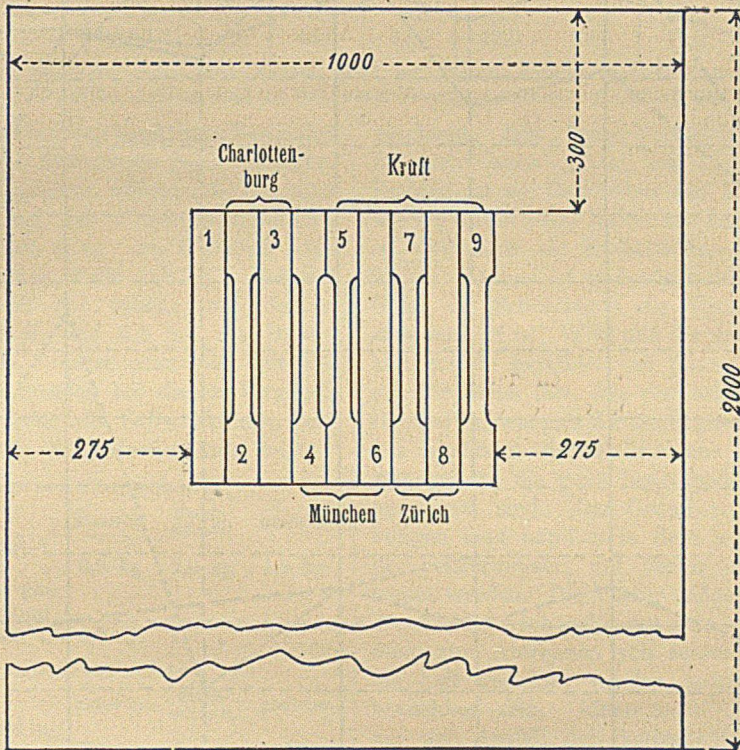


Fig. 1. Die als fertige Probestreife gezeichneten Streifen sind bei Schulz-Knaudt gerichtet und bearbeitet. Die übrigen Streifen sind in den betreffenden Versuchsanstalten gerichtet und bearbeitet.

war. Die Walzhaut war auch hier wie gewöhnlich unverletzt geblieben. Charlottenburg und Zürich nahmen dieses Richten im warmen Zustande vor, während München kalt richtete. Die Querschnitte aller Streifen hatten vor dem Einspannen einen Inhalt von etwa 400 qmm; die Krnerentfernung betrug 200 mm. Die Ergebnisse der Zerreißversuche sind in der Tabelle dargestellt, während Fig. 2 eine graphische Darstellung giebt. Das obere Linienbündel bezieht sich auf die Festigkeit, das mittlere auf die Dehnung, das untere auf die Zeit, wobei bemerkt wird, daß diese letzteren Zeitangaben bei Kruft sämmtlich fehlen und ebenfalls bei Charlottenburg, bei einer Probe von Schulz-Knaudt, nicht vorhanden sind. Die verticalen ausgezogenen Linien beziehen sich auf die Proben,

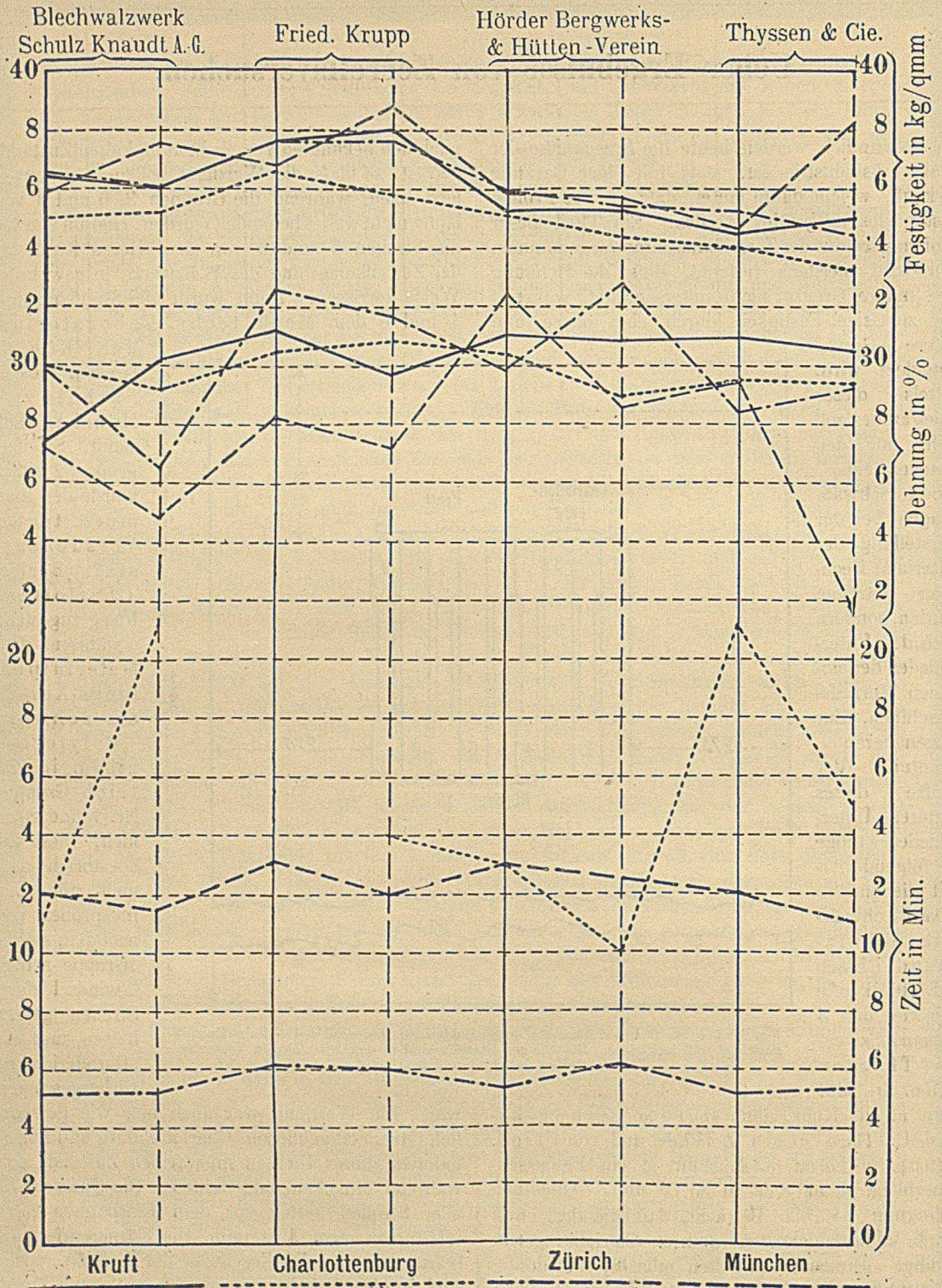


Fig. 2. Die auf den ausgezogenen Verticalen liegenden Proben sind bei Schulz-Knaudt gerichtet und bearbeitet. Die auf den gestrichelten Verticalen liegenden Proben sind in den betreffenden Versuchsanstalten gerichtet und bearbeitet.

die bei Schulz Knaudt warm gerade gerichtet und dann gefrast wurden. Die gestrichelten Verticallinien zeigen die Streifen, die von den Versuchsanstalten bearbeitet wurden, nachdem sie auch an diesen Anstalten gerichtet waren. Dies Richten geschah,

wie bereits erwähnt, in Charlottenburg und Zürich im warmen Zustande, während München dies in kaltem Zustande vornahm. Den wesentlichen Einfluss des Kalt- und Warm-Richtens ersieht man deutlich aus dem Diagramm. Die langgestrichelte

	Blechwalzwerk Schulz Knaudt, Act.-Ges.		Fried. Krupp		Hrder Bergwerks- und Httenverein		Thyssen & Cie.		
Kruft . . . . .	36,4	36,1	37,6	38,0	35,2	35,2	34,5	35,0	} Festigkeit in kg/qmm
Charlottenburg . . . . .	35,0	35,2	36,6	35,9	35,1	34,4	34,0	33,3	
Zürich . . . . .	36,6	36,0	37,6	37,7	36,0	35,4	35,2	34,5	
München . . . . .	35,9	37,5	36,8	38,7	35,9	35,7	34,7	38,2	
Kruft . . . . .	27,4	30,2	31,2	29,7	31,0	30,8	31,0	30,5	} Dehnung in %
Charlottenburg . . . . .	30,0	29,2	30,5	30,9	30,4	29,9	29,5	29,4	
Zürich . . . . .	29,9	26,6	32,6	31,7	29,9	32,7	28,4	29,2	
München . . . . .	27,2	24,9	28,2	27,2	32,4	28,6	29,4	21,4	
Kruft . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	} Zeit in Minuten
Charlottenburg . . . . .	11,0	21,0	—	14,0	13,0	10,0	21,0	15,0	
Zürich . . . . .	5,2	5,2	6,1	6,0	5,4	6,1	5,2	5,4	
München . . . . .	12,0	11,5	13,0	12,0	13,0	12,5	12,0	12,0	

Die Proben mit gerade gedruckten Zahlen sind bei Schulz-Knaudt gerichtet und bearbeitet. Die Proben mit schräg gedruckten Zahlen sind in den betr. Versuchsanstalten gerichtet und bearbeitet.

Münchener Linie zeigt bei den punktirten Verticalen ganz charakteristische bedeutende Schwankungen, und zwar steigt die Festigkeit, während die Dehnung fällt. Der Unterschied der 4 Zerreimaschinen beträgt durchschnittlich 2 kg, im höchsten Falle 4,9 kg, im niedrigsten Falle 0,9 kg. Bei der Dehnung ergibt sich der gröſste und kleinste Unterschied zu 9,1 % und 2,5 %, der Durchschnitt zeigt 4,4 %. Lst man die kalt gerichteten Münchener Streifen bei diesem Vergleich auſser acht, so werden die Schwankungen viel geringer, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Festigkeitsunterschied			
	kleinster	durchschnittl.	höchster
Sämmtliche Proben sind in Betracht gezogen . . .	0,9 kg	2,0 kg	4,9 kg
Die von München kalt gerichteten Streifen sind auſser acht gelassen .	0,9 „	1,3 „	2,1 „
Dehnungsunterschied			
	kleinster	durchschnittl.	höchster
Sämmtliche Proben sind in Betracht gezogen . . .	2,5 %	4,4 %	9,1 %
Die von München kalt gerichteten Streifen sind auſser acht gelassen .	1,3 „	2,9 „	4,4 „

Die Zeit der Versuchsdauer, welche ganz wesentliche Unterschiede zeigt, spielt augenscheinlich nur eine geringe Rolle. Aehnlichkeiten zwischen der Zeitlinie und den Linien für Festigkeit und Dehnung sind nicht vorhanden.

Zieht man nun in Betracht, dafs die drei erwähnten Versuchsanstalten in ihren Einrichtungen unbedingt als musterhaft gelten müssen, und deshalb Nachlssigkeitsfehler bei Ausführung dieser Arbeiten absolut ausgeschlossen sind, so kommt man zu dem Ergebnifs, dafs bei unseren besten Zerreimaschinen Schwankungen von etwa 2,5 kg Festigkeit bzw. 5 % Dehnung trotz sorgfältigster Bedienung nicht zu vermeiden sind.

Der große Einfluss des Geraderichtens, d. h. ob dasselbe im kalten oder warmen Zustande

geschieht, tritt beim Vergleich der Münchener Resultate auch scharf ins Licht. Jedes kalte Richten ist ein Bearbeiten des Materials. So gut wie ein Draht beim Kaltziehen härter wird, gerade so wird auch ein Probestreifen beim Kaltrichten härter. Ferner ist zu berücksichtigen, dafs in der Nähe der Scheerkante die Structur des Bleches stets zerstört ist. Wird nun der windschiefe Streifen kalt gerade gerichtet, so pflanzt sich diese Zerstörung weiter fort, was vermieden wird, wenn das Richten im warmen Zustande geschieht. Die Größe des Einflusses des Kaltrichtens hängt von Umständen ab, die ganz bedeutenden Schwankungen ausgesetzt sind. Der Grund zu diesen Schwankungen liegt nämlich in dem jeweiligen Zustande der Scheermesser, mit denen die Streifen abgetrennt werden. Die Messer mögen zum Schneiden der Bleche noch sehr gut sein, aber sie können dann zum Abtrennen von schmalen Probestreifen, die kalt gerichtet werden sollen, durchaus unbrauchbar sein. Einen noch größeren Einfluss auf den Ausfall der Scheerkante und der windschiefen Form der Streifen hat die Bedienungsmannschaft der Scheere. Aus diesen Gründen ist es unbedingt zu vermeiden, Probestreifen, die beim Abtrennen windschief geworden sind, kalt gerade zu richten. Ein Abtrennen der Streifen durch Hobeln oder Sägen ist bei den heutigen Werkseinrichtungen vollkommen ausgeschlossen. Bei dieser Art Trennung ist ja allerdings ein Warm-Geraderichten unnöthig; aber die Zahl der Zerreißproben müſste dann um das Hundertfache verkleinert werden, wenn diese zeitraubende Art der Probenahme eingefhrt würde; dies letztere liegt aber weder im Interesse des Verfertigers noch in dem des Käufers und noch weniger des späteren Besitzers des Kessels.

Der Grund, weshalb München kalt gerichtet hat, ist wohl darin zu suchen, dafs viele ältere Abnahmevorschriften jedes Warmbehandeln der abgetrennten Probestreifen unbedingt verbieten; eine Mafsregel, die bei Schienen, Achsen, Bandagen

und bei stählernen Guß- und Schmiedestücken jeder Art unbedingt am Platze ist. Die Streifen können hier, ohne sie zu richten, kalt abgefräst werden, und jede warme Behandlung würde sofort eine wesentliche Aenderung der Probe gegen das Werkstück hervorrufen. Die neueren Abnahmevorschriften stehen principiell auf demselben Standpunkte, machen aber für Bleche eine Ausnahme und schreiben hier ein Warm-Geraderichten ausdrücklich vor, wodurch, wie bereits gesagt, die Veränderung, die der Probestreifen gegen das Blech beim Abschneiden erfahren hat, wieder aufgehoben wird. Der Unterschied zwischen kalt und warm gerichteten Stücken beträgt bei München 1,7 kg durchschnittlich, geringster Unterschied — 0,2 kg (und zwar in diesem Falle ausnahmsweise negativ),\* und höchster 3,5 kg. Was

\* Es scheint hier der Fall eingetreten zu sein, daß die Vergrößerung der Zerstörung an der Scheerkante, welche die Festigkeit herunter bringt, größer gewesen ist, als der Einfluß des Kalt-Geraderichtens, welcher die Festigkeit steigen läßt. Bei der Dehnung wirken diese beiden Einflüsse nicht gegeneinander, sondern im selben Sinne, hier wirkt ihre Summe, und nicht, wie bei der Festigkeit, ihre Differenz.

die Dehnung angeht, so haben die warm gerichteten Streifen durchschnittlich 3,8 %, im Höchsthalle 8 % und im Niedrigthalle 1 % mehr erreicht. —

Hin und wieder findet man bei den Constructeuren ein ängstliches Anklammern an eine 3-, 4- oder 5 fache Sicherheit, infolge davon werden die zulässigen Grenzwerte der Festigkeit zu eng gezogen. Der Verein deutscher Eisenhüttenleute, der Ingenieurverein und die Kesselvereine haben bei Grobblech einen Spielraum von 6 kg gegeben; berücksichtigt man, daß die besten Zerreißmaschinen Schwankungen von 2,1 kg geben, so vermindert sich der Spielraum von 6 kg auf 1,8 kg, womit die Walzwerke zu rechnen haben.

Seit einiger Zeit sind in den betreffenden Kreisen bekanntlich Bestrebungen aufgetaucht, sämtliche Abnahmebedingungen auf internationalem Wege gleichförmig zu gestalten; ob bei den Compromissen, die man vielleicht dabei eingehen muß, es möglich ist, den heute in Deutschland vielfach gebräuchlichen Spielraum von 6 kg zu vermindern, mag der Leser selbst entscheiden.

O. Knaudt.

## Verschiedenes über Martinofenbetrieb.

(Beitrag zur Besprechung des Berichts von Hrn. Director **Springorum**, vorgetragen in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 25. April 1897.)

Da der Berichtsteller in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf am 25. April d. J. selbst die Ergänzung seines Berichtes durch die Besprechung wünschte, wir fernab vom Sitz des Vereins wohnhaften Mitglieder aber nur selten anders in die Discussion eingreifen können, als durch Vermittlung unserer Zeitschrift, so möge mir gestattet sein, auf die in Nr. 10 dieses Jahrgangs behandelten Gegenstände in Nachfolgendem zurückzukommen.

Wenn ich bei dieser Gelegenheit viel von mir selbst spreche, so möge es entschuldigt werden, da ja das Wesen einer solchen Discussion es mit sich bringt, daß man Selbst-Erlebtes, -Erfahrenes und -Gedachtes vorbringt und mehr der persönlichen Auffassung als einer objectiven Beurtheilung Ausdruck giebt. —

Die für den Martinöfner in jeder Hinsicht brennende Frage, welcher Gaserzeuger für ihn am besten sei, liefert den Beweis, daß ähnliche Bedürfnisse unter oft verschiedenen Verhältnissen zu ähnlichen Einrichtungen führen. Ich habe schon im Jahre 1893, nachdem ich mehrere Jahre versucht hatte mit Seillerschen Schachtgeneratoren und Schlackenschmelzen zu arbeiten, dies schließ- lich aufgegeben und bin, ohne ein Vorbild zu

haben, zu einer Generatorform gelangt, die der in Abbildung 13 auf Seite 396 dieses Jahrgangs dargestellten sehr nahe kommt. Sie besitzt den glockenförmigen Mantelverschluß mit Wasserabdichtung, ist aber mit einem Planrost versehen, der aus 40 mm im Quadrat starken Stäben besteht. Zum Abschlacken wird 150 mm höher ein falscher Rost quer über den Hauptrost, und zwar von beiden Seiten, geschlagen. Ich hatte wohl ursprünglich auch einen Treppenrost im Sinne, scheute jedoch die Unbequemlichkeit, daß die untereinander liegenden Treppen verschieden lange Treppenplatten bedingten und für jede Gattung Reserveplatten hätten vorgesehen werden müssen. Zur Zuleitung des Windes dient ein Kanal an der Innenseite des Blechmantels, der, von oben herab bis zum Rost führend, im Mauerwerk ausgespart ist und durch ein an den Mantel von innen angenietetes Blech gebildet wird. Ein solcher Generator von 1,5 m lichter Weite lieferte das Gas für einen Martinofen von 7000 kg Einsatz. Er wurde mit eiförmigen Briketts beschickt. Die Kohle, aus welcher die Briketts erzeugt werden, ist sehr zerreiblich, so daß anfänglich mit viel Flugstaub zu kämpfen war. Ich half mir dadurch, daß ich zu jedem Ofen einen zweiten gleich großen

Generator stellte, so daß mit der Windpressung auf die Hälfte heruntergegangen werden konnte, wodurch der Uebelstand fast ganz behoben wurde. Bezüglich des Taylorschen Generators möchte ich die Angabe, daß 200 im Betrieb seien, mit Vorsicht aufnehmen. Ich hatte mir nach der ersten Veröffentlichung Bayards Mühe gegeben, einen Taylorgenerator zu Gesicht zu bekommen. Die Solvay Comp. verweigerte mir die Besichtigung, und obwohl mir Hr. Bayard versprochen hatte, mich zu verständigen, sobald ein eben in der Gegend von St. Etienne in Aufstellung befindlicher in Betrieb käme, erfuhr ich später nichts mehr davon. Gelegentlich einer Reise in Sachsen sah ich ein Exemplar, doch aufser Betrieb, und erfuhr, daß man damit große Schwierigkeiten gehabt habe. Die maschinelle Vorrichtung versagte den Dienst, und die ist doch die Hauptsache an dieser Construction.

Bei der Neuanlage der Martinhütte in Resicza, die im Jahre 1896 vollendet wurde, war ich wegen Raumangels genöthigt, von den Generatoren mit Blechmantel abzugehen und vier Schächte nebeneinander in einem Block zu vereinigen (Abbild. 1 bis 3). Die Roste wurden auch als Planroste ausgebildet, da sich diese für Briketts bewährt hatten. Jeder Schacht ist unter der Rostebene durch eine schwache Kreuzmauer in vier gleiche Abtheilungen zerlegt, wodurch der Rost in vier kleinere, leicht zu bedienende Roste zerfällt. Die Stäbe liegen vorne auf einem Balken, mit dem hinteren Ende auf der Kreuzmauer, die dort mit einer eisernen Platte armirt ist. Die auf der Platte liegenden bleibende Asche schützt sie vor dem Verbrennen. Die Breite der Roste ist durch diese Untertheilung so gering, daß das Reinigen sehr rasch geht. Zur Windzuführung dient ein vierkantiges Gufseisenrohr mit entsprechenden seitlichen Oeffnungen, welches Rohr zum Theil die Kreuzmauer bildet. Die Windleitung mündet von außen in dieses Rohr und wird durch elektrisch angetriebene Enke-Ventilatoren gespeist. Der Aschenfall ist etwas unter die Thüröffnung vertieft, um Wasser aufnehmen zu können, welches den Hauptzweck hat, durch Verdunstung die Roste zu kühlen.

Zum winddichten Abschluß des Aschenfalles dienen je zwei gulseiserne Thüren auf den zwei gegenüber liegenden Seiten eines jeden Schachtes; die Thüren haben 600 mm Breite und Mortonverschlufs. Diese nicht allzugroße Oeffnung erwies sich als ausreichend, um den Rost noch gut bedienen zu können, und hatte den Vortheil, daß die Arbeiter nicht zu sehr durch die strahlende Wärme einer großen Fläche belästigt wurden.

Zum Aufgichten des Brennstoffes dient ein Klappenapparat, dessen Füllkasten in eine Haube mit seitlicher Oeffnung endet, die mit einer Mortonthüre verschließbar ist. Diese Anordnung gestattet ein bequemes Füllen der Kasten mittels der Schaufel.

Die Verbindung der Schächte mit der Gasleitung wird durch Muschelschieber aus Blech hergestellt, die ein absolut sicheres Absperren eines jeden Schachtes einzeln gestatten, übersichtlich und leicht zu reinigen sind. Zugleich ersetzen sie in wirksamer Weise Explosionsklappen, da sie nur lose aufliegen. Alle Einzelheiten sind aus der Abbildung ersichtlich.

Zum Umsteuern fanden in Resicza in letzter Zeit durchweg Muschelschieber Anwendung, die in verschiedenen Anordnungen, wie es gerade jeweilig die Kanalführung erforderte, ausgeführt wurden. Sie haben sich vorzüglich bewährt, sie vertragen selbst ein häufiges Glühendwerden, sind sehr leicht in Ordnung zu halten und arbeiten nach jahrelangem Betrieb tadellos. Ich verweise diesbezüglich auf meine früheren Mittheilungen,\* in denen die Einrichtung der Muschelschieber eingehend beschrieben ist. Ausgemauerte Hähne sind meines Wissens in ganz Oesterreich wieder aufgegeben worden, da eine gute Dichtung schwer zu erzielen war und ihr Gewicht besonders für größere Oefen allzu bedeutend wurde.

Bezüglich der Kamine möchte ich bemerken, daß ich es für völlig ausreichend halte, für mehrere Oefen einen einzigen Kamin anzuordnen. Wenn ich mich recht entsinne, ist es die ältere Anschauung, daß jeder Martinofen seinen eigenen Kamin haben müsse. Bei den zwei neuen Anlagen, die ich in Resicza ausführte, bediente ein Kamin drei Martinöfen für 7000 kg Einsatz und außerdem einen Gufstahlschmelzofen, ein zweiter Kamin drei Martinöfen für je 16 000 kg Einsatz und überdies eine Reihe von Trockenkammern. Ich habe nie Anstände mit dem Essenzug gehabt. Allerdings müssen in einem solchen Fall die Abmessungen entsprechend sein. Beide Kamine waren 50 m hoch. Der Querschnitt richtet sich nach Zahl und Größe der Oefen und muß reichlich bemessen sein.

Die Entlastung des basischen Fatters, oder richtiger die Unabhängigkeit des Gewölbes von der Haltbarkeit der basischen Seitenwände, halte ich auch für wichtig und habe dieselbe schon bei der ersten basischen Zustellung in Resicza durch eine eigenartige Gewölbeconstruction erzielt, die von Gouvy\*\* beschrieben wurde.

So vortheilhaft es ist, sowohl den Herd von den Kammern als auch diese selbst voneinander unabhängig zu machen, so glaube ich doch, daß der Batho-Ofen darin zu weit geht. Die austrahlende Wärme der Blechummantelung ist wegen der zu geringen Mauerstärken sehr bedeutend, giebt daher nicht nur zu großen Wärmeverlusten Veranlassung, sondern erzeugt auch in der Umgebung des Ofens eine Temperatur, die dem Arbeiter seine an sich schon schwere Arbeit zu einer Qual macht. Wollte man die Ausmauerung

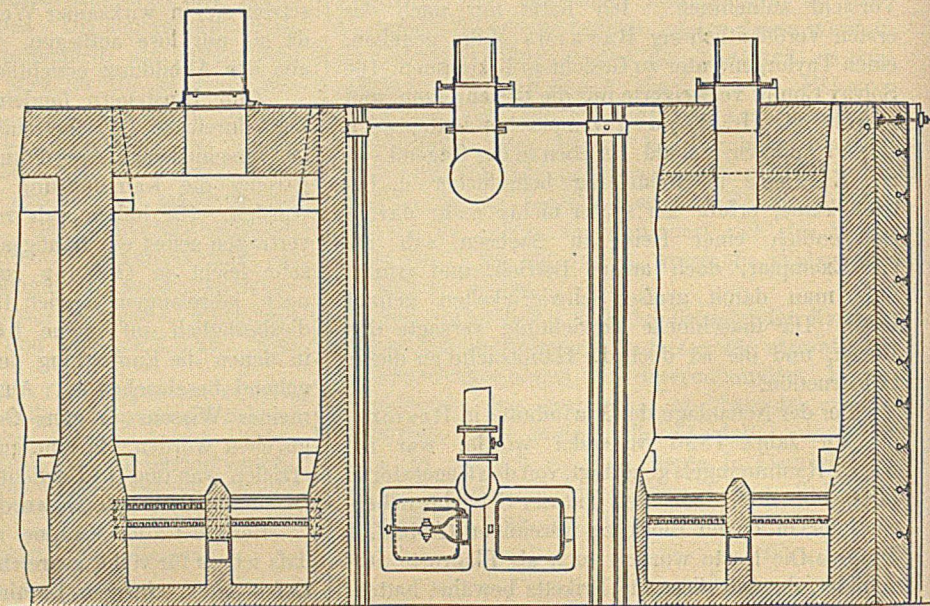
\* „Stahl und Eisen“ 1895, S. 268.

\*\* „ „ „ 1889, S. 396.

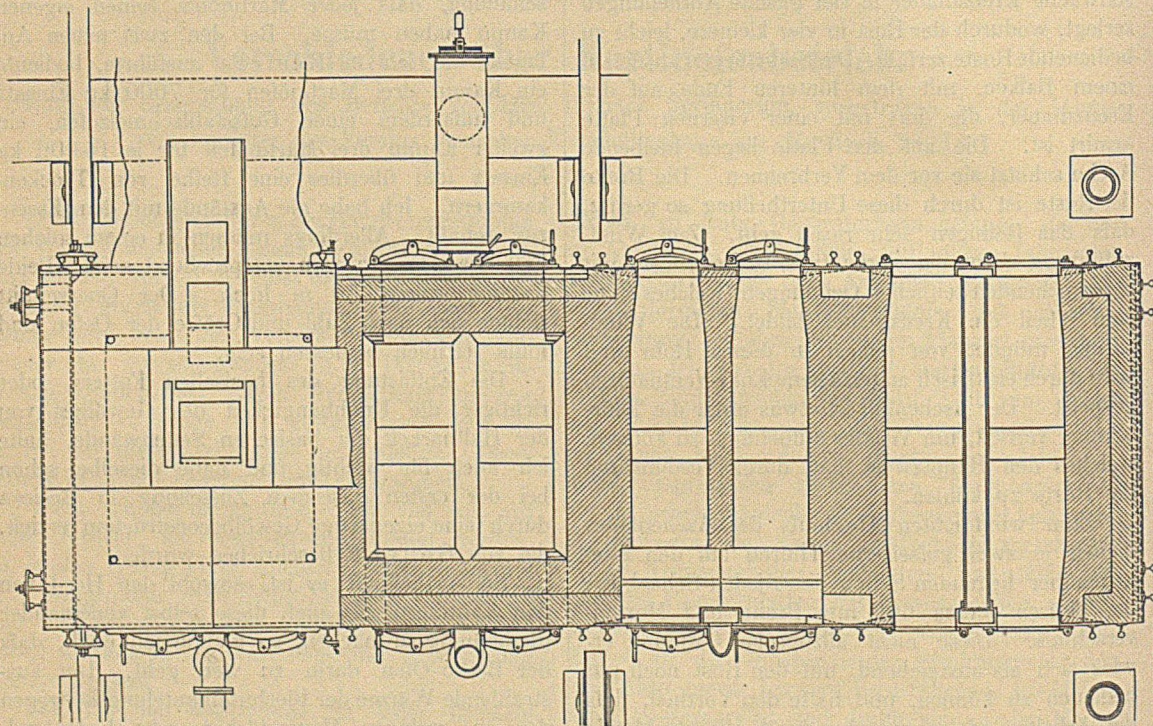
stärker machen, so erhalten die Blechmäntel einen so bedeutenden Umfang, daß die Anordnung Schwierigkeiten macht und den Zugang zum Ofen erschwert, da diese Blechmäntel ja bis in die Höhe der Ofengewölbe geführt zu werden pflegen.

Daß man die Ofengewölbe heute höher zieht als früher, mag wohl der Anregung Friedr. Siemens zu danken sein, man wäre aber sicher auch ohne diese dazu gelangt, oder ist es auch, da das allmählich üblich werdende Besetzen des Ofens mit dem ganzen Einsatz einer Hitze, der mitunter sehr voluminös ist, große Ofenräume erforderte. Daß es nicht die „freie Flammentaltung“

welche keine ausreichenden Mittheilungen vorzuliegen scheinen, will ich mir erlauben, die Herstellung derselben, wie ich sie in Resicza ausgebildet habe, zu erläutern. — Resicza verfügt



Abbild. 1.



Abbild. 2.

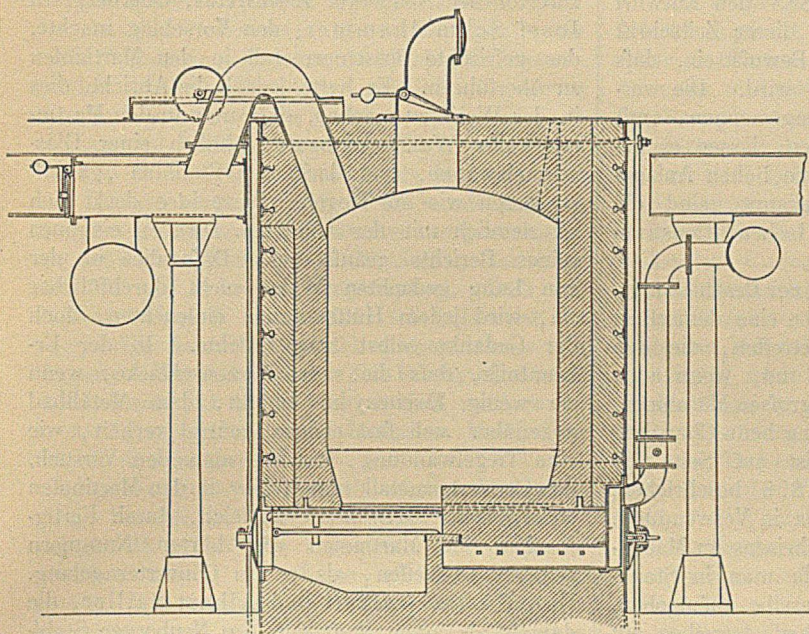
allein war, die zu den hochgezogenen Ofengewölben geführt hat, beweist der auch vom Herrn Berichterstatter angeführte Umstand, daß man durchweg trachtet, die Flamme scharf auf das Bad zu führen. Bezüglich der Magnesitböden, über

über einen vorzüglichen Dolomit, der bei Armönis an der Linie der Königl. ungarischen Staatsbahn Temesvár-Orsova in mächtigen Stöcken ansteht. Er ist grobkristallinisch und entspricht seine Zusammensetzung jener des kristallirten



Minerales.\* Er sintert schwer und steht in dieser Beziehung dem reinen Magnesit nahe. Dagegen ist er selbstverständlich gegen Kieselsäure sehr empfindlich. Anfänglich wurde der Dolomit im

zu folgender Methode. Der Boden wurde erst mit Magnesitziegeln gepflastert und dann das Ofengewölbe fertiggestellt und der Ofen auf Gas gesetzt. Sobald das Magnesitpflaster gute Hitze hatte, wurde mit dem Eintragen gemahlener Magnesits, dem etwas Thon oder besser gemahlene Bodenreste der früheren Hüttenreise oder auch basische Herdofenschlacke beigemischt war, begonnen. Die Lagen wurden nur wenige Centimeter stark genommen und bei den ersten mehr, bei den folgenden immer weniger Flussmittel zugemischt. Jede folgende Lage wurde erst eingetragen, nachdem die vorhergehende gut gesintert war, was mit einer leichten Krücke festgestellt wurde. Die Kruste mußte glashart sein und durfte sich nicht durchbrechen lassen, die Oberfläche derselben eine dünne Schlackendecke zeigen, sich „schmierig“. Diese Arbeit wurde fortgesetzt, bis der Boden die ge-



Abbild. 3.

Flammofen, später im Schachtofen gebrannt, wobei er, wenn die Temperatur ausreichend war, schwarz und hart wurde; bei niedriger Temperatur blieb er gelb und liefs sich leicht in Krystallkörner zerreiben, welche bis zu Erbsengröfse erreichten. Er wurde auf einer Weidknechtschen Schlagstiftenmühle System Loiseau mit 4 mm weiten Rostspalten gemahlen und mit gut ausgekochtem Theer gemengt. Der Ofenboden wurde mit glühenden Eisenstöfeln eingestampft. Auch zum Verschleifen des Abstiches diente die gleiche Masse, die aber nicht so plastisch war, wie die in Thomashütten übliche Dolomit-Theermasse. Für den letzteren Zweck machten sich die Verunreinigungen des gebrannten Dolomits mit Kohlenresten vom Schachtofenbrennen unangenehm fühlbar, da diese gerne ein Durchbrennen des Abstiches verursachten. Dies und die lästige Arbeit des Theerkochens, bei welcher die Arbeiter infolge des Theerdampfes häufig Erkrankungen der Augen davontrugen, sowie die Unsicherheit der Arbeit, sobald der Theer nicht gänzlich wasserfrei wurde, da dann der Dolomit zu Staub zerfiel, waren die Veranlassung, dafs man für die erste Herstellung der Böden vom Dolomit abging und zum Magnesit griff. Nach einigen Versuchen, diesen mit etwas Thon vermengt aufzustampfen, was einmal gut, ein andermal minder gut gelang, gelangte ich

wünschte Stärke, etwa 150 mm über dem Pflaster hatte, wozu drei Tage nöthig waren. Die so hergestellten Böden halten vorzüglich. Für die regelmäßigen Ausbesserungen wurde jedoch nach wie vor Dolomit verwendet, der aber nicht mehr gebrannt war, sondern im rohen Zustand vermahlen wurde. Die Verwendung von rohem Dolomit hat unstrittige Vortheile. Man erspart die Brennkosten, das Mahlen geht leichter, weil der ungebrannte Stein weicher ist, es giebt weniger Verstaubung und keine Verunreinigung durch Kohlenreste, das Mehl kann gefahrlos selbst im Regen aufbewahrt werden. Die Verwendung ungebrannten Dolomits wurde zuerst von H. Gustav Katzell, Inspector in Diosgyör, durchgeführt, durch dessen Güte ich darauf aufmerksam gemacht wurde. Der ungebrannte Dolomit wurde selbst zum Verdämmen des Abstiches verwendet und zwar mit sehr gutem Erfolg, sobald man die Vorsicht gebrauchte, ihn durch ein feines Sieb zu werfen, so dafs keine gröfseren Körner als 4 mm darin enthalten waren. Das Mehl wurde nur mit Wasser angefeuchtet. Theer braucht man gar nicht mehr.

Mit Bezug auf die mechanischen Einrichtungen bei den Martinöfen scheint der Berichterstatter zu bedauern, dafs uns Amerika darin so weit voraus ist. Es sind daran wohl nur die Erzeugungsverhältnisse schuld. Die hohen Arbeitslöhne zwingen den amerikanischen Ingenieur, auf Einrichtungen zu sinnen, die menschliche Kraftleistung zu ersetzen. Diese Einrichtungen bezahlen

\* Seine Zusammensetzung ist:  $\text{SiO}_2 = 5,00$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 = 1,10$ ,  $\text{CaO} = 30,5$ ,  $\text{MgO} = 17,96$ , Glühverlust ( $\text{CO}_2$ ) 45,44 %.

sich aber nur bei großen Erzeugungsmengen, daher die Ungeheuerlichkeit beider. Diese Voraussetzungen fehlen in Europa, sonst hätten unsere Ingenieure gewiß denselben Weg betreten. Ich habe selbst schon im Jahre 1888 den Entwurf eines kippbaren Martinofens in dieser Zeitschrift veröffentlicht,\* mit dem vollen Bewußtsein, daß er in Europa nicht ausgeführt wird. Die verhältnißmäßig kleinen Erzeugungsmengen, mit denen wir es hier zu thun haben, lassen es begreiflich erscheinen, daß man die hohen Anlagekosten scheut. Soviel mir bekannt, sind die Wellmanschen und Campellschen Constructionen jünger.

Angeregt durch die Witkowitzscher Beschickungsvorrichtung habe ich in Resicza eine demselben Zweck dienende Einrichtung getroffen, die den Vorzug großer Einfachheit hat und, wenn auch nicht ganz so viel leistet, wie die großen Maschinen, doch eine bedeutende Erleichterung beim Chargiren gewährt. Diese Einrichtung ist auf Seite 14 dieser Zeitschrift vom Jahre 1896 beschrieben, aber schon seit 1892 in Resicza in Verwendung.

Zur Verwendung flüssigen Roheisens im Martinofen möchte ich bemerken, daß man in Steiermark weit davon entfernt ist, dieselbe aufzugeben, doch beschränkt sich der Vortheil derselben auf Hütten, die mit dem Hochofen so eng verbunden sind, daß das Eisen direct vom Hochofen flüssig in den Martinofen übertragen werden kann, also kein Umschmelzen nöthig ist. Dieses Eisen darf nicht grau sein, d. h. nicht viel Silicium enthalten, da sonst der Vortheil fraglich wird, weil die Chargendauer dann nicht mehr wesentlich abgekürzt würde. Ist man aus Qualitätsrücksichten gezwungen, im Hochofen mit niedrig silicirter Schlacke und sehr heiß zu arbeiten, so empfiehlt es sich, zur Entsilicirung des Eisens den Converter einzuschalten. Diese Betrachtung führt unmittelbar zu dem nun folgenden Bericht des Hrn. Daelen. Bei dem Lesen desselben konnte ich das Gefühl nicht unterdrücken, daß unsere Fachgenossen im Deutschen Reiche uns Oesterreicher doch zu sehr als Fremde behandeln, wogegen wir uns als einer Nation angehörend mit ihnen fühlen. Wenn auch die Eisenindustrie in Oesterreich sich nicht so großartig entfalten kann wie am Rhein, so hat sie doch einen guten Ruf, und ist unser Wunsch nicht ungerechtfertigt, daß unsere Fachgenossen im Deutschen Reiche unser nicht vergessen und unsere Bestrebungen gleich denen der Glieder eines einzigen Körpers beurtheilen. Es sei mir daher gestattet, auf das den Haupttheil des Daelenschen Berichts bildende, als „Vorfrischen“ bezeichnete Verfahren näher einzugehen.

Durch persönliche Beziehungen bin ich in den Stand gesetzt, die Entstehung und Entwicklung dieses Verfahrens geschichtlich darzustellen. Die

ersten Anfänge datiren ziemlich weit zurück. Es war im Jahre 1872, als Hr. Lang, damals Professor an der steiermärkischen landschaftlichen Berg- und Hüttenschule in Leoben, dem damaligen Director der Neuberger Eisenwerke, Oberberggrath Josef Schmidhammer, den Vorschlag machte, das gefrischte Bessemermetall in den Martinofen zu überführen. Er hatte jedoch die Absicht, dies in der Weise zu machen, daß man in den Martinofen eine Wanne einbaute, ähnlich einer Glasmelzwanne, und darin den Stahl so „garen“ zu lassen wie im Tiegel. Diese Idee deckt sich so ziemlich mit der von Hrn. Daelen eingangs seines Berichts geäußerten. Daß dies in der von Lang gedachten Weise nicht durchführbar sei, wird jedem Hüttenmanne einleuchten, doch der Gedanke selbst trug Früchte. In der Erkenntniß, daß die saure Birnenschlacke, wenn sie wenig Eisenoxydul enthält, dem Metallbad gegenüber sich fast ebenso neutral verhält, wie eine Tiegelwandung, machte man den Versuch, das Convertermetall unmittelbar in den Martinofen einzugießen. Man hoffte zugleich, durch Fertigmachen im Martinofen die harten Nummern sicherer zu treffen, als es im Converter gelang. Hrn. Gustav Katzetl und Albert Sailer, die damals als junge Ingenieure im Neuberger Stahlwerk thätig waren, gebührt das Verdienst, den Versuch glücklich durchgeführt zu haben. Im Converter wurde etwas unter die gewünschte Nummer geblasen, das Metall mit einer Pfanne zum Martinofen gefahren, hier mit einer provisorischen sehr einfachen Vorrichtung gehoben und in den Ofen laufen gelassen. Man setzte entsprechend Spiegeleisen zu, wodurch die Schlacke möglichst eisenfrei wurde, und ließ etwa zwei Stunden „abstehen“, regulirte die Härte nach der Schmiedeprobe durch weitere Zusätze von Spiegeleisen und Ferromangan, und erzielte auf diese Art ein vorzügliches Material für Klingen, harte Drähte, Gewehrläufe und dergl. Das Verfahren, im Januar 1873 zum erstenmal versucht, wurde in den folgenden Jahren besonders rücksichtlich der mechanischen Einrichtungen vervollkommnet und liefert seither den sehr geschätzten Neuberger Raffinirstahl. Im Jahre 1884 machten der bekannte amerikanische Constructeur M. Wellman und der verstorbene Ingenieur George Götz Studien in Neuberg, die sich auf dieses Verfahren bezogen. Ich erinnere mich noch lebhaft der Unterhaltung, die ich als ganz junger Ingenieur damals mit den beiden Herren führte, wobei es sich um die Frage handelte, ob das gleiche Verfahren auch für weiches Fluß Eisen mit Vortheil anzuwenden sei. In Amerika wurde dieses Verfahren später als „duplex process“ bekannt.

Das „Abstehenlassen“ wurde später in Neuberg auch im Converter durchgeführt, und zwar bei weichem Bessemerflußeisen, indem man die Charge

\* Jahrgang 1888, Seite 369.

heiß lief und im halb gekippten Converter mit verdeckter Halsöffnung 30 bis 50 Minuten stehen ließ. Das Flußeisen lief sich dann trotz sehr niedrigen Kohlenstoffgehalts sehr schön vergießen.

Ein anderer Vorläufer des „Vorfrischens“ war das combinirte Bessemer-Thomasverfahren, wie es in Witkowitz vom Jahre 1885 bis 1887 durchgeführt wurde. Man hatte nämlich mit einem für das Thomaseisen zu niedrigen Phosphorgehalt zu kämpfen und mußte daher Eisen mit einem höheren Siliciumgehalt erblasen, als die Oekonomie des Thomasprocesses zuläßt. Es wurde nun das Entsiliciren im sauren Converter vorgenommen, das entsilicirte Metall in den basischen Converter überfüllt und in diesem entphosphort. Dafs der Process technisch anstandslos verlief, beweist die zweijährige Anwendung, doch stiegen infolge des doppelten Converterbetriebs die Erzeugungskosten so, das man sich entschloß, zu dem mittlerweile in Aufnahme gekommenen basischen Martinofenbetrieb überzugehen.

Bei derselben Gelegenheit wurde der großartige Versuch mit der Verwendung von Wassergas im Hüttenbetriebe angestellt, der endgültig erweisen sollte, ob dieses als Brenngas im großen für metallurgische Oefen ökonomisch zu verwerthen sei oder nicht. Ein zweijähriger Betrieb mit zwei Stahlschmelzöfen und einem Schweißofen verneint diese Frage. Diese beiden Oefen waren schon so eingerichtet, dafs man flüssiges Roheisen chargiren konnte, welches mit Hilfe eines Stuckenholzschens Krahn in einer Pfanne zu den hochstehenden Oefen emporgezogen werden sollte. Diese Oefen waren vom 13. September 1886 bis 26. October 1889 im Betrieb und wurde schon im ersten Betriebsjahre versuchsweise flüssiges Roheisen chargirt.

Als Ersatz für die abgerissene Thomashütte wurde das neue Stahlwerk nach den Plänen des Oeringenieurs Sailer erbaut. Sailer ging bei seinem Ofensystem von dem Gedanken aus, durch Verwendung der Gase mit der im Generator erhaltenen Eigentemperatur so viel Abhitze zu erübrigen, dafs ein beträchtlicher Luftüberschuß auf sehr hohe Temperatur erhitzt werden könne. Da die Luft auch mit Gebläsedruck eingeführt werden sollte, so hoffte man ein beschleunigtes Frischen zu erzielen.

Demgegenüber machte Generaldirector Paul Kupelwieser den Vorschlag, zur Beschleunigung des Processes das Roheisen im Converter zu entsiliciren, und auch theilweise zu entkohlen. Im Mai 1888 wurden die darauf abzielenden Versuche in den Wassergasöfen durchgeführt. Das Gelingen dieser Versuche führte zum Bau einer neuen Anlage an Stelle der Wassergasöfen. Es wurden 5 Oefen zu je 20 t Einsatz in eine Reihe so gegen den Converter gestellt, dafs die aus dem Converter mit vorgefrischtem Metall gefüllten Pfannen an Ort und Stelle durch einen hydraulischen Elevator gehoben und unmittelbar vor die

Oefen gehoben werden konnten. Die Anlage kam im März 1890 in Betrieb. Bald darauf richtete das Hüttenwerk Trzynietz dasselbe Verfahren ein. Auf beiden Werken wird heute noch danach gearbeitet.

Ich selbst habe, durch das in Witkowitz Gesehene angeregt, bei der Neuanlage der Martinhütte in Resicza das Vorblasen in Aussicht genommen und dort schon den Vorschlag gemacht, fahrbare Converter anzuwenden, um die Ueberfüllpfannen und damit auch Wärme zu ersparen. Zu meinem Bedauern konnte ich mit meinem Vorschlag nicht durchdringen. Dafür wurde zum Vorfrischen eine Bessemeranlage mit drei feststehenden Convertoren ausgeführt. Der Grund war hauptsächlich der, dafs man den Bessemerprocess nicht gänzlich aufgeben konnte. Dem Gedanken des fahrbaren Converters habe ich aber in „Stahl und Eisen“ 1891 Nr. 7 Ausdruck gegeben und an gleicher Stelle nachzuweisen versucht, inwiefern das „Vorblasen“ die richtigste Art der Vorbereitung für den Martinprocess ist, und dafs die Verbindung von Schachtofen als Reductionsapparat, Converter als Frischapparat und Martinofen zum Vollenden für jetzt die denkbar vollkommenste Art der Darstellung des schmiedbaren Eisens bildet.

Vorgefrischtes Metall in Blöcke zu gießen, um diese später kalt zu chargiren, würde ich nicht für ökonomisch halten und lasse es nur für den Fall einer Betriebsstörung gelten. Einer der Hauptvorthelle liegt ja in der leichten Chargirung flüssigen Materials. Ueber die Art der sauren Birnenschlacke vom Vorblasen scheint Hr. Daelen nicht gut unterrichtet zu sein, wenn er vorschlägt, sie im Hochofen zu verwerthen. Sie enthält weniger Metall als die gewöhnliche Bessemerschlacke und ist noch viel saurer, was sicher keinen Hochöfner locken wird, sie in seinen Møller aufzunehmen. Was über das Vorblasen von Hrn. Daelen und hier gesagt wurde, steht fast im geraden Widerspruch mit den Ausführungen des Hrn. Thiel. Doch will ich zugeben, dafs an manchen Orten die Verhältnisse so liegen können, dafs der Herdofen mit Vortheil zum Umschmelzen des Roheisens verwendet werden kann. Dies wird der Fall sein, wo die aufgewendete Generatorkohle billiger ist als Cupolofenkoks und die für den Converterbetrieb erforderliche Kesselkohle. In Kladno dürfte dies zutreffen. Ueberdies war die ursprüngliche Anlage der alten zum Umschmelzen des Eisen für den Thomasprocess dienenden Siemensöfen verlockend, sie auch zum Einschmelzen des Roheisens für den Martinofen zu verwenden. *Abbild. 17 Fig. 3* auf Seite 407 von „Stahl und Eisen“ 1897 stellt diese Situation dar. Dafs man damit ein Vorfrischen verbindet, liegt in der Natur der Sache, man kann es schwer umgehen. Ein neuer Process ist damit wohl nicht ins Leben getreten. Ich kann mir nicht recht vorstellen, welcher ökonomische Vortheil

darin liegen sollte, wenn man das Eisen aus einem Ofen in den andern laufen und hier weiter frischen läßt, da man dasselbe in dem ersten Ofen ebensogut hätte machen können. Nach den mitgetheilten Ausfällen ist die Erzeugung der beiden zusammen arbeitenden Oefen thatsächlich größer, als wenn jeder für sich gearbeitet hätte, bei den Chargen mit hohem Roheisensatz sogar recht ansehnlich. Der Grund hierfür kann nur darin liegen, daß der große Ofen seinen ersten Einsatz, der nicht einmal die Hälfte seiner vollen Charge ausmacht, sehr rasch und heiß einschmilzt. Dies wäre aber ein Fingerzeig, daß man bisher die Oefen für ihren Einsatz zu klein macht oder letzteren für einen bestimmten Ofen zu groß nimmt. Bei dieser Gelegenheit muß ich auf einen Druckfehler aufmerksam machen, der sich in die Berechnung des Geheimraths Dr. Wedding eingeschlichen und zu einer falschen Schlussfolgerung Veranlassung gegeben hat. Hr. Dr. Wedding rechnet für je 100 kg Roheisen 12,349 kg Eisenoxyduloxyd, zu dessen Reduction 11 556 Wärmeinheiten verbraucht werden. 37 505 Wärmeinheiten werden durch die intermoleculare Verbrennung in je 100 kg Roheisen erzeugt; es bleiben somit 25 949 Wärmeinheiten für jeden Metercentner Roheisen oder für 20 t = 200 Metercentner  $25\,949 \times 200 = 5\,189\,800$

Wärmeeinheiten, aber nicht 5 189 800. Die Wärmebilanz stellt sich aber dann wie folgt:

In der ganzen Charge von 20 t wurden	W.-E.
durch intermoleculare Verbrennung erzeugt . . . . .	5 189 800
Die Verbrennung von $20 \times 467$ kg Kohlen zu je 6000 Calorien Brennwerth liefert	56 040 000
Gesamtwärmeerzeugung . . . . .	61 229 800

Es beträgt demnach die durch intermoleculare Verbrennung erzeugte Wärmemenge 8,4 % der gesamten Wärmeerzeugung, was gar nicht zu verachten ist, besonders da diese im Bad selbst erzeugte Wärme demselben unmittelbar zu gute kommt und größtentheils demselben verbleibt.

Da zum Schmelzen von 20 t Eisen und Erwärmen auf  $1800^{\circ}$  11 600 000 Wärmeeinheiten nöthig sind, so beträgt die durch intermoleculare Verbrennung erzeugte Wärmemenge 44,7 % davon. — Obige 11 600 000 Wärmeeinheiten sind 18,9 % der erzeugten Gesamtwärme, welcher Effect gut mit auf andere Art gefundenen übereinstimmt. Die übrigen 81,1 % sind Verluste durch Schornstein und Strahlung.

Durch diese Zahlen wird die Temperaturerhöhung des Bades durch intermoleculare Verbrennung sehr verständlich.

Kapfenberg, Juni 1897.

Wilhelm Schmidhammer.

## Neuere Arbeiten über Glühfrischen und die Veränderungen der Kohlenstoffformen beim Glühen.

Von A. Ledebur.

Ziemlich spärlich ist die Beleuchtung, welche bislang dem Verfahren des Glühfrischens, insbesondere der Darstellung schmiedbaren Gusses, durch die Wissenschaft zu theil wurde. Das Verfahren stammt aus einer Zeit — dem siebenzehnten Jahrhunderte —, wo man zwar schon den Nutzen wissenschaftlicher Forschung für den Eisenhüttenbetrieb erkannt hatte, aber noch nicht die Mittel besaß, diese Forschung auf richtigen Wegen zum Ziele zu führen; da es niemals die Bedeutung verschiedener anderer Verfahren des Grofsbetriebes — des Puddelns, Windfrischens, Martinschmelzens — erlangte, blieb seine Ausübung häufig Empirikern überlassen, welche ihren Vortheil am besten zu wahren glaubten, wenn sie die mit dem Preise zahlreicher Mißerfolge schließlicb erworbenen Regeln thunlichst geheim hielten. Die Folge davon ist, daß auch jetzt noch Mißerfolge, durch scheinbar unerklärliche Zufälligkeiten hervorgerufen, beim Glühfrischen häufiger vorkommen, als in den meisten übrigen Zweigen des Eisenhüttenbetriebes.

Der werthvollen Untersuchungen Forquignons über das Verhalten des Roheisens beim Glühen in verschiedenen Körpern ist in diesen Blättern, Jahrgang 1886, Seite 380, bereits gedacht worden. Jetzt liegen wiederum aus neuester Zeit einige jenen Gegenstand betreffende Untersuchungen vor. Durch einen Engländer, George Parker Royston, wurde eine Reihe von Versuchen angestellt, über deren Ergebnisse er der letzten Versammlung des Iron and Steel Institute in zwei Abhandlungen: „Schmiedbares Gufseisen“ und „Die Beziehungen des Kohlenstoffs zum Eisen in hohen Temperaturen“ Bericht erstattete. Roystons Ermittlungen erlangen durch den Umstand besonderen Werth, daß er mit Hilfe eines Le Chatelierschen Pyrometers auch den Einfluß verschiedener Temperaturen auf den Verlauf des Glühfrischens genauer, als es bisher geschehen ist, prüfte; andererseits bleibt bedauerlich, daß er bei seinen Untersuchungen nur zwei Kohlenstoffformen, wie es vor zwanzig Jahren üblich war, unterscheidet: Graphit (unter

welcher Benennung er auch die Temperkohle einbegreift) und „gebundene“ Kohle. Dafs die letztere Bezeichnung zwei ganz verschiedene Kohlenstoffformen umfaßt, und wie sich diese beiden Kohlenstoffformen nun im einzelnen beim Glühen verhalten, bleibt unerörtert. Die in den Abhandlungen gegebenen Mittheilungen über die Veränderungen, welche die Betrachtung der Schliffflächen unter dem Mikroskop erkennen liefs, gewährt um so weniger Ersatz für jenen Mangel, da bekanntlich die Schlußfolgerungen, zu welchen bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft das Aussehen der unter dem Mikroskope betrachteten Flächen zu führen pflegt, zum grofsen Theil noch auf Muthmafsungen beruhen.

Die wichtigsten Ergebnisse aus Roystons Versuchen sollen unter Weglassung des schon Bekannten und Nebensächlichen hier zunächst mitgetheilt werden.\*

Um die Temperatur zu ermitteln, in welcher beim Glühen weifsen Roheisens Temperkohle entsteht, wurden Stäbe schwedischen weifsen Roheisens, welches

Geb. Kohle	Graphit	Silicium	Phosphor	Schwefel	Mangan
3,85	Spur	0,29	0,02	0,03	0,15

enthielt, eine Schmelztemperatur von 1065 ° C. und eine Erstarrungstemperatur von 1030 ° C. besafs, in einer mit Gas geheizten Muffel auf verschiedene Temperaturen erhitzt.

Nach der Erhitzung auf Temperaturen, welche nicht über 670 ° C. hinausgingen, zeigte sich in keinem Falle eine Spur von Temperkohlenbildung, selbst wenn die Erhitzung eine Woche lang ausgedehnt wurde. Ebensovienig entstand Temperkohle, wenn die Erhitzung vorübergehend auf 750 ° und 1000 ° ausgedehnt wurde und die Stäbe dann sofort der Abkühlung überlassen wurden (R, 3 a).\*\* Liefs man die Stäbe aber, nachdem sie auf 850 ° erhitzt worden waren, im Ofen ganz langsam (während etwa 8 Stunden) bis auf 670 ° C. abkühlen, so waren sie weich und enthielten 2,75 % Temperkohle neben 1,1 % gebundener Kohle (R, 3 i); bei einem andern Versuche wurde der Stab nach achtstündiger Erhitzung auf helle Rothgluth langsam auf 720 ° abgekühlt und dann ab-

\* Da in dem hier erstatteten Bericht eine andere, nach meinem Dafürhalten übersichtlichere Reihenfolge für die Mittheilungen gewählt ist, als in Roystons Arbeiten, soll zur Ermöglichung eines Vergleichs die von Royston seinen Versuchen gegebene Nummer oder sonstige Bezeichnung mit angeführt werden. Der Buchstabe R. bedeutet, dafs die Mittheilung in der Arbeit „The relation of carbon to iron in high temperatures“ enthalten ist, M. dagegen verweist auf die Arbeit „Malleable cast iron“.

\*\* Dafs die Stäbe nur vorübergehend auf 750 ° und 1000 ° C. erhitzt und dann ziemlich rasch abgekühlt wurden, ist in Roystons Bericht nicht ausdrücklich gesagt, mufs aber als sicher angenommen werden. Andernfalls würden die Ergebnisse im offenkundigen Widerspruche zu den sogleich darauf mitgetheilten stehen.

gelöscht. Er enthielt 2,65 % Temperkohle (R, 3 l). Nahm man ihn dagegen schon bei 740 ° aus dem Ofen, so betrug der Gehalt an Temperkohle nur 0,80 % (R, 3 k). Ein Stahlstab mit 0,9 % Gesamtkohlenstoff, eine Stunde lang auf Hellrothgluth erhitzt, langsam auf 720 ° C. abgekühlt und dann abgelöscht, war frei von Temperkohle (R, 3 l).

Erhitzte man dagegen die Weifseisenstäbe auf 1030 ° C., also die Erstarrungstemperatur des flüssigen Metalls, und nahm sie dann, ohne sie erst langsam abkühlen zu lassen, aus dem Ofen, so enthielten sie 2,30 % Temperkohle neben 1,50 % gebundener Kohle (R, 3 b). Die gleiche Erscheinung zeigte sich bei einem Stabe, welcher aus einem Gemisch des weifsen Roheisens mit schwedischem Schmiedeseisen gegossen war und 2,50 % Gesamtkohlenstoff enthielt. Sein Gehalt an Temperkohle nach der erwähnten Behandlung betrug 1,0 % neben 1,5 % gebundener Kohle (R, 3 h). Alle diese Proben waren leicht feilbar; schmolz man sie aber um und gofs sie wie gewöhnlich aus, so verwandelten sie sich wieder in weifses Roheisen ohne Graphitausscheidung (R, 3 c).

Wenn man das auf 1030 ° C. erhitzte Weifseisen nicht der Abkühlung an der Luft überliefs, sondern in Wasser ablöschte, enthielt es zwar ebenfalls 2,35 % Temperkohle, erwies sich aber, im Gegensatz zu den nicht abgelöschten, als sehr hart (R 3 e). Royston fügt hinzu, dafs bei Anwendung der Eggertzschen Kohlenstoffbestimmung der Kohlenstoffgehalt dieses Stückes sich wie derjenige gehärteten Stahls verhalten habe. Hätte er den Gehalt an Carbidkohle und an Härtungskohle in den Proben durch Gewichtsanalyse bestimmt, so würde er gefunden haben, dafs die in Wasser abgelöschte Probe weit mehr Härtungs- und weniger Carbidkohle als die langsam abgekühlte enthielt, wie ein unten mitgetheiltes, von mir angestellter Versuch beweist.

Wenn man das Weifseisen auf 1030 ° erhitzte und dann während der Abkühlung mit dem Hammer bearbeitete, erhielt man einen noch höheren Gehalt an Temperkohle als bei der Abkühlung in der Ruhe; er betrug 3,15 % (R, 3 m). Nahm man dagegen das soeben gegossene Weifseisen in dem Augenblicke, wo die Erstarrung beendet war, aus der Form und bearbeitete es mit dem Hammer, so betrug der Gehalt an Temperkohle 2,35 % (R, 3 d), mithin ebensovienig wie in den auf 1030 ° erhitzten und dann ruhig abgekühlten Proben.\*

Zur Bestätigung der schon von früheren Forschern, z. B. Mannesmann, gemachten Beobachtung, dafs beim Glühen zweier sich berührender Eisenstäbe mit verschiedenem Kohlenstoffgehalte eine Kohlenstoffwanderung von dem kohlenstoffreicheren nach dem kohlenstoffärmeren

\* Ein Beispiel, dafs auch beim Schmieden kohlenstoffreichen Stahls Temperkohle entstehen kann, wurde in „Stahl und Eisen“ 1895, Seite 948, mitgetheilt.

Stücke eintritt, wurden zunächst zwei Flußeisenproben mit 0,15 % Kohlenstoff nebst einer Stahlprobe mit 0,95 % Kohlenstoff in einem gemeinschaftlichen Porzellanrohre, ohne sich gegenseitig zu berühren, 12 Stunden lang auf 900° C. erhitzt. Nach Verlauf dieser Zeit zeigte weder das Gewicht der Proben noch ihr Kohlenstoffgehalt irgend eine Veränderung von Belang. Man legte nun die Stahlprobe so zwischen die Flußeisenproben, daß sie von beiden berührt wurde, und glühte in der nämlichen Weise wie zuvor. Das Gewicht der Stahlprobe, welches vor dem Glühen 20,2052 g betrug, hatte sich hierbei auf 20,0998 g, also um 0,1054 g verringert, und um ebensoviel hatte sich das Gewicht der Flußeisenproben erhöht. Der Kohlenstoffgehalt der Stahlprobe betrug nach dem Glühen nur noch 0,42 %, derjenige der Flußeisenproben war von 0,15 % auf 0,29 % gestiegen (R, 5 a).

Die mitgetheilten Versuche hatten die Ermittlung des Verhaltens des Kohlenstoffs im Eisen beim Glühen ohne oxydirende Einflüsse zum Zwecke. Für die Versuche, welche die Beleuchtung der Vorgänge beim eigentlichen Glühfrischen bezweckten und auf dem Werke von Thomas Francis & Co. zu Sparkbrook bei Birmingham durch Royston ausgeführt wurden, bediente man sich eines gefeinten Hämatitroheisens, welches

Graphit	Geb. Kohle	Silicium	Schwefel	Phosphor	Mangan
0,19	3,69	0,565	0,058	0,045	0,043

enthält. Es wurde im Tiegel geschmolzen, wobei sein Schwefelgehalt auf 0,096 % sich anreicherte, obgleich der Tiegel durch einen Deckel verschlossen gehalten wurde; der Gehalt an den übrigen Bestandtheilen nach dem Schmelzen wurde nicht bestimmt (M, Chemical analyses). Man goss das geschmolzene Metall in Sandgufsformen, reinigte die Abgüsse in einer umlaufenden Trommel von anhaftendem Formsand und packte sie in die aus einem weissen manganhaltigen Roheisen\* gegossenen Glühtöpfe ein, welche durch einen Deckel verschlossen wurden. Als Entkohlungsmittel diente ein Gemisch von 1 Theil frischen mit 3 bis 4 Theilen schon gebrauchten Roheisenerzes, welches letzteres einen Theil seines Sauerstoffgehaltes beim Glühen bereits verloren hatte. Die chemische Zusammensetzung des frischen und des schon benutzten Erzes war folgende:

	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	CaO	SiO <sub>2</sub>	S	P	H <sub>2</sub> O
Frishes Erz	80,14	—	0,14	0,64	0,43	16,62	0,03	0,02	0,32
Benutztes „	35,10	46,81	0,19	0,62	0,37	16,64	0,03	0,02	—

Die Glühtöpfe waren 660 mm hoch und 380 mm weit. Die Erzstücke besaßen etwa Erbsengröße. Beim Einpacken trug man Sorge, daß die einzelnen Gufsstücke sich nicht gegenseitig berührten und

\* Der Mangangehalt hatte den Zweck, die Entkohlung der Töpfe zu verhindern. Sollte nicht ein mälsig graues Eisen noch besser dafür sich eignen? Die benutzten Töpfe hielten sechs bis sieben Brände aus.

ringsum dicht von dem Erze umgeben waren. Der Glühofen hatte rechteckigen Grundrifs von 4 m Länge und 3 m Breite; seine Höhe betrug 1,5 m, und er vermochte 60 Glühtöpfe aufzunehmen, welche in zwei Reihen übereinander aufgestellt wurden. In jeder Ecke des Ofens befand sich eine Feuerung, ungefähr 23 cm tiefer als die Ofensohle; der Rauchkanal war in der Mitte der Ofendecke angebracht, so daß die Flammen von allen Seiten her ihre Richtung hierhin zu nehmen gezwungen waren. Man erhielt auf diese Weise eine gleichförmige Temperatur, welche durch Stellung des Essenschiebers so geregelt wurde, daß sie niemals die Schmelztemperatur des weissen Roheisens erreichte.

Nach dem Einsetzen der Töpfe begann das Feuern, welches 7 Tage währte. Am zweiten Tage betrug die Temperatur 750° C., am dritten 860° C., und die letztere Temperatur wurde während der folgenden 3 Tage aufrecht erhalten, stieg jedoch zeitweilig auch wohl bis auf 900° C. Alsdann liefs man mit Feuern nach, wobei die Temperatur auf 800° fiel, und am siebenten Tage, als man den Ofen entleerte, stand sie noch auf 680°. Der Kohlenverbrauch betrug im ganzen 4 t und auf 1 t eingesetzten Metalls 1,8 t.

Während des Glühens liefs sich ein Entweichen von Kohlenoxyd aus den Töpfen beobachten, welches mit blauen Flämmchen verbrannte.

Die aus den Töpfen nach beendigter Abkühlung genommenen Probestücke waren mit anhaftendem Erze bedeckt und wurden, um davon befreit zu werden, mit Alteisenbrocken und anderem geeigneten Material in eine umlaufende Trommel gebracht (M, Works procedure).

Bei der Betrachtung der nunmehr fertigen Gufsstücke (man verwendete Stäbe von 9 1/2 mm Dicke, 25 mm Breite und 350 mm Länge) unter dem Mikroskop ergab sich, daß sie aus vier übereinander liegenden Schichten von verschiedenem Aussehen bestanden. Man nahm daher, um zunächst eine Durchschnittsprobe zu erhalten, Bohrspäne aus einem quer durch den ganzen Stab hindurchgebohrten Loche und auferdem aus jeder Schicht einzeln. Die Untersuchung dieser Proben lieferte die nachstehenden Ergebnisse (M, Part I, Chemical analyses):

	Temperatur kühle und Graphit	Ge- bund. Kohle	Si	S	P	Mn
Außere Schicht	—	Spur	0,57	0,057	0,045	0,043
Zweite „	—	0,51	0,57	0,057	0,045	0,043
Dritte „	0,38	0,90	0,56	0,057	0,045	0,043
Innere „	2,38	1,40	0,57	0,057	0,045	0,043
Durchschnittsprobe	1,56	0,74	0,57	0,057	0,045	0,043

Der in der äußeren Schicht gefundene Siliciumgehalt bestand angeblich zum größten Theile aus Kieselsäure. Eine Mittheilung, wie der Nachweis hierfür erbracht worden ist, fehlt jedoch; durch Verflüchtigung des Eisens im Chlorstromer läfst

sich der Nachweis nicht erhalten, da hierbei Umsetzungen sich vollziehen und Körper von ganz anderer Zusammensetzung zurückbleiben, als im Eisen vorhanden waren.\* In dem Erze, dessen Zusammensetzung nach dem Glühen oben mitgetheilt wurde, fanden sich einzelne zu Metall reducirte Kügelchen, welche nur noch etwa 6 Hundertstel Sauerstoff enthielten. Die mitgetheilte Zusammensetzung der Eisenproben läßt erkennen, daß im Innern der Stäbe die Entkohlung nur unbedeutend war, aber der grössere Theil des Kohlenstoffgehaltes sich in Temperkohle umgewandelt hatte. Die äußerste Schicht war fast kohlenstofffrei, und man fand darin bereits eine ansehnliche Menge Sauerstoff.

Festigkeitsversuche ergaben eine Zugfestigkeit der geglühten Stäbe von 31,5 bis 32,5 kg; Verlängerung auf 150 mm ursprüngliche Länge 1,6 bis 2,0 %; Querschnittsverringering 2,90 bis 4,20 %. Biegungsversuche führten bei Biegungen von etwa 90° zu Bruche (M, Mechanical tests).

Der durchschnittliche Kohlenstoffgehalt der geglühten Proben ist immerhin, wie man sieht, noch ziemlich hoch. Eine Verbrennung des Kohlenstoffs bis auf geringe Spuren gelang, als man dasselbe Stück dreimal hintereinander in der nämlichen Weise glühte. Das fertig geglühte Stück besaß eine Zugfestigkeit von 26,1 kg bei 10,8 % Verlängerung, 7,96 % Querschnittsverringering, und liefs sich, ohne Bruch zu erleiden, um 180° biegen (M, Part II).

Man setzte nunmehr ebensolche Proben wie für die vorstehend beschriebenen Versuche und mit dem gleichen Kohlenstoffgehalt (Gesamtkohlenstoff = 3,88 %, Graphit = 0,19 %) mit verschiedenen anderen Glühmitteln ein, um deren Einfluß kennen zu lernen, und glühte sie in der gleichen Weise wie bei den ersten Versuchen. Da unter den verschiedenen Bestandtheilen des eingesetzten Metalls nur der Kohlenstoffgehalt eine wesentliche Aenderung erfahren konnte, beschränkte man sich darauf, diesen in den geglühten Proben zu bestimmen. Die Ergebnisse waren folgende (M, Part II):

Glühmittel	Temperkohle	Gebundene Kohle	Zugfestigkeit auf 1 qmm	Verlängerung	Querschnittsverringering
	und Graphit				
	%	%	kg	%	%
Frisches Rotheisenerz . .	0,36	0,73	25,6	4,60	2,10
Kalkstein . . . . .	0,49	0,58	24,1	5,60	3,10
Kalk; Glühkopf unbedeckt	1,79	0,64	30,3	1,90	3,15
Sand; „	1,75	0,63	28,9	2,10	2,10
Knochenasche; Glüht. „	1,60	0,68	31,5	2,20	3,05
Schmiedeeisenbohrspäne; Glühkopf mit Deckel .	2,30	0,81	34,8	—	—
Gufseisenbohrspäne; Glühkopf mit Deckel .	2,73	0,99	22,1	—	—
Holzkohle; Glüht. m. Deck.	2,80	0,94	21,9	—	—

\* „Stahl und Eisen“ 1895, Seite 377.

Bei Biegungsversuchen brachen die ersten fünf Proben unter Biegungswinkeln von 75 bis 90°, die sechste bei 10°, und die beiden letzten Proben ertrugen überhaupt keine Biegung.

Die in frischem Rotheisenerz und in Kalkstein geglühten Proben waren nach dem Herausnehmen aus dem Glühkopfe mit einer Kruste oxydirten Metalls von 1½ mm Stärke bedeckt.

Die nicht unerhebliche Abnahme des Kohlenstoffgehaltes der in Kalk, Sand und Knochenasche geglühten Proben schreibt Royston dem Umstande zu, daß die Luft und die Verbrennungsgase in den unbedeckt gehaltenen Glühkopf freien Zutritt hatten. Die Richtigkeit dieser Annahme muß jedoch bezweifelt werden. Auch bei Forquignons oben erwähnten Versuchen zeigte sich regelmäsig eine Abnahme des Kohlenstoffgehaltes beim Glühen in den genannten Körpern; als ich selbst ein weißes Roheisen mit 2,53 % Gesamtkohlenstoffgehalt in gut verschlossenem Glühkopfe sieben Tage mit Sand glühen liefs, verringerte sich der Kohlenstoffgehalt auf 0,72 %.\* Welcher Umstand hier die Entkohlung bewirkt, ist freilich mit Sicherheit noch nicht nachgewiesen, aber auch im großen hat man von dem Umstande, daß sowohl beim Glühen in Sand als in gebranntem Kalk eine mäsigere Entkohlung stattfindet, bereits Anwendung gemacht. Royston giebt zwar an, daß bei einem späteren Versuche, wo man die Probe im gut verschlossenen Topfe in Kalk glühte, das Ergebnifs das gleiche gewesen sei, wie beim Glühen in Holzkohle, aber er versäumt mitzuthellen, ob thatsächlich eine Bestimmung des Kohlenstoffs hierbei stattgefunden hat, oder nur das Bruchaussehen für die Schlusfolgerung maßgebend gewesen ist.

Beim Glühen in Schmiedeeisenbohrspänen bewirkten diese die theilweise Entkohlung jedenfalls in der Weise, daß sie selbst ihren Kohlenstoffgehalt auf Kosten des Kohlenstoffgehaltes der Probe stäbe anreicherten. Ein auf diesen Vorgang bezüglicher Versuch (R, 5a) ist oben mitgetheilt.

Hinsichtlich der in Gufseisenbohrspänen und in Holzkohle geglühten Proben sagt Royston, daß hier keine Entkohlung stattgefunden habe; die mitgetheilten Ziffern widersprechen jedoch dieser Angabe. Die in Gufseisenpänen geglühte Probe enthielt 3,72 % Gesamtkohlenstoff, die in Holzkohle geglühte 3,74 %, die ungeglühte Probe 3,88 %. Der Unterschied ist zu erheblich, um bei einer wissenschaftlichen Untersuchung auf die unvermeidlichen Abweichungen in den Bestimmungsergebnissen zurückgeführt werden zu können, und das Ergebnifs steht vollständig mit der von Forquignon gemachten und später von mir durch mehrfach wiederholte Versuche bestätigten Beobachtung im Einklange, daß weißes Roheisen auch beim Glühen in Holzkohle eine

\* „Stahl und Eisen“ 1886, Seite 381.

Abminderung seines Kohlenstoffgehalts erfahren kann. Ich verweise in dieser Beziehung auf die Abhandlung in „Stahl und Eisen“ 1886, S. 777, sowie auf mein „Handbuch der Eisenhüttenkunde“, 2. Auflage, Seite 989.

Die in Gufseisenspänen und Holzkohle ge-  
glühten Proben besaßen dasselbe Bruchaussehen,  
wie das Innere der unvollständig entkohlten Proben;  
wäre die Abkühlung langsamer von statten ge-  
gangen, so wäre nach Roystons Meinung das  
Eisencarbid  $Fe_3C$  vollständig zerfallen und die  
Masse hätte aus Eisenkrystallen und Graphit  
(Temperkohle) bestanden, wie bei den Gufsstücken,  
die man in Amerika im großen darstellt und mit  
dem Namen Black-heart-castings bezeichnet. Sie  
besitzen ähnliche Eigenschaften wie der schmied-  
bare Gufs, jedoch nicht dessen Biegsamkeit, und  
können in größeren Abmessungen und in kürzerer  
Zeit als dieser gefertigt werden. Das Herstellungs-  
verfahren besteht in einem Glühen der Gufsstücke  
bei ungefähr  $850^{\circ} C.$ , ohne oxydirende Einflüsse,  
mit darauf folgender langsamer Abkühlung unter  
 $650^{\circ} C.$  (M, Remarks). Schmelzt man ein solches  
Gufsstück, so wird natürlich die ausgeschiedene  
Kohle wieder gelöst, und beim Ausgießen erhält  
man wiederum Weißseisen, wie Royston durch  
einen besonderen Versuch nachwies (R, 4 d). Als  
er fernerhin Proben, deren Kohlenstoffgehalt von  
3,50 % beim Glühen vollständig in Temperkohle  
(Graphit) umgewandelt worden war, drei Stunden  
lang in verschiedenen Temperaturen glühte und  
alsdann sofort an der Luft abkühlen ließ, beob-  
achtete er folgende Aenderungen (R, 4 a, b, c):

	Nach dem Glühen bei		
	$620^{\circ}$	$720^{\circ}$	$1030^{\circ}$
Temperkohle . . . . .	3,50	2,65	2,00
Gebundene Kohle . . . . .	—	0,85	1,50

Demnach hat hier das Glühen bei  $720^{\circ}$  und  
bei  $1030^{\circ} C.$  mit darauf folgender, verhältnis-  
mäßig rascher Abkühlung den entgegengesetzten  
Erfolg gehabt, als das vorausgegangene Glühen  
bei  $850^{\circ} C.$  mit langsamer Abkühlung unter  
 $650^{\circ} C.$  Die Erklärung kann nur in der rascheren  
Abkühlung nach dem zweiten Glühen gesucht  
werden;\* aber es bleibt beachtenswerth, daß die  
Temperkohle vom Eisen, ohne daß Schmelzung  
stattfindet, wieder aufgenommen werden kann.  
Mir deucht, daß sie auch hierin sich vom eigent-  
lichen Graphit unterscheidet.

Daß bei den zuletzt erwähnten Mittheilungen  
kein Irrthum vorlag, findet Bestätigung in der  
Zusammensetzung von Proben, welche Hr. R. A.  
Hadfield in Sheffield mir vor einigen Jahren zu  
senden die Güte hatte. Sie entstammen ebenfalls

\* Nicht ganz im Einklange hiermit steht freilich  
die oben mitgetheilte Beobachtung Roystons, nach  
welcher Weißseisen, welches auf  $1030^{\circ} C.$  erhitzt  
worden war, ebensoviel Temperkohle enthielt, wenn  
es in Wasser abgelöscht, als wenn es an der Luft  
abgekühlt wurde (R, 3 b und c). Der Vorgang bleibt  
noch dunkel.

dem erwähnten amerikanischen Verfahren. Die  
erste Probe stellt das geglühte und langsam ab-  
gekühlte Metall, das eigentliche black-heart-casting  
dar. Sie ist auf der Bruchfläche grau, gewöhn-  
lichem Gufseisen ähnlich, und läßt sich mit Leichtig-  
keit feilen. Die zweite Probe wurde von demselben  
gegühten Abgusse, wie die erste Probe entnommen,  
auf etwa  $920^{\circ}$  erhitzt, mit dem Hammer bearbeitet  
und dann in gewöhnlicher Weise der Abkühlung  
überlassen. Sie ist feinkörnig und zeigt auf der  
Bruchfläche schwarze Flecken, läßt sich noch feilen,  
ist aber etwas härter als die erste. Die dritte Probe  
wurde, nachdem sie ebenso wie die zweite erhitzt  
und gehämmert war, in Wasser abgelöscht. Sie ist  
glashart und so spröde, daß sie mit Leichtigkeit  
sich im Mörser pulvern läßt; ihr Gefüge ist feinkörnig,  
das Aussehen dem des gehärteten Stahls ähnlich,  
jedoch kann man ebenfalls noch zahlreiche feine  
schwarze Flecken auf der Bruchfläche erkennen.  
Die Proben enthielten  $Si = 0,23 \%$ ,  $P = 0,20 \%$ ,  
 $S = 0,04 \%$ ,  $Mn = 0,21 \%$ ; die Kohlenstoffgehalte  
waren folgende:\*

	Temper- kohle	Carbid- kohle	Härtungs- kohle	Gesamt- kohlenst.
Erste Probe . . .	2,05	nicht best.	nicht best.	2,12
Zweite „ . . .	1,42	0,78	0,05	2,25
Dritte „ . . .	1,47	0,31	0,45	2,23

Der verhältnismäßig niedrige Gesamtkohlen-  
stoffgehalt läßt schließen, daß beim Glühen eine  
theilweise Entkohlung stattgefunden hat. Der Um-  
stand, daß in der ersten Probe ein etwas niedrigerer  
Kohlenstoffgehalt als in den beiden anderen ge-  
funden wurde, wird dadurch erklärt, daß das zur  
Verfügung stehende Stück der ersten Probe klein  
und unregelmäßig geformt war, und man infolge  
davon sich genöthigt sah, einen ziemlich reich-  
lichen Theil der Späne vom Rande zu entnehmen,  
wo die Entkohlung jedenfalls ein etwas stärkeres Maß  
als in der Mitte erreicht hatte; bei der zweiten Probe  
konnten die Späne durch Befäulen der ganzen Quer-  
schnittsfläche, bei der dritten durch Zerstoßen des  
Stücks im Stahlmörser genommen werden.

Ein Blick auf die Ergebnisse zeigt, daß in  
der ersten Probe der Kohlenstoffgehalt fast voll-  
ständig in Temperkohle übergegangen war.

In der zweiten Probe hat der Gehalt an  
Temperkohle wesentlich abgenommen; ein Theil  
davon ist in Carbidkohle übergegangen. Härtungs-  
kohle fehlt beinahe gänzlich. Das Ergebniß war  
etwas überraschend, da in dem auf gewöhnliche  
Weise abgekühlten Stahl  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{4}$  seines Ge-  
samtkohlenstoffgehalts als Härtungskohle vor-  
handen zu sein pflegt; daß kein Irrthum vorlag,  
wurde jedoch durch zweimalige Bestimmung mit  
gleichem Erfolge bestätigt.

\* Die Bestimmung des Gehalts an Si, P, S und  
Mn wurde in Sheffield, die Bestimmung der Kohlen-  
stoffgehalte und Kohlenstoffformen von mir ausgeführt.



Die dritte Probe unterscheidet sich von der zweiten nur durch ihren reichlichen Gehalt an Härtungskohle; der Gehalt an Temperkohle ist beim Ablöschen in Wasser unverändert geblieben.

Diesen Ergebnissen mögen diejenigen eines früheren, schon in diesen Blättern (1895, S. 949) besprochenen Versuchs gegenübergestellt werden, bei welchem temperkohlehaltiger Stahl zum Glühen erhitzt und dann in Wasser abgelöscht wurde. Er enthielt:

	Temperkohle	Carbidkohle	Härtungskohle	Gesamtkohle
Nicht abgelöscht	0,66	0,38	0,50	1,54
Abelöscht . . . .	0,63	0,34	0,52	1,49

Die Kohlenstoffformen sind demnach hier auch beim Ablöschen unverändert geblieben; der abgelöschte Stahl war in der That nicht minder gut feilbar, als der in gewöhnlicher Weise abgekühlte, obgleich sein Gefüge ein feinkörnigeres Aussehen angenommen hatte. Wodurch das abweichende Verhalten bedingt ist, läßt sich nicht mit Sicherheit nachweisen, doch darf man vermuthen, dafs in den beiden Fällen die Temperatur vor dem Ablöschen verschieden hoch war. Da in dem zuletzt erwähnten Falle auch das Verhältnifs zwischen Carbid- und Härtungskohle beim Ablöschen keine Aenderung erlitt, ist kaum zu bezweifeln, dafs man in der Besorgnifs, den sehr kohlenstoffreichen Stahl zu verbrennen, ihn nicht ganz bis zur Härtungstemperatur erwärmt hatte.

\* \* \*

Im Eisenhüttenlaboratorium der Freiburger Bergakademie wurden auf meine Veranlassung im Laufe des verflossenen Winters durch Hrn. Yoshitaro Watanabe aus Tokio mehrere Untersuchungen ausgeführt, welche vornehmlich den Zweck hatten, zu erforschen, in welcher Weise die verschiedenen Kohlenstoffformen beim Glühfrischen sich ändern. Die zu den Untersuchungen bestimmten Proben wurden von einem Eisenwerke geliefert, welches die Darstellung von schmiedbarem Gufs und Temperstahlgufs im grofsen betreibt. Als Versuchsgegenstand diente ein aus dem Cupolofen gegossenes Laufrad; es wurde zerschlagen, einige Stücke davon wurden für die Untersuchung im rohen Zustande zurückbehalten, die übrigen wurden mit den zum Verkaufe bestimmten Waaren in den Glühofen eingesetzt. Von Zeit zu Zeit nahm man eine der Proben heraus, um durch die chemische Untersuchung den Verlauf der Entkohlung und die Aenderung der Kohlenstoffformen nachzuweisen.

Die Bruchfläche der Proben vor dem Glühen besafs das Aussehen gewöhnlichen Weifseisens. Der Gehalt an Fremdkörpern aufser Kohlenstoff war folgender:

Si	P	S	Mn
0,496	0,076	0,293	0,182

Der Silicium-, Phosphor- und Mangangehalt erfuhr während des Glühens keine bemerkbaren Aenderungen; der Schwefelgehalt stieg dagegen zusehends, sobald der Ofen in volle Gluth gekommen war, was nach dem dritten Tage vom Beginne des Anfeuerns an der Fall war. Die nachstehenden Ziffern lassen diese Schwefelzunahme erkennen.

	4. Tag	5. Tag	6. Tag	7. Tag	8. Tag
Schwefelgehalt %	0,292	0,301	0,328	0,329	0,356

Die Anreicherung des Schwefelgehalts kann nur durch Aufnahme aus dem Glühmittel bewirkt worden sein.

Nachdem der Ofen 8½ Tage vom Beginn des Anfeuerns an geheizt worden war, wurde er abgefeuert, und die Proben wurden herausgenommen. Die Temperatur während des Vollfeuers war mäfsige Rothgluth; Temperaturmessungen waren leider nicht möglich. Da auch diese Proben, wie die von Royston untersuchten, nach dem Glühen aus mehreren übereinander liegenden, verschieden zusammengesetzten Schichten bestanden, wurden die zur Untersuchung bestimmten Späne aus Bohrlöchern entnommen, welche quer durch das ganze Stück hindurchgingen. Die Bestimmung der Kohlenstoffgehalte ergab:

	Härtungskohle	Carbidkohle	Temperkohle	Gesamtkohle
Vor dem Glühen . . . . .	0,741	2,597	—	3,338
Am 4. Tage nach dem Anfeuern	0,815	2,246	—	3,061
" 5. " " " "	0,859	2,073	—	2,932
" 6. " " " "	0,835	1,874	0,179	2,888
" 7. " " " "	0,631	0,430	1,037	2,098
" 8. " " " "	0,245	0,492	0,833	1,570

Da der Kohlenstoffgehalt der letzten Probe immerhin noch ziemlich hoch war, wurde diese abermals zwei Tage lang im Vollfeuer geglüht, und sie enthielt alsdann:

Härtungskohle	Carbidkohle	Temperkohle	Gesamtkohle
—	0,656	0,443	1,097

Bei Betrachtung der Zifferreihen wird es vielleicht auffällig erscheinen, dafs der Gehalt an Härtungskohle im Beginne des Glühens zunimmt und erst vom sechsten Tage an wieder fällt. Die Erscheinung läßt sich durch folgende Betrachtung erklären. In dem glühenden Metalle ist alle Kohle als Härtungskohle zugegen, d. h. sie ist im Eisen gelöst; erst bei etwa 700° entsteht während der Abkühlung das Carbid, und zwar in um so reichlicherem Mafse, je langsamer die Abkühlung sich vollzieht. Das Laufrad, von welchem die Proben entnommen wurden, war im Sande gegossen und in der Gufsform einer allmählichen Abkühlung unterworfen; daher ist der Gehalt der ungeglühten Probe an Carbidkohle ziemlich hoch.\* Rascher

\* Beispiele des Verhältnisses zwischen Härtungs- und Carbidkohle in verschiedenen Eisensorten: Ledebur, „Eisenhüttenkunde“, Seite 280.

verlief die Abkühlung der geglühten Proben, welche heifs aus dem Ofen genommen und der äufseren Luft preisgegeben wurden, auferdem aber ein weit geringeres Gewicht besaßen, als das noch ungetheilte Gufsstück vor dem Glühen, und auch aus diesem Grunde rascher abkühlten. Hieraus erklärt sich zunächst, dafs die Proben vom vierten, fünften und sechsten Tage reicher an Härtungskohle sind, als die ungeglühte Probe. Nun vollzog sich aber die Erhitzung des Ofens und der eingesetzten Proben ziemlich langsam, und daher konnte auch der Uebergang der in der ungeglühten Probe enthaltenen Carbidkohle in Härtungskohle nur allmählich von statten gehen. Am vierten Tage nach dem Anfeuern war zwar der Ofen augenscheinlich im Vollfeuer, aber die in Erz verpackten Proben folgten langsamer der Erhitzung. Daher erreicht der gefundene Gehalt an Härtungskohle erst am fünften Tage sein höchstes Mafs; am vierten Tage war noch unzersetztes Carbid in dem Metalle zugegen. Die Richtigkeit der Annahme, dafs die eingesetzten Proben erst spät — am sechsten Tage — in volle Hitze gekommen waren, findet auch ihre Bestätigung, wenn man den Fortschritt der Entkohlung ins Auge fafst. Bis zum sechsten Tage beträgt die tägliche Kohlenstoffabnahme nur etwa 0,1 %; vom sechsten bis siebenten Tage dagegen 0,8 % und vom siebenten bis achten Tage 0,5 %. Auch Temperkohle erscheint erst vom sechsten Tage an; ihr Gehalt erreicht erst am siebenten Tage sein höchstes Mafs, um dann mit fortschreitender Entkohlung wieder abzunehmen.

\* \* \*

#### Schlussfolgerungen.

Wenn man von der Aufstellung noch ungenügend begründeter Theorien absieht, lassen sich immerhin verschiedene Thatsachen als erwiesen betrachten.

Erhitzt man weifses Roheisen mit niedrigem Mangangehalte anhaltend auf 850° C. oder darüber und läfst es dann langsam unter die Härtungstemperatur (etwa 670° C.) abkühlen, so findet man einen Theil des Kohlenstoffgehalts in Temperkohle umgewandelt. Die Erhitzung braucht zur Erreichung des Zwecks um so weniger lange ausgedehnt zu werden, je höher die Temperatur ist; wird diese bis nahe zum Schmelzpunkte gesteigert, so genügt schon eine rasch vorübergehende Erhitzung zur Umwandlung eines Theils des Kohlenstoffgehalts in Temperkohle, und auch eine rasche Abkühlung (Ablöschen in Wasser) vermag in letzterem Falle nach Roystons Versuchen die Bildung reichlicher Mengen von Temperkohle nicht zu verhindern.

Erhitzt man dagegen ein Eisenstück, welches eine bestimmte Menge Temperkohle enthält, auf 920° oder darüber und kühlt es rasch ab, so kann dadurch der Gehalt an Temperkohle ver-

ringert werden (Roystons und Hadfields Versuche mit black-heart-castings). Der Widerspruch, dafs bei Roystons Versuchen in dem einen Falle Weifseisen nach vorausgegangener Erhitzung auf 1030° und darauf folgendem Ablöschen in Wasser noch gröfsere Mengen Temperkohle (2,35 %) enthielt (R, 3 e) als die Proben, welche zuvor reich an Temperkohle (3,50 %) gewesen waren, dann aufs neue auf 1030° erhitzt und in gewöhnlicher Weise abgekühlt wurden (2,0 %; R, 4 c), bedarf noch der Aufklärung. Einstweilen darf man annehmen, dafs hier unbemerkt gebliebene Nebenumstände eine Rolle spielten, sofern nicht Bestimmungsfehler vorliegen. Das Verfahren, nach welchem die Bestimmungen ausgeführt wurden, ist leider nicht angeben; auch ist nicht mitgetheilt, ob bei solchen, einander widersprechenden Beobachtungen die Bestimmungen doppelt ausgeführt wurden, wie es jedenfalls wünschenswerth gewesen wäre.

Den bisher angestellten Beobachtungen zufolge kann Temperkohle beim Glühen sich bilden, wenn der Gesamtkohlenstoffgehalt des Eisens mehr als 0,9 % beträgt; kohlenstoffarmes Eisen zeigt auch nach anhaltender Erhitzung und darauf folgender langsamer Abkühlung keine Spur von Temperkohle.

Hämmern des glühenden Eisens scheint die Bildung von Temperkohle zu befördern.

Wird das weifse Roheisen unter oxydirenden Einflüssen geglüht (beim Glühfrischen), so findet man ebenfalls Temperkohle, wenn es vor beendigter Entkohlung dem Ofen entnommen und nicht allzu rasch abgekühlt wird. Der Gehalt an Temperkohle nimmt auch hier anfänglich mit der Zeitdauer des Glühens und der Höhe der Temperatur zu, verringert sich dann aber naturgemäfs um so mehr, je mehr der Gesamtkohlenstoffgehalt abnimmt.

Von dem im grauen Roheisen auftretenden Graphit unterscheidet sich die Temperkohle durch ihre Löslichkeit im glühenden, aber nicht geschmolzenen Metalle. Diese Löslichkeit wird erwiesen durch die Verringerung ihres Gehalts sowohl beim Wiedererhitzen mit nachfolgender rascher Abkühlung als auch beim Glühfrischen, bei welchem eine Wanderung des Kohlenstoffgehalts in den Eisenstücken stattfindet. Diese Wanderung ist nur gelöstem Kohlenstoff möglich. Ob die Temperkohle reiner Kohlenstoff oder der Bestandtheil eines besonderen, durch Säuren leicht zerlegbaren Carbids sei, ist bislang nicht mit Sicherheit zu ermitteln gewesen.

Die günstigste Temperatur zur Durchführung des Glühfrischens ist nach Roystons Versuchen 900° C. In dieser Temperatur wurde ein Stab von 9,5 mm Durchmesser binnen 22 Stunden entkohlt. In Temperaturen über 1000° C. laufen die Gufsstücke Gefahr, ihre Form zu verändern oder gar zu schmelzen; in Temperaturen unter 660° C. ist überhaupt keine Entkohlung möglich.

# Materialbewegung bei Hochöfen.\*

Von Axel Sahlin.

Die „Dowlais Iron Company“ in Cardiff (Süd-wales) besitzt 4 Hochöfen, deren Tagesleistung im Jahre 1895 angeblich je 200 bis 225 t betragen hat.

Hinter den Oefen und parallel mit denselben befinden sich zwei Reihen aufrechtstehender, cylindrischer Behälter (Taschen) aus Kesselblech von 9,15 m Durchmesser und 18,3 m Höhe, die von

Bedarf unmittelbar in die Gichtwagen füllen zu können. Ueber jeder Taschenreihe befindet sich ein Normalspurgeleis, und an jedem Ende desselben

ein starker Wassertonnen-aufzug. An einem Ende werden die beladenen Wagen auf das Niveau der Hochbahn gehoben, auf der sie von einer besonderen Maschine über die entsprechende Tasche geschafft wer-

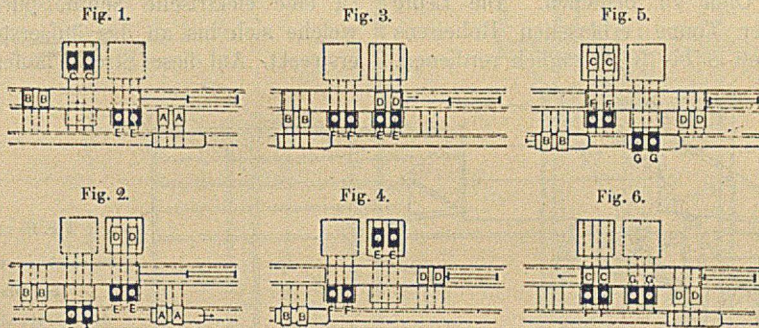


Fig. 1 bis 6. Gichtaufzug der Maryland Steel Company. Fig. 1 zeigt die Anfangsstellung, Fig. 2 nach 30 Secunden, Fig. 3 nach 45, Fig. 4 nach 60, Fig. 5 nach 90 und Fig. 6 nach 105 Secunden.

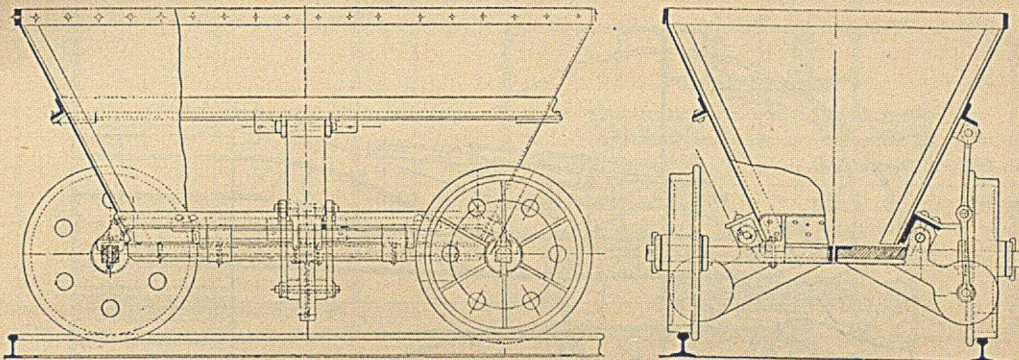
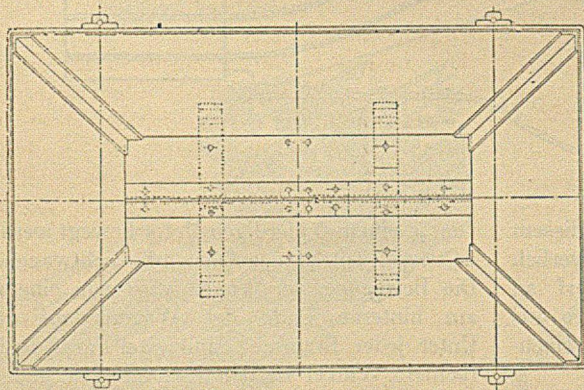


Fig. 7 bis 9.

Gichtwagen der Maryland Steel Company.



den. Hier wird der Wagen durch Herunterklappen des Bodens entleert, dann auf die andere Seite der Hochbahn geschafft, und mittels des zweiten Wassertonnenaufzuges auf die Hüttensole befördert. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Tragkraft der englischen Güterwagen nicht über 10 t beträgt,

Säulen getragen werden. Der untere Theil dieser Taschen ist zusammengezogen und mit einer Aus-tragvorrichtung versehen, um das Material nach

und Transportvorrichtung für Roheisen von Uehling; wir behalten uns vor, auf Grund von directen Mittheilungen des Erfinders in einer der nächsten Nummern darüber zu berichten. Wenngleich die übrigen Einrichtungen zumeist bereits in Deutschland bekannt sind, so haben wir doch geglaubt, daß die Wieder-gabe der Zusammenstellung für unsere Leser von Interesse sei.

\* Nach einem Vortrag, gehalten auf der Chicagoer Versammlung des American Institute of Mining Engineers im Februar 1897. Wesentlich neu sind in dem Vortrage nur die Mittheilungen über eine Giefs-

und sich diese daher besser als die amerikanischen 30-t-Wagen für die beschriebene Art der Materialbewegung eignen. Eben solche Einrichtungen dienen auch zum Verladen von Erz, Koks und Kalkstein. Wenn die Kokstaschen einmal gefüllt sind, dann soll, wie angegeben wird, der Abrieb und Bruch sehr unbedeutend sein. Mit dieser Einrichtung sind 5 Mann auf einer Schicht imstande, jeden Ofen zu bedienen. Die Leute werden nach der Tonne erblasenen Roheisens bezahlt, und sollen 8 bis 9 *Sh* täglich verdienen.

Erstere erstrecken sich noch etwa 600 Fufs (183 m) über das Ende des Gebäudes hinaus.

Die Aufzüge von gewöhnlicher Form haben Förderschalen von 12 Fufs 6 Zoll  $\times$  12 Fufs 6 Zoll (= 3,82 m  $\times$  3,82 m), welche von Crane-Fördermaschinen mit 14 Zoll  $\times$  16 Zoll (= 356 mm  $\times$  406 mm) Cylindern bedient werden. Längs der Vorderseite des Lagerhauses ist eine elektrische Schmalspurbahn angeordnet, welche sich bis an das äußerste Ende des Lagers erstreckt. Auf dieser Strecke laufen Motorwagen, die

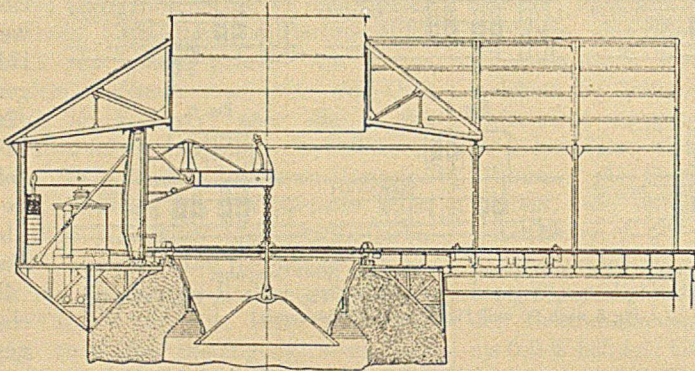
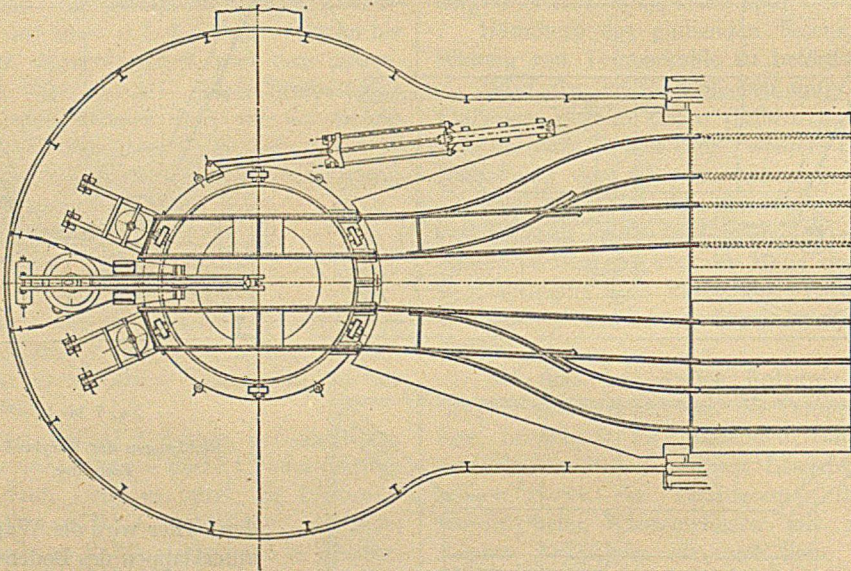


Fig. 10 und 11.

Beschickungsvorrichtung  
bei Ofen A  
der Maryland Steel Co.



Es ist natürlich, daß die Lagerfähigkeit bei diesem System begrenzt ist; dasselbe würde schwerlich dort anwendbar sein, wo der Winterbedarf an Erzen aufgespeichert werden muß, oder wo aus anderen Gründen große Vorräthe bei den Hochöfen aufgestapelt werden müssen.

Die „Maryland Steel Company“ hat die Schwierigkeit eines langen Transports durch Errichtung einer elektrischen Bahn beseitigt. Hinter und parallel mit den 4 Oefen liegt das Lagerhaus, ein prächtiger Eisenbau von 1180 Fufs (= 360 m) Länge und 100 Fufs (= 30,5 m) Breite, welcher 4 Eisenbahngleise enthält, die von 20 Fufs (6,1 m) hohen Gerüsten getragen werden.

von je einem 6 pferdigen Motor bewegt werden und 2 Quergeleise tragen, auf denen die Gichtwagen stehen. Die Bewegung der Wagen wird von einem Stand am hinteren Ende des Wagens aus geregelt. Unter jeder Erztasche sind zwei Parallelgleise in rechtem Winkel zu den Lagergleisen angeordnet, welche denjenigen der Zwischenwagen entsprechen. Vor den Aufzügen sind die Brückenwaagen angeordnet. Jede Waage besitzt ebenso wie die Förderschale zwei Gleise, entsprechend denjenigen der Zwischenwagen. Zwischen den Waagen und den Förderschalen ist ein geneigter Transporttisch eingeschaltet, der durch Preßluft bewegt wird und 6 Gleise trägt, die in solchen Abständen

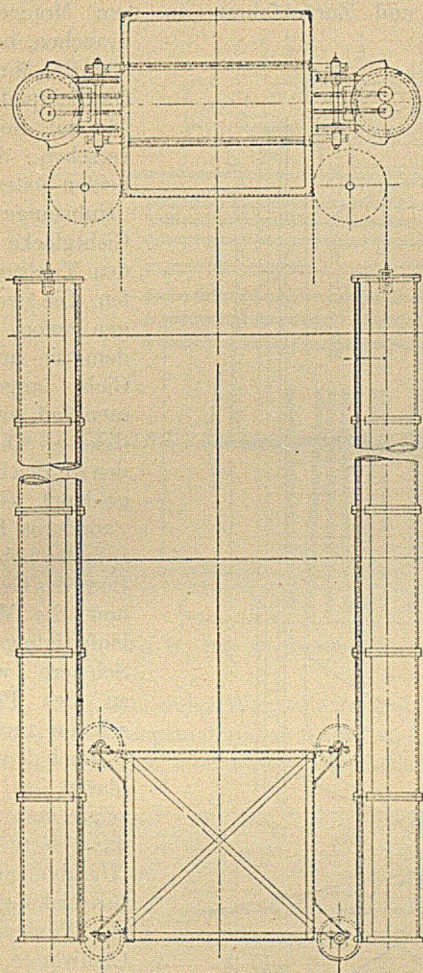


Fig. 12. Pneumatischer Aufzug von John Fritz.  
Bethlehem Iron Company.

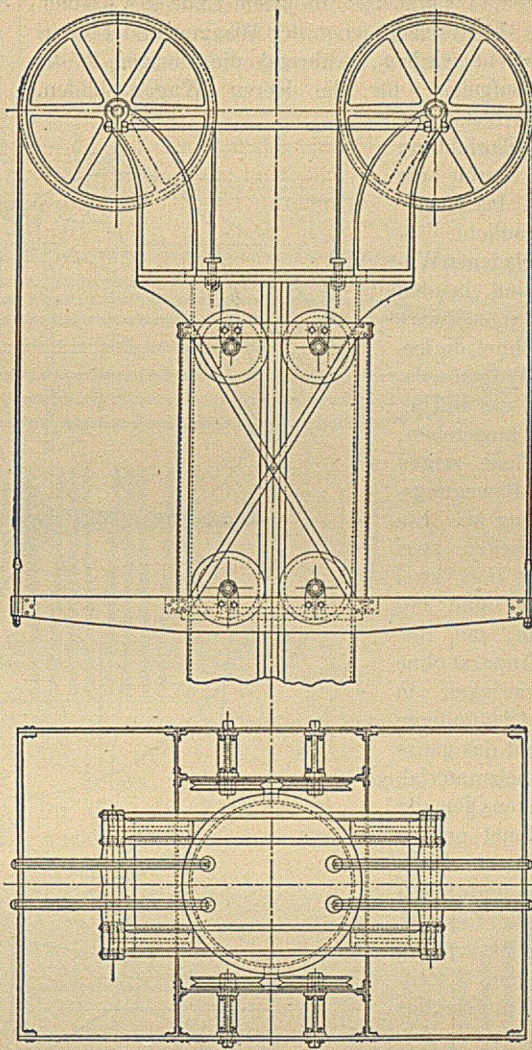


Fig. 13.  
Pneumatischer Aufzug in Freemansburg.

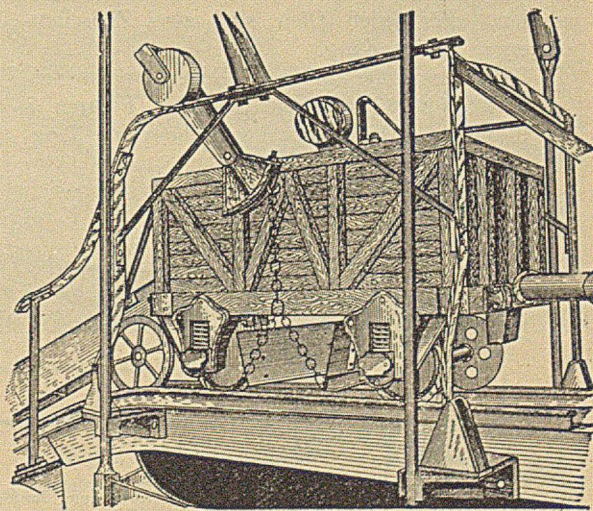
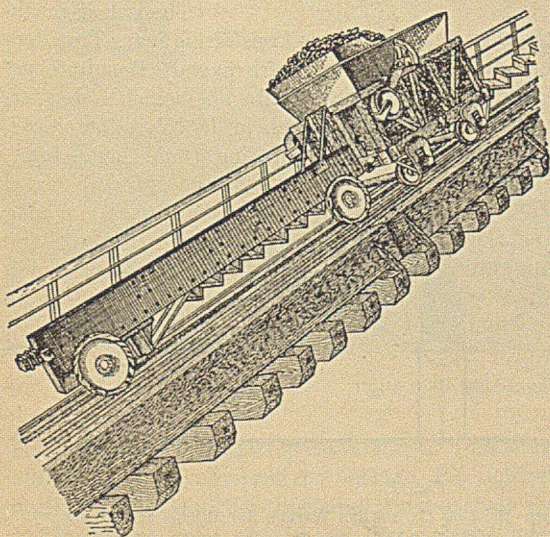


Fig. 14 und 15. Beschickungsvorrichtung der Pioneer-Oefen in Thomas (Ala.).

angeordnet sind, das an jedem Ende des Kolbenhubes 4 derselben jenen der Waagen und Förder- schalen entsprechen, während die übrigen 2 die Rücklaufgeleise für die leeren Wagen bilden.

Die Arbeitsweise dieser Einrichtung wird durch die Fig. 1 bis 6 veranschaulicht.

Die beladenen Wagen sind in den Figuren schwarz gezeichnet, die leeren Wagen dagegen nur in Umrissen angegeben; die Pfeile zeigen die Bewegungsrichtung an. Ein Vorarbeiter, zwei Helfer und zwei Jungen sind imstande, mit diesem Apparat ohne Schwierigkeit in der 12 stündigen Schicht das ganze Schmelzmaterial für einen Ofen, der im Monat nahezu 10 000 t Eisen liefert und 392 t höchste Tagesleistung besitzt, zu bewegen. Zeitweise mußte das Erz aus einer Entfernung von 900 Fufs (= 275 m) zu den Brückenwaagen gebracht werden. Für jeden Ofen sind zwei Zwischenwagen in Verwendung.

Die Einrichtung der mit Bodenklappen versehenen Gichtwagen geht aus den Figuren 7 bis 9 hervor. Die Kokswagen haben eine Trag-

fähigkeit von 760 kg, die Erz- und Kalksteinwagen eine solche von 1015 kg. Die ganze Zeit, welche 4 Gichtwagen zum Aufziehen, Entladen und Zurückfahren zu dem Motorwagen

brauchen, beträgt etwa  $2\frac{1}{2}$  Minuten. Die Gichtplattform ist mit Geleisen versehen, die zu beiden Seiten der

Hubstange der Gichtglocke über den Trichter laufen. Die zwei Wagen laufen, nachdem sie auf der Gicht angekommen sind, auf diese Geleise. Die Böden werden herabgeklappt, ein besonderer Luftcylinder hebt das Ende des Geleises, und die Wagen laufen infolge ihrer Schwere wieder zu den Förder- schalen zurück.

Nach dem Ausblasen des Ofens zeigte sich, das das fortgesetzte Herabfallen der Beschickung an vier Punkten die Ofenwände so angegriffen hatte, das der Querschnitt des oberen Theils des Schach-

tes eher quadratisch als kreisförmig war. Trotzdem hat dieses System so befriedigende Resultate geliefert, das man dasselbe beibehielt, den erwähnten Uebelstand jedoch in der Weise beseitigte, das man die Geleise auf eine Drehscheibe legte,

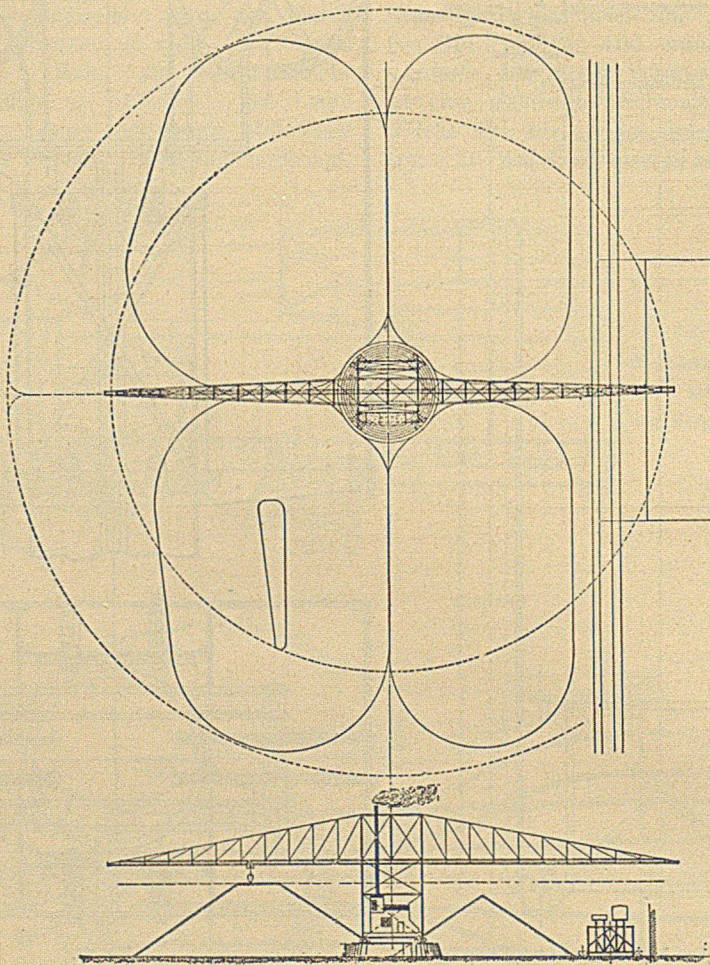


Fig. 16. Transportvorrichtung der Brown-Hoisting- and Conveying-Company.

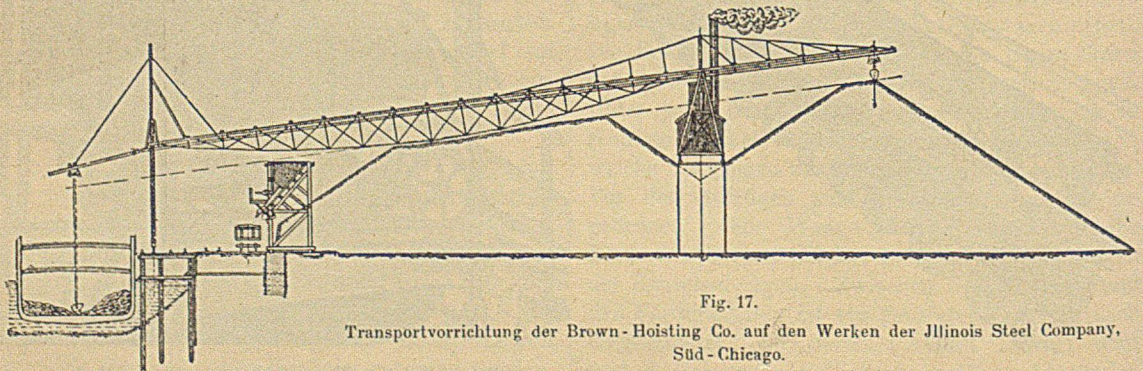


Fig. 17.

Transportvorrichtung der Brown-Hoisting Co. auf den Werken der Illinois Steel Company, Süd-Chicago.

die mittels Preßluft um  $45^{\circ}$  gedreht werden kann. Die gegenwärtige Anordnung des Ofens „A“ ist in den Fig. 10 und 11 dargestellt. Die Drehscheibe

Die früheren Wassertonnenaufzüge sind in neuerer Zeit vielfach durch hydraulische oder pneumatische Aufzüge ersetzt worden.

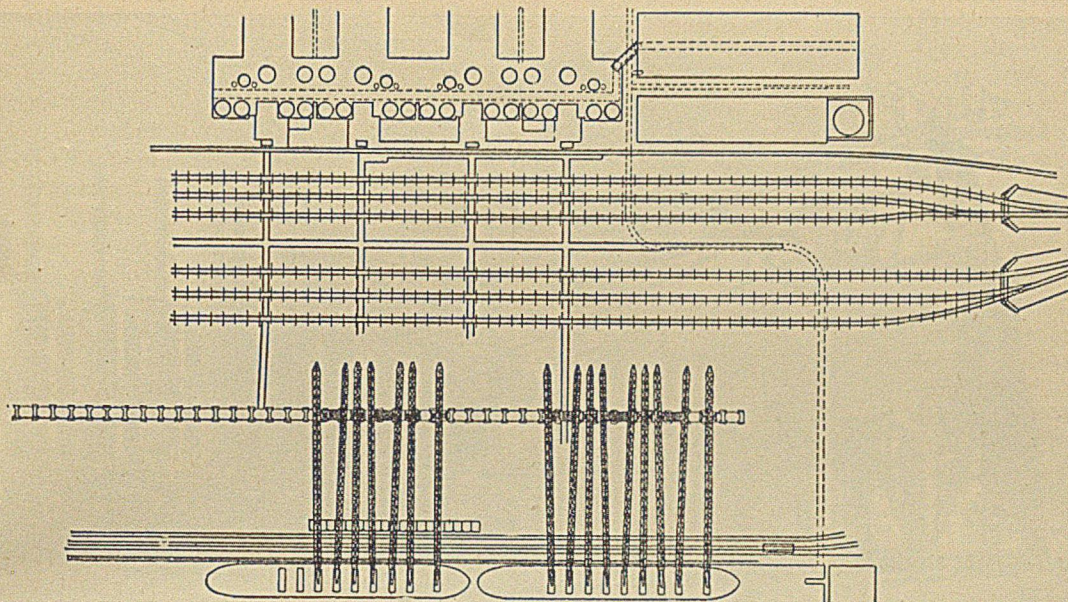


Fig. 18. Plan der Hochofenanlage der Illinois Steel Company mit 16 Verladevorrichtungen.

mit den daraufstehenden Wagen wird gedreht, so daß das Beschickungsmaterial an 8 statt an 4 Stellen herabfällt, wodurch eine bessere Vertheilung und

Schon im Jahre 1860 baute John Fritz für die „Bethlehem Iron Company“ eine Anzahl pneumatischer Aufzüge, die noch jetzt in

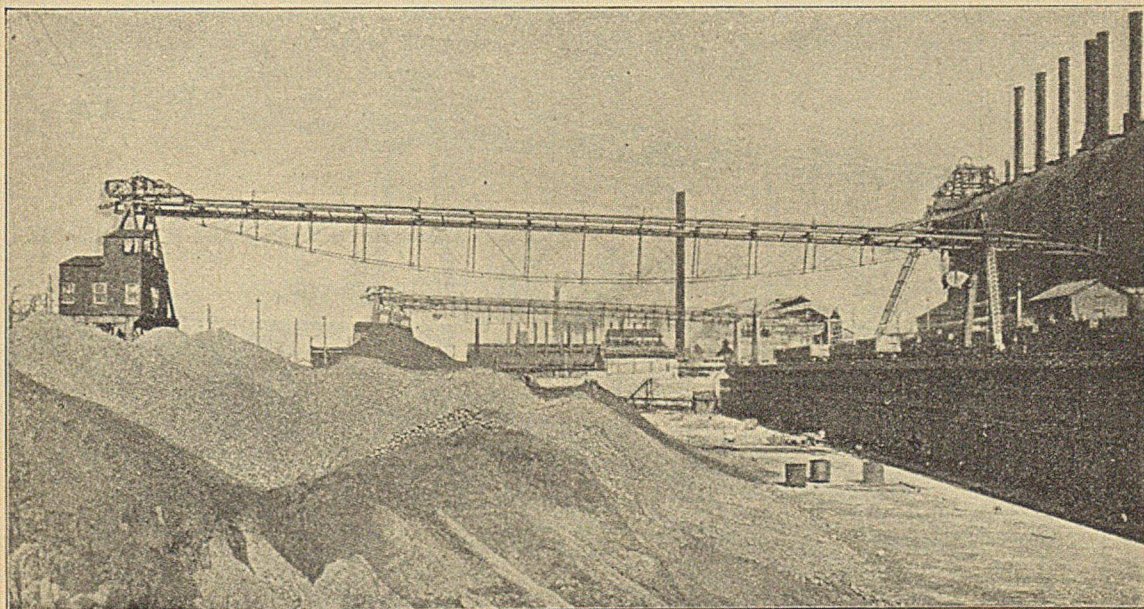


Fig. 19. Verladevorrichtung der Duquesne-Hochöfen.

entschiedene Brennstoffersparnis eintritt. Drei Mann auf jeder Schicht besorgen das Gichten. Ein Controlapparat, der von der Bedienungsmannschaft unabhängig ist, zeigt an, ob die Drehscheibe auch regelmäßig bewegt wird. —

Thätigkeit sind. Die Einrichtung derselben ist in Figur 12 veranschaulicht. Zwischen 2 gußeisernen Säulen, welche so hoch sind wie der ganze Gichtthurm, befindet sich eine Förderschale, die durch Rollen geführt wird, welche auf V-förmigen

Schienen laufen, die an den Cylindern angegossen sind. In der Bohrung der letzteren bewegt sich je ein Kolben mit Lederpackung, an dem zwei

Ende mit dem Fördergefäß verbunden sind. Wenn nun gepresste Luft in die Cylinder oberhalb der Kolben eingelassen wird, so wird die Last ge-

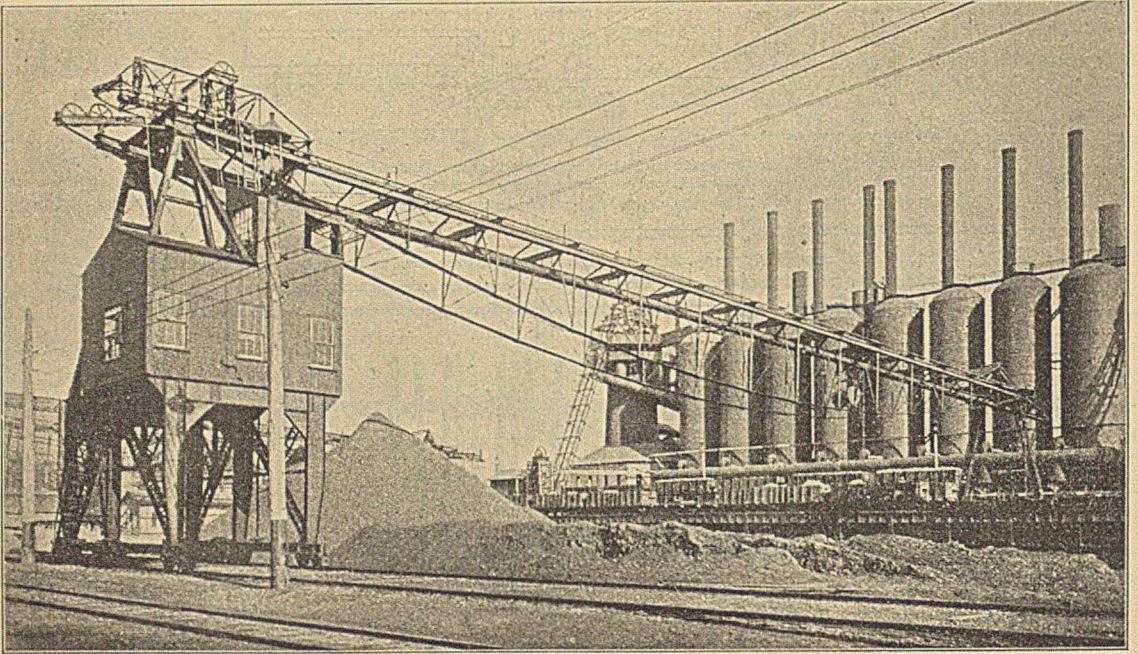


Fig. 20. Verladevorrichtung der Duquesne-Hochöfen.

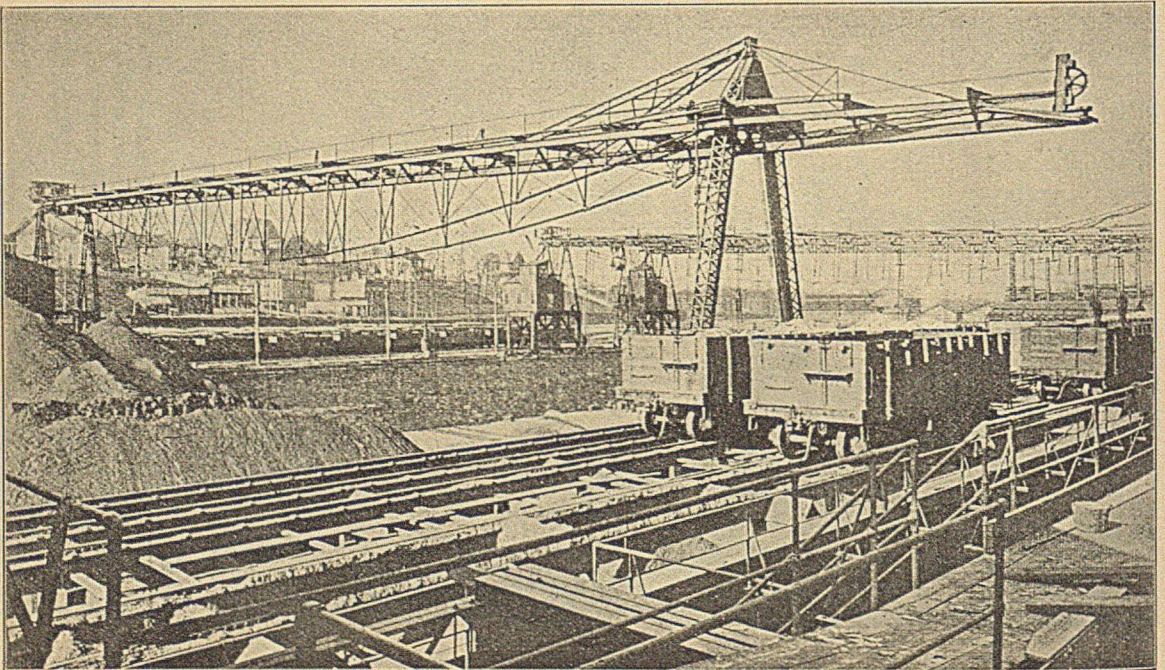


Fig. 21. Verladevorrichtung der Duquesne-Hochöfen.

Förderseile befestigt sind. Diese Seile gehen über Rollen, die von den Obertheilen des Förderthurmes getragen werden, während sie am anderen

hoben; wenn man dagegen die Luft austreten läßt, senkt sich die Plattform. Ein Aufzug, der nach demselben Princip gebaut ist, aber einen



centralen Druckluftcylinder besitzt, wurde auf dem „Freemansburg-Ofen“ der „Bethlehem Iron Company“ errichtet; er ist in Figur 13 gezeichnet. Ein ebensolcher Aufzug, allerdings in etwas abgeänderter Form, wurde im Jahre 1871 von dem verstorbenen

George Fritz für die Cambria Iron Comp. in Johnstown (Pennsylvania) gebaut. Die wirklich gut functionirende Hochofen-Fördermaschine ist verhältnißmäßig neuen Datums. Im Jahre 1872 hat die „Crane Elevator Company“ ihre erste Maschine auf den „Joliet Steel Works“, den „Vulcan Steel Works“ und anderen Werken in Betrieb gesetzt.

Seit jener Zeit sind diese Maschinen nach jeder Richtung hin verbessert worden. Dampfmaschinen sind allerdings schon früher für Gichtaufzüge verwendet worden, allein sie waren noch unvollkommen

um einen großen Theil des Beschickungsmaterials bei jedem Aufgange zu heben. —

Die wirklich vorhandene oder nur angenommene Schwierigkeit, eine richtige Vertheilung in dem

Trichter zu erreichen, bildete jahrelang einen Einwand gegen die selbstthätigen Beschickungseinrichtungen. Sie haben indessen schon im Jahre 1881 bei den „Lucy-Oefen“\* in Pittsburg und 4 Jahre später auch bei den „Lebanon-Oefen“ in Lebanon, Pa., Anwendung gefunden. Mittels eines doppelten Trichters, in dessen oberen Theil die Fördergefäße entleert werden, wird das Beschickungsmaterial mit hinreichender Gleich-

mäßigkeit vertheilt. Der Gichtaufzug der Lebanon-Oefen wurde von der „Weimer-Machine-Comp.“ gebaut. Er bestand aus einem einzigen geneigten Geleise von 2,31 m Spurweite und 91 m Länge

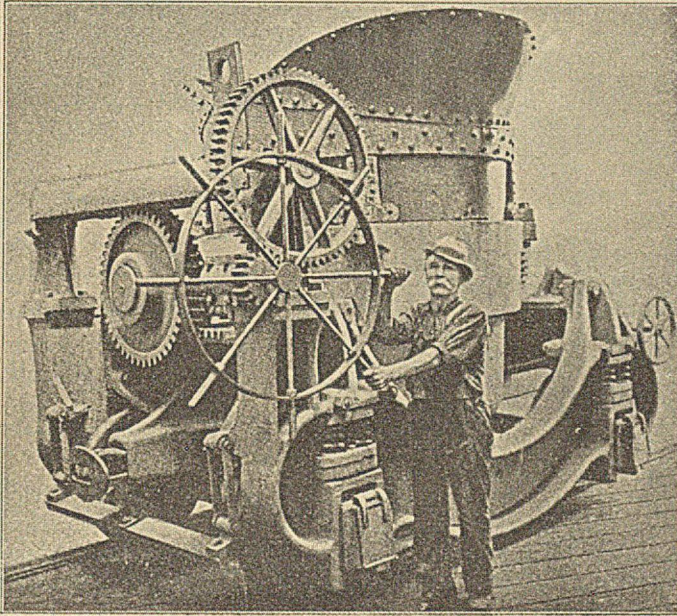


Fig. 22. Gießspannenwagen.

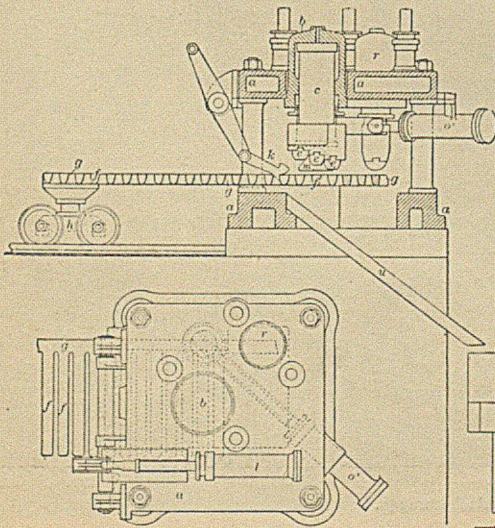
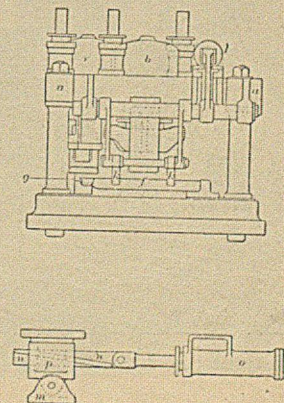


Fig. 23 bis 25.

Masselbrecher der Dowlais Iron Company in Cardiff.



hinsichtlich der Zuverlässigkeit ihrer Sicherheitsvorrichtungen.

In neuerer Zeit ist man wieder zu den alten Gichtaufzügen mit schiefer Ebene zurückgegangen. Allerdings sind dieselben jetzt für große Wagen oder Fördergefäße berechnet und so eingerichtet,

bei einer Höhe von 29 m von der Sohle des Lagerhauses bis zum Gichtmantel. Das Geleise kreuzt den Trichter über dem geneigten Glocken-

\* Die Einrichtung ist abgebildet und eingehend beschrieben in „Stahl und Eisen“ 1887 Nr. 10, S. 697, und Tafel 30.

hebel, an dem die konische Glocke nur an einem kurzen Gelenk hängt. Auf diesem Geleise bewegt sich ein Fördergefäß mit Klappboden von 2,2 m Durchmesser und 2,2 m Tiefe, das eine Ladefähigkeit von 3630 kg besitzt. Neuerdings wurden die ursprünglichen Klappthüren durch eine Glocke ersetzt, wodurch die Ladefähigkeit des Eimers vergrößert und eine bessere Vertheilung erzielt wurde. Die

Seilscheibe

von 1,83 m Durchmesser wird von gußeisernen Consolen getragen, die an den oberen Theil des Gichtmantels genietet sind; sie ist mit einer verticalen Zwillingen-Fördermaschine von 406 mm Cylinderdurchmesser und 508 mm Hub gekuppelt,

Steel Company“ in Duluth (Minn.) zur Ausführung gebracht. — Fig. 14 und 15 zeigen die selbstthätige Beschickungsvorrichtung, die schon seit Jahren mit Erfolg bei den „Pioneer Furnaces“ in Thomas,

Ala., in Anwendung ist. Da die Einrichtung bereits früher in „Stahl und Eisen“\* eingehend beschrieben worden ist, können wir von einer Wiedergabe dieses Theiles des Vortrags Abstand nehmen. Die vom Vortragenden

in Aussicht gestellte Beschreibung der Beschickungsvorrichtung der Duquesne-Hochöfen ist auch mittlerweile erfolgt.\*\*

Der Verfasser wendet sich nun der Beschreibung der von der Brown Hoisting Comp. aus-

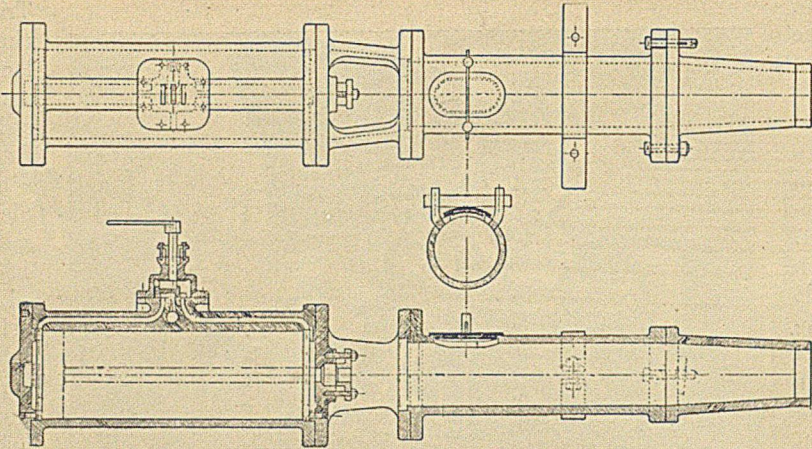


Fig. 26 und 27. Vaughans Abstich-Verschleifs-Vorrichtung.

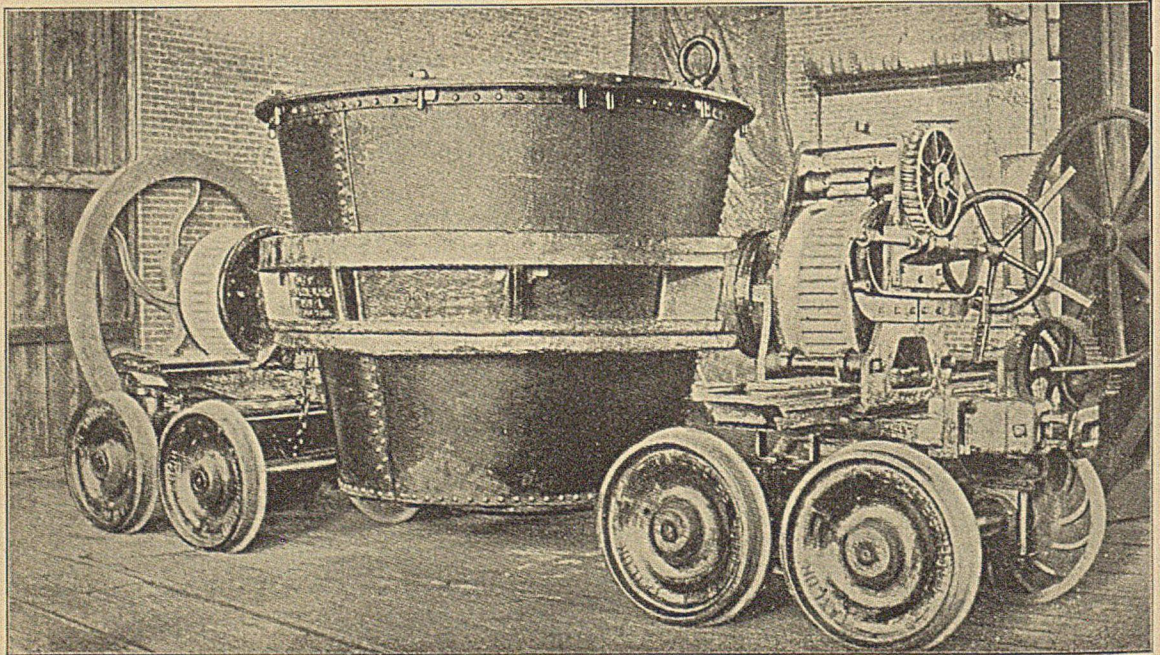


Fig. 28. Weimer Schlackenwagen.

bei einem Uebersetzungs-Verhältniſs von 6 zu 1. Die Fördermaschine ist unterhalb der Seilscheibe an dem Gichtmantel befestigt. Das Fördergefäß macht einen Aufgang in 2 Minuten. Der Aufzug arbeitete gut; eine gleiche Einrichtung wurde auf der Hochofenanlage der „Duluth Iron and

geführten Transporteinrichtungen zu. Fig. 16, 17 und 18 zeigen die auf den Werken der Illinois Steel Company in Süd-Chicago ausgeführte Anlagen.\*\*\*

\* Jahrgang 1891 Nr. 6, S. 466.

\*\* „Stahl u. Eisen“ 1897, Nr. 8 S. 289, u. Nr. 9 S. 356.

\*\*\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1891, Nr. 6 S. 459.

Neben den bisher genannten Fördereinrichtungen verdienen noch die Drahtseilbahnen besondere Erwähnung. Eine der bedeutendsten derartigen

Der elektrischen Kraftübertragung steht noch ein großes Feld offen, insbesondere zum Betrieb von Transportbändern, Aufzügen und Laufkränen.

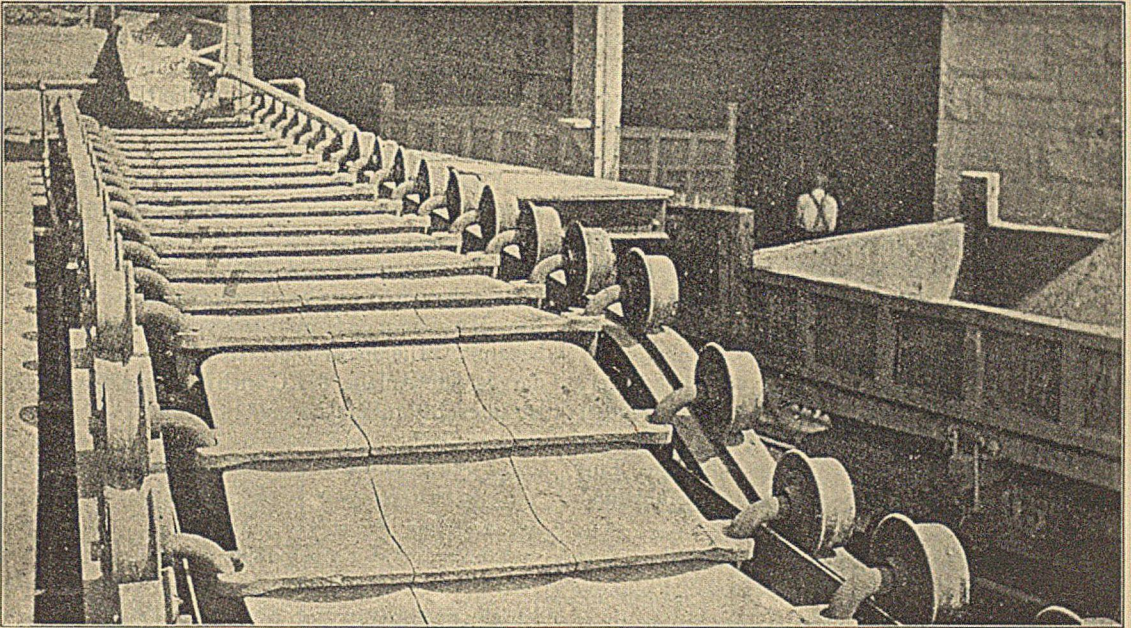


Fig. 29. Howdons Schlackentransport-Vorrichtung. Cambria Iron Company. Ofenende.

Anlagen in den Ver. Staaten besitzt die „Buffalo Furnace Co.“ in Buffalo N. J., mit der man täglich 2500 bis 3000 t Erz ausladen und

Gufseiserne Masselformen erleichtern zwar die Arbeit, sind aber teuer und verändern das Bruchaussehen des Eisens, weshalb

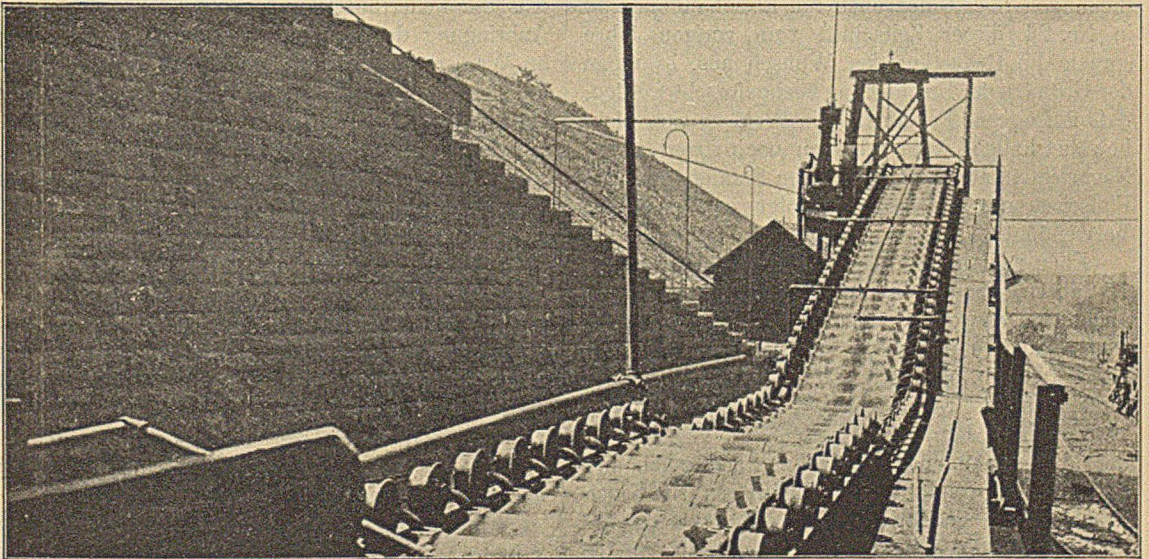


Fig. 30. Howdons Schlackentransport-Vorrichtung. Cambria Iron Co. Von der Gießhalle aus gesehen.

auf eine Entfernung von mehr als 600 m befördern kann. Die Fig. 19 und 21 zeigen die Verladevorrichtung der Duquesne-Hochöfen, die auch bereits an anderer Stelle beschrieben worden ist.

sie nicht für Gießereirohisen verwendet werden. Dagegen sind sie bei Oefen, welche Eisen für den basischen Betrieb liefern, von Vortheil, weil das Material hier nicht durch Sand verunreinigt wird.

Zum Transport des flüssigen Roheisens wird auf den Werken der „Maryland Steel Company“ der „Cambria Iron Company“, der „Cleveland Rolling Mill Co.“ und der „Pennsylvania Steel Company“ der in Figur 22 dargestellte Gießspinnenwagen verwendet.

Auf der Hochofenanlage der Dowlais Iron Company in Cardiff werden die noch zusammenhängenden Masseln nach hinreichendem Erkalten mittels eines elektrisch betriebenen Laufkrahns aus den Gußbetten gehoben und dann auf den bekannten Masselbrechern\* (Figur 23 bis 25) gebrochen. Zwei Männer und zwei Jungen, die indessen nur auf der Tagschicht arbeiten, sollen instande sein das ganze fallende Eisen (400 bis 450 t) wegzuschaffen, zu brechen und zu verladen. Offenbar ist es einfacher, billiger und bequemer, die noch zusammenhängenden 2½ bis 3 t wiegenden Stücke, als die einzelnen 30 bis 60 kg schweren Masseln zu transportieren. Eine ähnliche Einrichtung ist auch schon früher in „Stahl und

\* „Stahl und Eisen“ 1892, Nr. 19 S. 881.

Eisen“ beschrieben worden.\* Ebenso sind die nunmehr vom Vortragenden erwähnten Maschinen zum Oeffnen\*\* und Verschließen\*\*\* des Abstichs (Figur 26 und 27) und die Hibbardsche Einrichtung zum maschinellen Gießen der Roheisenmasseln † an anderer Stelle bereits eingehend beschrieben worden. Dagegen behalten wir uns vor, auf die Uehlingsche Gießvorrichtung in einem besonderen Aufsatz zurückzukommen.

Figur 28 zeigt einen von der Weimer Machine Comp. gebauten Schlackenwagen von 200 Cubikfuß Rauminhalt. Die Einrichtung der in den Figuren 29 und 30 dargestellten Schlackentransportvorrichtung von Howdon ist aus einem früheren Aufsatz bekannt. Die in den beiden letzten Abbildungen dargestellte Anlage der Cambria Iron Company ist über 30 m lang.

*	„Stahl und Eisen“	1894,	Nr. 19	S. 847.
**	„	1892,	„ 24	„ 1090.
***	„	1896,	„ 2	„ 89.
†	„	1894,	„ 6	„ 253, und
		1896,	„ 19	„ 794.

## Ueber die Verwendung von Flußseisen zu Locomotivfeuerkisten.

In einer Fußnote zu den diesseitigen Mittheilungen über Güteproben mit Eisenbahnmateriale in Nr. 24 dieser Zeitschrift vom vorigen Jahre sprach die Redaction den Wunsch aus, es möge den Gründen der Erscheinung nachgeforscht werden, daß flußeiserne Feuerkisten in Preußen sich nicht bewährt haben, während doch nach zuverlässigen Nachrichten aus den Vereinigten Staaten dort das Flußseisen mit allerbestem Erfolge zu Feuerkisten Verwendung finde.

Eben weil in Amerika, und zwar seit ungefähr 15 Jahren, Feuerkisten aus Flußseisen (mild steel) allgemein verwendet werden, ist man auch in Deutschland und anderen Ländern dieser Frage näher getreten, aber, wie gleich hier gesagt werden muß, zunächst wenigstens mit negativem Erfolge.

Schon im Jahre 1893 berichtete\* v. Borries, der in Amerika aus eigener Anschauung die ausgedehnte Verwendung des Flußeisens zu Feuerkisten kennen gelernt hatte, über Erfahrungen mit flußeisernen Feuerkisten seitens der Eisenbahndirection Hannover. Es war in den Jahren 1891 und 1892 eine Anzahl flußeiserner Feuerkisten beschafft für 12 Atmosph. Dampfüberdruck, welche zur Zeit der Berichterstattung theilweise ein Jahr im Betriebe waren.

\* „Organ f. Fortschr. d. E.-W.“ 1893 S. 168.

Man hatte sich bei der Herstellung der Kessel, was die Feuerthüröffnungen ohne Ringe und die Anbringung der Feuerschirme durch Aufhängung an Wasserrohre anlangt, an amerikanische Muster angelehnt. Die Stärken der Bleche waren in der Rohrwand 13 mm, Rückwand 10 mm, Seitenwände und Decke 9 mm bei höchstens 100 mm Stehbolzentheilung. Das Blech war besonders gutes und weiches, im Flammofen erzeugtes Flußeisen mit 34 bis 41 kg Zugfestigkeit und mindestens 25 % Dehnung auf 200 mm Länge; der Phosphorgehalt sollte nicht über 0,04 % betragen, und Stäbe aus diesen Blechen mußten sich, wenn kirschroth gemacht und in Wasser von 28 ° C. abgekühlt, ohne Risse und Anbrüche zu zeigen, derartig um 180 ° biegen lassen, daß der kleinste Halbmesser der Krümmung gleich der Blechstärke war. Auch mußte sich das Flußeisen leicht schweißen lassen.

Für die Bearbeitung der Flußeisenbleche wurden genaue Vorschriften gegeben, welche bezweckten, einer ungünstigen Erwärmung oder unbeabsichtigten Verletzungen vorzubeugen; es war also mit aller möglichen Vorsicht vorgegangen, um gute Erfolge zu erzielen, um so mehr, als auch für die Behandlung im Betriebe noch besondere Bestimmungen getroffen wurden, die eine rasche und ungleichmäßige Erwärmung und Abkühlung der Feuer-

kistenwände verhindern sollten, und als namentlich strengstens das Auswaschen und Füllen der Kessel mit kaltem Wasser untersagt wurde.

Im Betriebe zeigte sich zunächst, daß die Wasserrohre in den Feuerkisten infolge Ansetzens von Kesselstein nicht dicht zu halten waren und entfernt werden mußten, was scheinbar ohne nachtheiligen Einfluß auf die Feuerkistenwände blieb.

Als das wesentlichste Ergebniss der bis zum Jahre 1893 angestellten Versuche bezeichnete damals v. Borries die Thatsache, daß sich das verwendete Flußeisen als für Locomotivfeuerkisten geeignet erwiesen habe, aber er mußte schon damals mittheilen, daß die flußeisernen Feuerkisten unten an den Seitenwänden unter der Rostfläche merkliche Rostabblätterungen zeigten, welche seiner Ansicht nach nur von der, beim Anheizen der abgekühlten Kessel sich niederschlagenden Feuchtigkeit herrühren können. v. Borries machte schon damals darauf aufmerksam, daß derartige Abrostungen in Nordamerika wohl deshalb nicht beobachtet würden, weil es dort üblich ist, die Locomotiven so lange im Feuer zu halten, wie das Bedürfnis nach Auswaschen bezw. erforderliche Ausbesserungen es zulassen, und weil somit weniger Abkühlungen und Anheizungen in Frage kommen.

Neuerdings theilt nun v. Borries die Erfahrungen mit, welche an Kesseln von 15 Personenzuglocomotiven, 4 Güterzuglocomotiven und 4 Tenderlocomotiven, die im Directionsbezirke Hannover in den Jahren 1892 und 1893 mit flußeisernen Feuerkisten versehen wurden, gemacht sind, und kommt zu dem folgenden Ergebnisse:

1. Undichtigkeiten der Heizröhren, Stehbolzen und Nähte treten bei eisernen Feuerkisten bei starker Anstrengung und mangelhaftem Speisewasser leichter auf als bei kupfernen. Nur bei sehr gutem Speisewasser entsprechen die eisernen Feuerkisten allen Anforderungen.
2. Die Abnutzung der eisernen Feuerkisten wird durch das in Europa vorwiegend übliche Abkühlen und Wiederanheizen der Locomotiven für jede Dienstleistung befördert.
3. Die Feuerkistenbleche müssen von möglichst weicher und zäher Beschaffenheit sein und dürfen sich auch beim Bearbeiten nicht als hart erweisen.

Nach diesen Erfahrungen dürfte die Anwendung flußeiserner Feuerkisten an Personenzuglocomotiven einstweilen nicht, an Güterzuglocomotiven bei sehr gutem Speisewasser zu empfehlen sein. An Tenderlocomotiven für Verschubdienst können weitere Versuche bei gutem Waseer empfohlen werden.

Die Erfahrungen, welche die Preussische Staatsbahn mit flußeisernen Feuerkisten gemacht hat,

stehen in Europa aber nicht allein da. Französische Bahnen haben ebenfalls versucht, Flußeisen zu verwenden; namentlich die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn hat sich sehr für die Einführung der flußeisernen Feuerkisten interessirt und hat, als die Versuche an 10 Stück, mit solchen Feuerkisten versehenen Locomotiven ein ziemlich ungünstiges Ergebniss lieferte, insofern als die meisten flußeisernen Feuerkisten nach 3jähriger oder noch kürzerer Dauer durch neue ersetzt werden mußten, mehrere Ingenieure nach Amerika geschickt, um an Ort und Stelle Erfahrungen über die Herstellung und die Bewährung der flußeisernen Feuerkisten zu sammeln. Auf den Bericht\* des Führers der französischen Abordnung, E. Chabal, werden wir noch zurückkommen.

Die Frage, betreffend die Verwendung von Flußstahl — eigentlich Flußeisen — zu Locomotivkesseln, ist auch im Jahre 1895 auf dem internationalen Eisenbahncongress in London zur Besprechung gekommen. Der Berichterstatter, der Chefingenieur der franz. Westbahn, Sauvage, stellte fest, daß die bisherigen Versuche, welche von verschiedenen europäischen Bahnen mit flußeisernen Feuerkisten angestellt wurden, keinen Vortheil des Stahls dem Kupfer gegenüber nachgewiesen haben; er kommt auf Grund seiner umfangreichen Erhebungen zu dem Ergebniss, — dem der Congress beistimmte —, daß flußeiserner Feuerkisten nicht vortheilhafter zu sein scheinen als kupferne, wenigstens nicht bei den in Europa vorhandenen Eisensorten; daß für die kleinen, wenig angestregten Verschublocomotiven sie jedoch mit Vortheil verwendet werden können. In der Discussion über den Sauvageschen Bericht bemerkt Aspinall (von der Lancashire-Yorkshire-Eisenbahn), daß er weichen, nicht härtbaren Stahl von 38 bis 40 kg Zugfestigkeit überall an Stelle von Eisen zu Locomotivkesseln verwenden, daß er aber die Feuerkisten von Kupfer mache wegen des schlechten Wassers, und ein Vertreter der russischen Staatsbahnen theilt mit, daß sie 80 Locomotiven mit Stahlfeuerkisten eingerichtet, diese aber wieder hätten entfernen müssen.

Worin liegt nun der Grund, daß Flußeisen, welches in Amerika fast durchweg zu Locomotivfeuerkisten Verwendung findet, in Europa den zu stellenden Anforderungen nicht in der Weise genügt hat, daß man es unbedingt dem Kupfer vorzuziehen Veranlassung fände?

Sehen wir zunächst, ob vielleicht das Material selbst in Amerika anders ist als in Europa. Nach den Feststellungen Chabals wird in Amerika ausschließlich saurer Martinstahl verwendet, welcher aus reinem grauen Roheisen und aus einem Puddel-eisen zusammengeschmolzen wird, welches ebenfalls aus demselben Roheisen gewonnen ist. Die ameri-

\* „Organ f. Fortschr. d. E.-W.“ 1897 Heft 1.

\* „Revue générale des chemin de fer“ 1894.

kanischen Abnahmevorschriften für das zu liefernde Blech enthalten fast nur Zugfestigkeitsbedingungen, indem ziemlich allgemein eine mittlere Zugfestigkeit von 38,6 kg (35 bis 45) und eine mittlere Dehnung von 30 % (25 bis 40 %) bei 200 mm langen Probestäben vorgeschrieben wird. Neuerdings wollen einige Gesellschaften chemische Eigenschaften mit berücksichtigen.

Nach einer von Sauvage in seinem Bericht bezüglich der Pennsylvania-Eisenbahn gemachten Mittheilung nimmt diese Bahn, die wahrscheinlich die meisten Erfahrungen mit Stahl- oder besser flußeisernen Feuerkisten besitzt und deren Abnahmebedingungen daher Beachtung verdienen, keine Platten ab, welche bei der Probe weniger als 22 % Dehnung\* und weniger als 38,5 kg oder mehr als 45,5 kg Festigkeit zeigen, es sei denn, daß in letzterem Falle die Dehnung 27 % oder mehr beträgt; außerdem wird für die Bleche zu einer Feuerkiste verlangt, daß sie 0,18 % Kohlenstoff, höchstens 0,03 % Phosphor, nicht mehr als 0,4 % Mangan, 0,02 % Silicium, 0,02 % Schwefel und 0,02 % Kupfer enthalten.

Die Master Mechanics Association in New York hat vor einigen Jahren einen Ausschuss niedergesetzt zur Ausarbeitung von Lieferungsbedingungen für Stahl zu Locomotivkesseln und Feuerkisten, welcher Ausschuss im Jahre 1894 seinen Bericht erstattet hat. Eine Besprechung desselben findet sich in der „Railroad Gazette“ vom 21. September 1894 und wir entnehmen dieser, daß dem Ausschuss Materialproben von einigen Hunderten gebrauchter Feuerkisten und auch Festigkeitsproben mit Stäben vorlagen, welche von Blechen vor der Verwendung und nach Ausmusterung der Feuerkisten genommen waren. Die Festigkeit der Versuchsstäbe schwankt zwischen 54 kg und 35 kg und die Leistungen der betreffenden Feuerkisten von fast 800 000 km bis etwas mehr als 80 000 km; dabei fand sich, daß harter und weicher Stahl sowohl in kurz- als langlebigen Feuerkisten, manchmal sogar in einer und derselben Feuerkiste vorkam, daß die gebrauchten Platten unzweifelhaft eine geringere Festigkeit zeigten als die neuen. Im allgemeinen schien es, als ob Stahl von 42 kg Festigkeit das beste Ergebnis liefere.\*\*

Vergleicht man damit die Abnahmevorschriften europäischer Eisenbahnverwaltungen, so zeigt sich, daß theils Flußeisen von weit geringerer Festigkeit (herunter bis 30 kg bei 28 % Dehnung

\* Länge des Probestabes = 200 mm.

\*\* Der Ausschuss bezeichnet es für erwünscht, ein Material zu verwenden, welches bei 42 kg Festigkeit und 28 % Dehnung 0,18 % Kohlenstoff, nicht über 0,03 % Phosphor, 0,4 % Mangan und je 0,02 % Schwefel und Silicium enthält; er hält aber auch Blech für gut, welches bei 45,5 kg Festigkeit 22 % Dehnung zeigt und 0,035 % Phosphor, 0,45 % Mangan, 0,03 % Silicium und 0,045 % Schwefel enthält.

bei der Gotthardbahn),\* theils solche von ähnlicher Festigkeit (40 bis 45 kg und 25 % Dehnung bei der französischen Ostbahn), theils weit härterer Stahl (71,5 bis 75,5 kg und 12 bis 15 % Dehnung bei der französischen Orleansbahn) verwendet wird und man muß daher zu dem Schlusse kommen, daß es die Festigkeitseigenschaften nicht sind, welche das Material in Amerika als geeignet, in Europa als ungeeignet erscheinen lassen. Daß die Zusammensetzung des amerikanischen Flußeisens wesentlich anders ist als die des in Europa zur Verfügung stehenden, ist kaum anzunehmen, wenigstens ist es in Bezug auf den Gehalt an Phosphor und Schwefel wohl nicht der Fall. Während, wie schon erwähnt, in Amerika nach Chabal ausschließlich saures Martinflußeisen zur Verwendung gelangt, wird in Europa saures und basisches, namentlich aber basisches Martinflußeisen verarbeitet. Der mehrerwähnte amerikanische Ausschuss berichtet, daß der Phosphorgehalt der von ihm berücksichtigten Proben sehr verschieden sei, daß der Stahl von vielen der Feuerkisten, welche im Betriebe die höchste Leistung erzielt hatten, bis zu 0,07 % Phosphor enthielt. Wenn dem gegenüber die Eisenbahndirection Hannover für Feuerkistenbleche einen Phosphorgehalt bis zu 0,04 % gestattet und Samson Fox von der Leeds forge company in einem Vortrage, den er in einer Sitzung der Convention of the Master Mechanics Association zu New-York über Feuerkistenstahl hielt,\*\* vor Allem zur Herstellung von Feuerkistenplatten die Verwendung sehr reinen Materials, d. h. namentlich möglichst geringen Gehalt an Phosphor und Schwefel, empfiehlt und meint: „man kann den Gehalt an Mangan auf 0,50 bis 0,55 % kommen lassen, aber sollte an Schwefel und Phosphor nicht mehr als 0,04 bis 0,05 % haben“, so muß zugegeben werden, daß die amerikanischen Bleche in dieser Beziehung nicht besser sind als andere, sofern man nicht annehmen will, daß der Phosphorgehalt durch den Gebrauch der Bleche gestiegen ist. Ganz von der Hand weisen läßt sich die Annahme ja nicht, daß infolge des Ansetzens von Kesselstein an die Feuerkistenwände diese so stark erwärmt werden können, daß sie Phosphor und Schwefel aufnehmen, wenn auch nur in der äußersten Schicht. Am schlimmsten müßte dies dann in der Nähe der Stehbolzen vor sich gehen, weil eben dort die stärksten Kesselsteinablagerungen sich bilden; und damit würde auch ganz gut die Thatsache zusammen stimmen, daß Risse und örtliche Schwächungen sich namentlich an den Niet- und Stehbolzen finden.

\* Die Festigkeitszahlen sind dem Bericht Sauvages entnommen.

\*\* Siehe „Railroad Gazette“ 1893 S. 487.

Nehmen wir an, dafs in dem Flusseisen selbst das verschiedene Verhalten desselben in Amerika und Europa nicht begründet ist und es auch nicht in der Art der Herstellung der Feuerkisten seinen Grund hat, indem die Herstellung der Feuerkisten und die dazu erforderliche Bearbeitung der Bleche bei den Versuchen europäischer Bahnen nicht wesentlich anders war als in Amerika üblich, so mufs es in der Behandlung des Flusseisens in den fertigen Feuerkisten und in den auf dasselbe während des Betriebes einwirkenden schädigenden Einflüssen gesucht werden.

Als solche schädlichen Einflüsse sind nun anzusehen:

1. das Ansetzen von Kesselstein, welcher die starke Erhitzung der Feuerkistenwände und damit die Aufnahme von Schwefel u. s. w. ermöglicht;
2. die Verwendung schwefelhaltiger Kohle;
3. unaufmerksame Behandlung des Feuers während der Fahrt;
4. unangemessene Behandlung der Feuerkisten nach dem Dienste, namentlich beim Auswaschen und damit zusammenhängend rascher Wechsel zwischen Erhitzung und Abkühlung.

Da, wo alle diese Einflüsse zusammen auftreten, werden die flusseisernen Feuerkisten am wenigsten sich bewähren, und am besten da, wo alle fehlen; und es ist nun von Interesse zu erfahren, ob in Amerika die dort üblichen flusseisernen Feuerkisten der Einwirkung ungünstiger Einflüsse durchweg entzogen sind. Es mufs dies entschieden verneint werden. Chabal theilt mit, dafs es die allgemeine Ansicht der Maschinentechiker in Amerika sei, dafs schwefelhaltige Kohle den Feuerkistenblechen sehr nachtheilig ist; dennoch werde schwefelhaltige Kohle in grofser Ausdehnung verwendet. Der Ausschufs der Master Mechanics Association sagt in seinem, mehrerwähnten Berichte: „Das Ergebnifs der Prüfung der vorliegenden Zerreihsproben war scheinbar ganz widersinnig, aber es konnte erwartet werden, wenn man bedenkt, dafs die Behandlung der Feuerkisten während der Fahrt wahrscheinlich mehr Einflufs auf deren Lebensdauer hat, als ihre ursprüngliche Beschaffenheit, und die „Railroad Gazette“ meint: „In der That werden die Vorschriften über Auswaschen mit heifsem Wasser nicht im entferntesten in dem Umfange befolgt, in dem sie gegeben sind, und indem wir dieses sagen, haben wir ein halbes Dutzend Fälle im Auge, wo das Auswaschen mit heifsem Wasser eher eine Ausnahme als die Regel ist, obgleich die Einrichtungen zum Waschen mit heifsem Wasser vorhanden sind.“

Da ferner auch in Amerika nicht überall gutes Wasser zur Verwendung gelangt, so wird man schliefsen müssen, dafs auch in Amerika

sich die flusseisernen Feuerkisten nicht durchweg bewährt haben.

Die Richtigkeit dieser Schlufsfolgerung wird denn auch durch die Thatfachen bestätigt, und es sollte gar nicht wundernehmen, wenn demnächst die Amerikaner ihre Stahlfeuerbüchsen verlassen und zu Kupfer übergehen würden. Auf einer Versammlung des amerikanischen Nordwest-Eisenbahn-Clubs klagt William Mc. Intosh von der Chicago- und Nordwestbahn darüber,\* dafs der Feuerbüchsenstahl entweder neuerdings schlechter geworden sei, oder es seien die Bedingungen, unter denen der Stahl jetzt im Betriebe stände, so gründlich geändert, dafs er rascher zerstört werde. Jedenfalls seien im Westen des Landes die Klagen ganz allgemein über die ungenügende Leistungsfähigkeit der Feuerkistenbleche. Chabal berichtet, dafs nach den Aufzeichnungen eines amerikanischen Eisenwerks, die sich auf 135, den verschiedensten amerikanischen Werkstätten entstammende Locomotiven beziehen, die Dauer der flusseisernen Feuerkisten schwankt zwischen 2 und 17½ Jahren und sich meist zwischen den Grenzen von 7 und 9 Jahren bewegt, entsprechend einer Fahrlänge von 365 000 bis 515 000 km, und nach dem Bericht des Ausschusses der Master Mechanics Association schwankt die Leistung zwischen 80 000 und 800 000 km.

Aber noch ganz anders und zwar ungünstiger für Amerika würde sich die Sache stellen, wenn man dort nicht so ausgedehnte, kühne Flickereien an den Feuerkisten vornähme, wie sie leider auch in Europa einige Verwaltungen oder besser Werkstätten lieben. Wir sagen leider, denn stark ausgebesserte Feuerkisten werden immer die Veranlassung zu mannigfachen Störungen im Betriebe sein, während es das Bestreben der Eisenbahnverwaltungen sein mufs, möglichst einen Betrieb ohne Störungen zu führen, abgesehen davon, dafs durch die Störungen auch noch Kosten entstehen, die man auf die Unterhaltung der Feuerkisten zu rechnen hätte. Da scheint das Verfahren, fast gar keine örtlichen Ausbesserungen an den Feuerkisten vorzunehmen, wie es Chabal von der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn mittheilt, doch den Vorzug zu verdienen; allerdings werden in diesem Falle die Feuerbüchsen nicht lange vorhalten. „Aber“, sagt Mr. Aspinall auf dem internationalen Eisenbahncongresse in London, „wir kümmern uns wenig darum, ob die Feuerkisten lange aushalten oder nicht, da altes Kupfer ein werthvolles Material ist, welches wir auch vermittelst geeigneter Maschinen zu Stehholzen verarbeiten.“

Wenn man in Betracht zieht, dafs in Deutschland und wohl auch in den übrigen europäischen

\* „Railroad Gazette“ 1893 S. 504. Mc. Intosh hofft, dafs es gelingen werde, besseren Stahl für diesen Zweck zu erzeugen, der reifsend Absatz finden werde.

Ländern es im allgemeinen nicht Gebrauch ist, und auch weil aus militärischen Rücksichten doch ein gewisser Bestand an Locomotiven vorhanden sein muß, die Zuglocomotiven — bei den Verschieblocomotiven ist es anders — mit mehrerem Personale zu besetzen, so kommt neben vielfach schlechtem Wasser der wichtigste der schädlichen Einflüsse, d. i. der häufige Wechsel von Erhitzung und Abkühlung, mehr als in Amerika zur Geltung. Deshalb erscheint es nicht so wunderbar, wenn in Europa in stärkerem Mafse als in Amerika die flusseisernen Feuerkisten sich nicht bewährt haben, und erscheint somit auch der Beschluß der preussischen Eisenbahnverwaltung, von der Beschaffung flusseiserner Feuerkisten im allgemeinen abzusehen, nicht unbegründet.

Ausdrücklich mag aber noch hervorgehoben werden, daß es sich in Vorstehendem immer nur um die inneren Feuerkisten handelt; die Verwendung von Flusseisen zu den Langkesseln und den Feuerkistenmänteln hat sich, wie in Amerika, so auch in England, Deutschland, Oesterreich und anderen Ländern bewährt. Der preussische Minister der öffentlichen Arbeiten sagt daher in einem bezüglichen Erlasse: „... so wird nach den bisherigen Erfahrungen die fernere Verwendung von Flusseisen für Locomotivkessel doch unbedenklich beibehalten werden können, um so mehr, als auch durch eine sehr sorgfältige, in der Gufsstahlfabrik von Fried. Krupp in Essen ausgeführte Versuchsreihe anscheinend mit Sicherheit dargethan ist, daß das Flusseisen hinsichtlich der Rostfähigkeit sich günstiger als das Schweisseisen verhält.“\*

Brettmann.

\* \* \*

Für vorstehende Mittheilungen sind wir dem hochgeschätzten Verfasser zu lebhaftem Dank verpflichtet; wir sind überzeugt, daß sie in den theiligten Kreisen mit größtem Interesse werden entgegengenommen werden.

Es sei uns aber gestattet, die Ausführungen des Hrn. Eisenbahndirectors Brettmann noch zu ergänzen. In denselben ist unseres Erachtens die Hauptursache für das verschiedene Verhalten der Flusseisen-Feuerkisten in Amerika und Deutschland nächst deren Behandlung im Betriebe nicht berührt, nämlich die Verschiedenheit der dort und

hier gewählten Blechdicken. Auch ist in der Zugschrift des Hrn. Regierungs- und Baurat von v. Borries an die Redaction\* diesem Punkt nicht der genügende Werth beigemessen. Dem gegenüber müssen wir betonen, daß die Rohrwandbleche der Versuchsfeuerkisten zumeist 15 mm dick und die Thürwandbleche 11 und 11,5 mm dick gewählt worden waren. Diese Verschiedenheit der Dicken wird als einer der wesentlichsten Gründe für das verschiedene Verhalten von den amerikanischen Fachcollegen hingestellt und muß dieser Punkt entsprechend hervorgehoben werden, da wir sonst Gefahr laufen, daß das Material in Deutschland in schlechtem Licht erscheint. Es ist in dem eingehenden Aufsatz unseres Mitarbeiters Hrn. Kreuzpointner\*\* ausdrücklich gesagt worden, daß die Feuerkisten von 7,9 und 6,35 mm Blechdicke das beste Verhalten aufzuweisen gehabt haben. Die Versuchsboxen der preussischen Bahnen hatten dagegen Rohrwände von zumeist 15 mm Dicke, herabgehend bis 13 mm. Die Thürwände waren 11, 11 $\frac{1}{2}$ , 10 und 9 mm und die Decken 9 und 10 mm dick genommen. Auch bei den in jüngster Zeit neu aufgenommenen Versuchen ist man, soweit wir in Erfahrung gebracht haben, für die Rohrwände nur auf 12 mm Dicke, für die Thürwände und Decken allerdings auf 7 $\frac{1}{2}$  mm Dicke herabgegangen.

Es muß um so mehr auf diesen Punkt hingewiesen werden, als anderweitig angestellte Versuche nicht so ausgefallen sind wie die der preussischen Bahnen, sondern dem besten Vernehmen nach z. B. diejenigen einer anderen großen deutschen Eisenbahnverwaltung, welche sich mehr an die in Amerika genommenen Blechdicken von vornherein angeschlossen hatte, bis jetzt als recht ermutigend anzusehen sind. Auch von einer ausländischen Bahn sind die uns zugekommenen Nachrichten über das Verhalten ihrer Versuchsfeuerkisten, zu welchen sie die Bleche aus Deutschland bezogen hatte, durchaus den Erwartungen entsprechend. Der Ansicht, daß die amerikanischen Bahnen möglicherweise wieder zu kupfernen Feuerkisten zurückkehren könnten, stehen die bestimmten Erklärungen des Hrn. Kreuzpointner, der die Anschauung der Pennsylvania R. R. vertritt, und seiner Collegen von anderen großen Bahnen direct gegenüber.

Die Redaction.

\* Vergl. Heft 15 der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ 1896.

\* Nr. 7 vom 1. April d. J.

\*\* Nr. 5 vom 1. März d. J.



## Die Entwicklung des Dampfschiffbaues in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Der Mißerfolg, den Fulton mit seinem ersten Dampfschiff 1803 in Paris auf der Seine hatte, der ihm auch die hülfreiche Gunst Napoleons verscherzte, trieb den nimmer müden und überzeugungstreuen Erfinder in sein Heimathland zurück. Dort glückte es ihm, mit seinem neu erbauten Dampfschiff Clermont am 7. October 1807 von New York den Hudson bis Albany hinaufzufahren und die 120 km lange Strecke mit einer Höchstgeschwindigkeit von 8 km in der Stunde zurückzulegen. Die Maschine von 20 HP zu diesem Schiff von 160 t war von Boulton und Watt in England erbaut. Die Räder glichen denen von Miller und die Verbindung ihrer Welle mit der Maschine war der von Symington angewendeten nachgebildet.\*

Das Symington versagt gebliebene Glück ward Fulton zu theil. Seine erste Fahrt nach Albany hatte so durchschlagenden Erfolg, daß sein Dampfer sofort als Passagierboot weiter verwendet wurde. Damit war die Dampfschiffahrt in aller Form eröffnet, die sich nun ohne Unterbrechung fortschreitend entwickelte, wozu ja allerdings die günstigen Verkehrsbedingungen und das lebhafteste Bedürfnis nach einem besseren Verkehrsmittel auf dem Hudson fördernd mithalfen. Schon 15 Jahre später wurde der Hudson von 86 Dampfern in regelmäßigem Betriebe befahren.\*\*

\* Der schottische Banquier Patrick Miller, ein Freund des Wassersports, hatte sich 1788 durch Symington ein 7,6 m langes Doppelboot bauen lassen, in dessen Zwischenraum ein nach seinen Angaben angefertigtes Schaufelrad durch eine von Symington erbaute Dampfmaschine von 2 HP gedreht wurde. Die erfolgreiche Probefahrt mit demselben fand am 27. October 1788 auf dem Landsee zu Dalswinton statt. Hierdurch angeregt, baute Symington in Grangemouth einen Heckraddampfer, Charlotte Dundas, mit einer doppeltwirkenden Wattschen Dampfmaschine, mit welchem er im März 1802 auf dem Forth- und Clydekanal zwei beladene Prähme in 6 Stunden 32 km weit schleppte. An der Fahrt hat Fulton theilgenommen. Symington gebührt das Verdienst, die praktische Verbindung des Schaufelrades mit der Maschine, auf Grund deren sich das Dampfschiff weiter entwickelte, erfunden zu haben. Er würde auch wahrscheinlich heute als Erfinder des Dampfschiffes genannt werden, hätte er nicht das Unglück gehabt, mit allen seinen Bemühungen am Unverstande der Kanalverwaltung zu scheitern. Im Smithsonian-Institut in Washington wird die von John Stevens in Hoboken 1804 erbaute Dampfmaschine zum Betriebe von zwei vierflügeligen Schrauben für ein Boot, mit welchem er auf dem Hudson eine Fahrgeschwindigkeit von 6,5 km in der Stunde erreichte, aufbewahrt.

\*\* Der Clermont war 40,5 m lang, 5,5 m breit und 2,7 m tief. Ihm folgten 1808 und 1811 zwei neue Dampfboote, Raritan und Car of Neptune. Von

Nachdem 1803 das Gebiet am Missouri von Frankreich an die Vereinigten Staaten abgetreten worden, entwickelte sich dort ein lebhafter Handelsverkehr auf den die weiten Gebiete durchziehenden Wasserstraßen, den der Mississippi mit dem Meere vermittelte. St. Louis, damals noch eine kleine Ansiedlung, wurde bald durch seine Lage am Mississippi unterhalb der Einmündung des Missouri in denselben der Mittelpunkt dieses Handels und schon 1822 zur Stadt erhoben. Der Umsicht und Unternehmungslust der Amerikaner entsprach es, sich auch für den Handelsverkehr auf den Western Rivers die Vortheile der eben ins Leben getretenen Dampfschiffahrt zu nutzen zu machen. 1811 befuhr der erste Dampfer — es soll das in Pittsburg erbaute Dampfschiff „New Orleans“ gewesen sein — den Mississippi. Er war 36,4 m lang und 6 m breit, ein Beweis für den schnellen Fortschritt zur neuen Schiffsform, der durch die Einführung der Dampfkraft gestattet und die Fahrgeschwindigkeit begünstigenden größeren Länge im Verhältniß zur Breite, die bei Segelschiffen nur 1:3 bis 3½ betrug. Der Dampfer hatte eine ein cylindrige Maschine von 864 mm Cylinderdurchmesser und 400 t Ladefähigkeit. Er kostete 38 000 \$, sank aber bereits im Juli 1814. Die Zahl der Dampfer stieg 1816 auf 8 und bis 1820 schon auf 60. Das Dampfboot Zebulon M. Pike war das erste, welches im August 1817 St. Louis erreichte. Es war mit einer Niederdruckmaschine mit Balancier ausgerüstet, hatte also nur einen Schornstein und keine Radkasten.

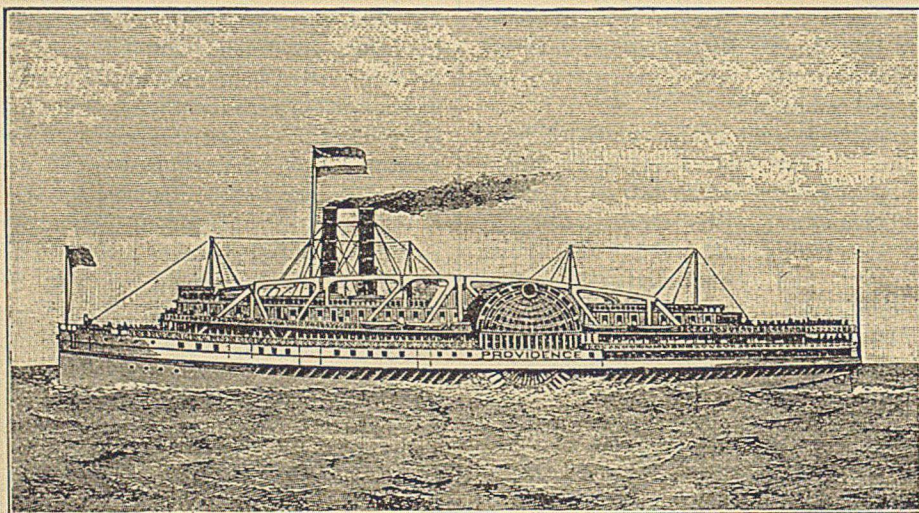
Kühn und unaufhaltsam dehnten die Dampfschiffe ihre Fahrten weiter aus die Ströme hinauf. Im Juni 1819 kam die Independence bereits 320 km den Missouri hinauf.

Heute versteht man unter den „Western Rivers“ den Mississippi mit seinen Nebenflüssen, dem Missouri, Osage, Illinois, Ohio, Tennessee, Arkansas, Onachita und Red, die insgesamt eine schiffbare Wasserstraße von 19 000 km Länge bieten,

1811 bis 1813 entstand eine Gruppe von Dampffahrbooten für den Verkehr zwischen New York, Jersey und Brooklyn. Der 1813 vom Stapel gelaufene Dampfer „Robert Fulton“ erhielt bereits die über die Bordwände hinausragende Galerie, in welche nach heutigem Brauch die Radkasten eingebaut waren. Er hatte 40,8 m Länge, 7,9 m Breite im Rumpf und 13,1 m Breite über den Radkasten; der Rumpf war 3,9 m tief, wovon 1,36 m in das Wasser tauchten. Der „Robert Fulton“ machte seine erste Fahrt im März 1815 nach New Haven und erreichte gegen 13 km Geschwindigkeit. Diesem Dampfer glich der „Washington“, der 1815 die Dampfschiffahrt auf dem Potomac River zwischen Washington und Norfolk eröffnete.

auf denen die Schiffsbedingungen in mancher Hinsicht wesentlich anders sind, als auf den östlichen Küstenflüssen, dem Hudson, Delaware, Potomac u. s. w., welche fast auf ihrer ganzen schiffbaren Länge der Ebbe und Fluth unterliegen, sich außerdem aber wenig wechselnder Wasser- verhältnisse erfreuen. Meist sind sie von steilen, felsigen Ufern eingefasst. Gerade ihres wechselnden Wasserstandes wegen erschweren die Western Rivers die Schifffahrt außerordentlich. Der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser ist im Ohiogebiet am größten, er erreicht am oberen Mississippi nicht selten 15 m. Solche Wasserstands- unterschiede machen natürlich gemauerte Ufer- einfassungen für Landungsplätze unmöglich. Bevor wir jedoch auf die Western Rivers-Schifffahrt näher eingehen, wollen wir nochmals zur Wiege

setzt einen flachen Boden voraus, der sich, zur Begünstigung der Fahrgeschwindigkeit, vorn und hinten bogenförmig erhebt; der Bug theilt also nicht das Wasser, sondern er „reitet“ über dasselbe, wie der Amerikaner sagt. Die Schiffe haben bis zu 130 m Länge, gegen 10 m Breite im Rumpf, aber nur 2,5 bis 3,5 Raum- tiefe. Darüber erhebt sich dann ein mehrstöckiger Aufbau, die Säle für die Fahrgäste enthaltend, der zu beiden Seiten mit breiten Galerien über die Bordwände übergreift, so daß die Radkasten, ohne vorzustehen, in den Aufbau eingegliedert sind (siehe Abbildung 1). Wenn nun auch der Schiffsboden aus starken Bohlen hergestellt ist, war es doch nöthig, zur Längsversteifung an jeder Bordwand die bis zu 7 m dieselben über- ragenden Hängewerke (hogframes) zu errichten



Abbild. 1. Der Bai-Dampfer „Providence“, aus Holz gebaut.

der Dampfschifffahrt, dem Hudson, zurückkehren, wo Robert Stevens der eigentliche Begründer der Dampfschifffahrt wurde.

Das schnelle Wachsen der Städte, besonders New Yorks und seiner Vororte, hervorgerufen durch den Aufschwung von Handel und Industrie, steigerte in gleichem Mafse das Verkehrsbedürfnis, welches dann auch bald einen Wettstreit unter den Dampfschiffreedereien hervorrief, der die Entwicklung des Schiffbaues mächtig förderte. Das hervorragende Anpassungsvermögen der Amerikaner an gegebene Verhältnisse, sowie ihr praktischer Sinn ließen schnell gewisse Formen und Einrichtungen der Schiffe entstehen, die, nachdem ihre Zweckmäßigkeit anerkannt war, nun auch mit unerschütterlicher Treue bis in die neueste Zeit erhalten blieben. Die Wasserverhältnisse machten es rätlich, den Tiefgang der Dampfschiffe 2 m nicht überschreiten zu lassen, aber 1000 bis 1500 Fahrgäste und noch 100 t Frachtgut sollte ein Schiff aufnehmen können. Das

und die Galerien mit den Radkasten in Drahtseilen, welche über die Spitzen von Tragemasten (kingposts) hinweggehen, aufzuhängen. Diese Einrichtungen wurden erst entbehrlich, als man den Schiffsrumpf aus Stahl mit Doppelboden und Längsspannten baute.

Die encylindrige Balanciermaschine mit Ventilsteuerung, wie sie Robert Stevens Ende der zwanziger Jahre mit seinem Dampfer „North America“ einföhrte, ist noch heute „standart river boat engine“. Mehrzylindrige Verbundmaschinen sind erst in neuerer Zeit da eingeföhrt worden, wo man für längere Fahrzeit einen größeren Kohlenvorrath an Bord nöthig hat. Die Kessel für 3 bis 3½ Atmosphären Dampfdruck mit rückkehrenden Röhren werden mit Anthracit und mit Hölfe eines Ventilatorgebläses, das dicht neben dem Kessel aufgestellt ist, gefeuert; sie liegen auf dem Galerieck vor den Radkasten. Die Dampfcylinder haben 1,5 bis 1,9 m Durchmesser und 3,6 bis 4,5 m Kolbenhub, so daß die Kolben-

geschwindigkeit 150 bis 200 m in der Minute beträgt. Die 28 bis 32 Schaufeln der Räder haben durchschnittlich 3,5 m Länge und 0,8 bis 1 m Breite. Der Dampfverbrauch beträgt etwa 12,5 kg für die HP-Stunde. Bei dem hochaufragenden Oberbau auf dem schmalen Rumpf sind die riesigen Schaufelräder von 8 bis 12 m Durchmesser zur Erhaltung des Gleichgewichts unentbehrlich. Die merkwürdigen Maschinen mit ihrem aus dem Maschinenschacht, gleichsam als Wahrzeichen, über das Oberdeck, zuweilen bis 19 m über dem Schiffsboden aufsteigenden

Balancier, dessen beginnende Bewegung den heraneilenden Fahrgästen als Abfahrtszeichen gilt, haben sich so fest eingebürgert, daß Neuerungen sich nur schwer Eingang erkämpfen konnten. Nicht so mit Unrecht! denn die Maschinen haben einen sehr ruhigen Gang, sind bei ihrer Einfachheit

aufserordentlich dauerhaft, und leicht auch durch weniger gut ausgebildete Maschinisten zu bedienen. Sie sind mit der ganzen Schiffsconstruction so verwachsen, daß Aenderungen des Einen ohne entsprechende Aenderun-

gen des Andern ihren Zweck verfehlen würden. Solche Aenderungen fanden aber auch erst Eingang, als man anfang, den Schiffsrumpf aus Eisen, statt Holz, zu bauen.

Wir brauchen nicht daran zu erinnern, wie lange es dauerte, bis bei uns dem Eisen und Stahl vor dem Holz im Schiffbau der Vorzug gegeben wurde, wie schwer Vorurtheile sich überwinden ließen! Und nun vollends in Amerika, wo man über anscheinend unerschöpfliche Vorräthe der vorzüglichsten Schiffbauhölzer verfügte, und wo andererseits die Eisentechnik in der Herstellung von Schiffbautheilen, wie die Maschinenteknik in der Herstellung von Schiffsmaschinen gegen Europa zurückgeblieben war.\* — Wie auf

\* The Peoples Line in New York hat für den Verkehr auf dem Hudson zwischen New York, Albany, Saratoga, dem Georgsee und dem Adirondack noch im Juni 1895 einen Dampfer, den „Adirondack“, von 125 m Länge, 4500 t Wasserverdrängung und 1000 t Ladefähigkeit aus Holz mit eincylindriger Niederdruckmaschine bauen lassen, der bereits 1896 für die Sommerfahrt in Dienst gestellt wurde. Er hat die hogframes aus Holz und 6 Tragemasten (king-

posts) nach altem Brauch. Die Patentschafelräder haben 9 m Durchmesser und 12 Schaufeln aus Stahl von 1,1 m Breite und 3,85 m Länge. Der Niederdruckcylinder hat 2,05 m Durchmesser und 3,6 m Kolbenhub, die Räder machen 26 Umdrehungen in der Minute.

den Bau von Handelsschiffen der Kriegsschiffbau belebend einwirkte, darauf werden wir noch eingehend zu sprechen kommen.

Die Blüthezeit der Dampfschiffahrt auf dem Hudson waren die fünfziger Jahre, bis die Eisenbahnen mit ihr in Wettbewerb traten. Dieser Kampf um den Verdienst half zwar den Neuerungen die Wege zu ebenen, aber sie kamen, besonders auf den Dampfern der Binnenflüsse, nur langsam vorwärts, verhältnißmäßig schneller in der Küstenschiffahrt.

Zwischen New York und den Küstenstädten von Massachusetts, wo seit alter Zeit die Textil- und Lederindustrie der Vereinigten Staaten ihren Hauptsitz haben, begann schon in den dreißiger Jahren ein lebhafter Dampferverkehr sich zu entwickeln. Es bestehen heute vier Dampfschiffahrtsgesellschaften, deren Schiffe den Verkehr zwischen

New York, Boston, Providence, Fall River, New-

haven u. s. w. vermitteln und trotz der

Küsten-

bahnen erfreut sich dieser Verkehr beständiger

Zunahme.

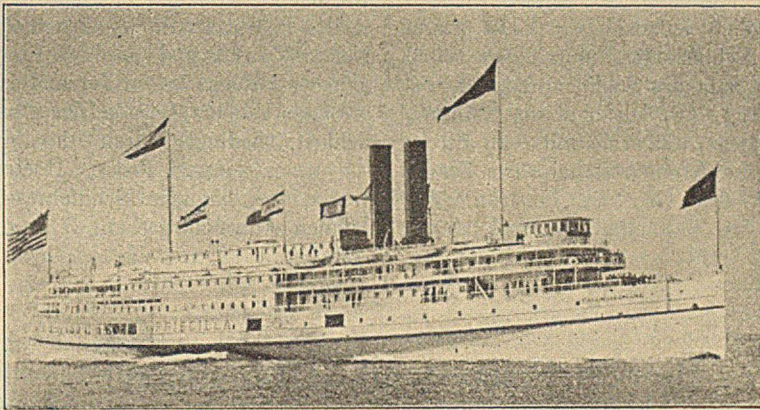
Viele dieser Bai-Dampfer,

wie man sie in Amerika

nennt, die zwar Perso-

nendampfer sind, aber auch Frachtgut befördern, z. B. die Dampfer Pilgrim, Priscilla, Puritan, Plymouth der Fall River Line, sind aus Stahl gebaut und gehören zu den größten, schönsten und besteingerichteten Passagierdampfern der Welt. Sie sind, wie die Hudondampfer, flachbodige Raddampfer mit geradem Vordersteven, deren Räder mit 12 bis 13 beweglichen, gekrümmten Schaufeln bei 4,27 m Breite, 10,67 m (Pilgrim sogar 12,5 m) Durchmesser haben. Die Schiffe haben Doppelboden und Längsspannen und daher keine hogframes. Während der 1887 erbaute Puritan noch eine Woolfsche Balanciermaschine mit 2 Cylindern hat, gab man der 1891 erbauten Plymouth eine viercylindrige Maschine mit dreistufiger Dampfspannung, ihr 1894 erbautes Schwesterschiff Priscilla (siehe Abbild. 2) von 129,77 m Länge und 2673 t aber erhielt eine diagonale zweifache Expansionsmaschine.

posts) nach altem Brauch. Die Patentschafelräder haben 9 m Durchmesser und 12 Schaufeln aus Stahl von 1,1 m Breite und 3,85 m Länge. Der Niederdruckcylinder hat 2,05 m Durchmesser und 3,6 m Kolbenhub, die Räder machen 26 Umdrehungen in der Minute.



Abbild. 2. Der eiserne Bai-Dampfer „Priscilla“ der Fall River Line.

Auf dem Puritan erreicht die Kolbengeschwindigkeit 204,8 m, auf der Plymouth 130,7 und auf der Priscilla 167,6 bis 174,3 m. Diese Schiffe haben beladen etwa 4600 t Wasserverdrängung. Die Kessel liegen im untersten Schiffsraum, feuern mit künstlichem Zuge und arbeiten auf der Priscilla mit 10,5 Atm. Dampfdruck.

Anders als auf den Küstenflüssen sind die Schifffahrtsverhältnisse auf den Western Rivers, die ersichtlich auf die eigenthümliche Einrichtung der Schiffe bestimmend eingewirkt haben. Die Schifffahrt auf diesen Flüssen ist besonders durch das von ihnen mitgeführte Treibholz sehr gefährdet, wenn die Baumstämme sich mit ihren Wurzeln im schlammigen Flußgrunde festsetzen, gleichsam verankern. Unter ihnen sind die „Snags“ genannten solche, die gegen den Strom geneigt mit ihrem Zopfende bis an die Wasseroberfläche hinaufreichen. Wenn zu Thal fahrende Schiffe auf solchen Snag auflaufen, so pflegen sie sich in der Regel förmlich aufzuspielsen. Der Baum durchdringt den Schiffsboden und nicht selten noch das Deck, so daß das Schiff rettungslos verloren ist. Weniger gefährlich sind die Stämme, die sich so festlagern, daß sie mit dem Strom geneigt, also mit der Krone stromabwärts liegen. Unter dem Druck des über sie hinströmenden Wassers pflegen sie beständig auf und ab zu

pendeln, weshalb sie im Volksmund „Sawyers“ genannt werden. Von den vielen Schiffsunfällen auf dem Mississippi, deren Zahl so groß ist, daß ein Dampfer es nur im Durchschnitt zu einer fünfjährigen Lebensdauer bringt, kommen  $\frac{2}{3}$  auf die Snags und Sawyers. Diese große Havariegefahr war der Grund, die Dampfer so billig wie möglich zu bauen. Wenn auch von der Regierung in einer Anzahl Uferstädte des Mississippi „Snagboats“ stationirt sind, welche die Aufgabe haben, alle die Schifffahrt gefährdenden Baumstämme zu beseitigen, so mag dies wohl die Zahl der Unfälle vermindert haben, aber auf Aenderungen im Schiffbau hat es kaum eingewirkt.

Die Gründe hierfür sind ohne Zweifel mannigfacher Art. Ein Hauptgrund ist wohl in der Abnahme des Schiffsverkehrs auf den Binnenflüssen im allgemeinen zu suchen. Diese Verkehrsabnahme ist durch die Eisenbahnen herbeigeführt worden, welche fast den ganzen früher so bedeutenden Personenverkehr, aber auch die Beförderung vieler Waaren und solchen Frachtgutes an sich gerissen haben, dessen Versand schnell und sicher erfolgen muß. Gerade der Mangel an Verlässlichkeit, bedingt durch die Wasserverhältnisse — monatelanger Frost, Hochwasser, Niedrigwasser — hat der Schifffahrt durch die Eisenbahnen Abbruch gethan. (Schluß folgt.)

## Die Ehrlichkeit des „Ironmonger“.

Der Artikel „neunzig Procent aller deutschen Kaufleute Betrüger“, den wir in Erwiderung der schweren, gegen den deutschen Kaufmannsstand in dem Londoner Fachblatt „Ironmonger“ erhobenen Beschuldigungen veröffentlicht,\* hat, wie uns zahlreiche Zuschriften bekundeten, allgemeines Interesse erregt und weitere Bestätigung durch den nachfolgenden, im „Ironmonger“\*\* veröffentlichten Brief gefunden:

„Die Behauptung des Sheffielder Fabricanten, daß deutsche Waaren in Buenos-Ayres nicht verlangt werden und daß 90 % des deutschen Exports dahin durch Betrug geschieht, ist eine Unwahrheit. Das dort bestbekannte Sheffielder Fabricat ist das von Rodgers, aber dessen Fabricat hat in den letzten Jahren den hiesigen Markt durch die deutsche Concurrenz verloren, jedoch nicht etwa durch betrügerische Markirung. Die in Solingen fabricirten deutschen Waaren, wie zum Beispiel Rasirmesser, sind hier wohlbekannt und werden Rodgers' Fabricat vorgezogen, weil ihre Qualität eine bessere ist. Man kennt sie hier unter dem Namen „Navajas de Solingen“ und fordert sie auch unter dieser Benennung. Sogar in Taschenschessern, mit dem Namen des Fabricanten und der Stadt Solingen gestempelt, ist hier Ueberfluß, und Rodgers verkauft jetzt lange nicht so viel wie früher.

Englische Scheeren kennt man hier nicht, nur französische und deutsche, letztere in der Mehrzahl. Englische beim Abhäuten gebrauchte Messer wurden früher importirt, aber nur in kleinen Mengen, weil ihre Form und Bearbeitung schlecht war. Der Schreiber dieses hat eine Anzahl solcher Messer gesehen, welche man dem englischen Fabricanten zur Verfügung gestellt hatte.

Das deutsche Fabricat dieser Art Messer kommt entweder mit dem Namen des Solinger Fabricanten oder des Händlers in Buenos-Ayres nach hier, was als ein Beweis guter Qualität gelten dürfte, aber niemals kommt es mit dem Namen eines französischen Lieferanten.

Der deutsche Fabricant ist stolz auf sein Fabricat und hat nicht nöthig, fremde Marken betrügerisch nachzumachen. Die Bemerkung des Sheffielder Fabricanten, 90 % deutscher Waaren würden auf betrügerische Weise importirt, beruht wohl auf der schlechten Laune des Fabricanten, hervorgerufen durch das negative Resultat seiner Bemühungen, Geschäfte zu machen. Es möge hinzugefügt werden, daß sehr viele englische Fabricanten ihre Waaren von deutschen Fabricanten kaufen und verlangen, daß ihre (der Engländer) Namen darauf angebracht werden. Dies dürfte wohl ein weiterer Beweis sein, daß die deutsche Waare nicht nur ihrer Billigkeit, sondern auch ihres hohen Werthes wegen geachtet wird.“

Ihre ergebene

„Justice“.

Buenos-Ayres, den 27. Mai 1897.“

\* „Stahl und Eisen“ 1897 S. 251.

\*\* Ausgabe vom 26. Juni, S. 600.

Trotzdem der „Ironmonger“ unsere, bezw. unseres Freundes H. H. Auslassungen in Uebersetzung\* wiedergab, ist vorstehender Brief aus Buenos -Ayres die einzige Aeußerung aus dem Leserkreis seiner Zeitschrift geblieben; die einzige Berichtigung, welche die Redaction des „Ironmonger“ selbst zur Sache vorzubringen vermag, ist die, daß der heutige britische Minister des Auswärtigen, Joc. Chamberlain, heute nicht mehr Theilhaber der Firma Nettlefold in Birmingham ist, sondern sich vor einigen Jahren aus diesem Geschäft zurückgezogen hat.

Dies hindert die Redaction des „Ironmonger“ aber nicht, in ihren ehrenrührigen Behauptungen gegen Alles, was deutsch ist, in der schamlosesten Weise fortzufahren. Ohne Zweifel fügt sie sich in diese wenig beneidenswerthe Rolle, weil sie durch solche Schimpfereien den Geschmack eines großen Theils ihrer Leser trifft und weil sie weiß, daß, je Schlimmeres sie den verhassten Deutschen andichtet, ihr das Beifallsgebrüll der unteren Bevölkerungsschichten und der weniger gebildeten Kaufleute und Kleinfabricanten um so lauter ertönt. In Wahrung dieses edlen Grundsatzes ist auch eine Artikelserie unter dem bezeichnenden Stichwort „Home made“, „what Sheffield can do“ geschrieben, in welcher natürlich die hochfeinen Sheffielder Waaren im Gegensatz zu dem deutschen Schund gepriesen werden. Unsere Leser werden nicht erwarten, daß wir sie mit dem Gewäsch belästigen oder es für nöthig erachten, die Haltlosigkeit der allgemein gehaltenen Behauptungen nachzuweisen. Belustigend war es uns jedoch, zu sehen, welche große Rolle die „German competition“ in den „home made“-Artikeln spielt: wir haben uns die Mühe nicht verdrießen lassen, durch genaue Zählung festzustellen, daß in einer Spalte des home made-Artikels die Worte „German“, „Germany“ und „the Vaterland“ nicht weniger als 14 mal vorkommen! Wir haben uns durch die dergestalt in ungewollter Weise festgestellte Bedeutung unseres Vaterlands in Sheffield von Herzen gefreut.

Während wir also begreiflicherweise darauf verzichten, den wunderlichen Sprüngen des „Ironmonger“ auf diesem, der modernen englischen Zeitrichtung angepaßten Gebiet zu folgen, wollen wir uns doch nicht versagen, aus den zahlreichen, uns in dieser Sache zugegangenen Kundgebungen die nachfolgenden uns vor 2 Monaten zugegangenen Mittheilungen einer uns befreundeten hochangesehenen Firma abzudrucken, da sie das Gebahren des englischen Fachblattes in das richtige Licht stellt.

„In dem von Ihnen angezogenen Artikel des »Ironmonger« vom 6. März »English and German Fencing Wire« wird behauptet, die Redaction des »Ironmonger« habe einen Brief von einer Queensland-Firma vorliegen, worin gesagt werde, der deutsche Zaundraht habe sich als ganz un-

tauglich erwiesen »It pulls out like soft lollie stick. This defect has completely killed its sale in this one large district«. Zu dieser durchaus anonymen und in der Form einfältigen Behauptung folgt dann, obwohl die Ungeheuerlichkeit derselben zur Vorsicht hätte mahnen sollen, eine Auslassung, worin nach einigen nichtssagenden Ausdrücken wie: »it would appear to be established that«, »The evidence seems to be quite definite and incontrovertible« ohne weiteres als ausgemacht hingestellt wird, der deutsche Zaundraht habe das Zeitliche gesegnet, und der englische sei nun Alleinherrscher.

So albern eine solche Beweisführung auch sein mag, zumal uns eine ganze Sammlung von englischen Prefsstimmen und Zeugnissen zur Verfügung steht, die sich in den beifälligsten Ausdrücken über den deutschen Zaundraht äußern und zum großen Theil aus früheren Nummern des »Ironmongers« geschöpft sind, so ist doch leider zu befürchten, daß manche schwache Natur das überzuckerte Gift einnehmen und damit die Absicht dieser unfeinen Polemik erreicht werden könnte. Nun wissen wir ganz genau, was sowohl die deutsche wie die englische Drahtindustrie in Zaundraht leistet, und waren neugierig, den Namen der »Queensland firm« zu erfahren. Wir versuchten daher, Einsicht in den angeblichen Brief zu erhalten, konnten aber auf Anfragen bei dem Blatte nichts weiter erfahren, als der Artikel sei aus einer australischen Zeitung geschöpft und könne die letztere nicht mehr aufgetrieben werden (!!).

Solche nicht nachweisbare Behauptungen sollten von einem Blatte wie der »Ironmonger« nicht als Beweisstücke aufgestellt werden, zumal das Blatt dadurch in Widerspruch mit Allem geräth, was es in früheren Jahren über denselben Gegenstand geschrieben hat. Es ist aber interessant, sich zu vergegenwärtigen, wie sehr das Verhalten dieses und anderer ähnlicher Blätter gegenüber dem deutschen Wettbewerb sich im Laufe der Jahre geändert hat. Lange Jahre hindurch trafen wir in diesen Zeitschriften stets wiederkehrende Betrachtungen über die immer zunehmenden und der englischen Drahtindustrie immer unbehaglicher werdenden Leistungen der deutschen Drahtindustrie an. Je mehr diese Leistungen zu einer unleugbaren Thatsache wurden, desto mehr bestrebten sich diese Blätter, den englischen Industriellen zu Gemüthe zu führen, wie sehr die größere Thatkraft der deutschen Fabricanten die englische Industrie in ihrem Bestande bedrohe. Lange Artikel suchten im Anfang darzuthun, daß diese Concurrrenz in nichts weiter begründet sei, als in den billigen Arbeitslöhnen in Deutschland. Später wurde anerkannt, daß die deutschen Fabricanten mehr mit der Zeit vorangeschritten seien, bessere Fabricationsmethoden und bessere Maschinen eingeführt hätten, daß in Deutschland

\* Allerdings mit zahlreichen Auslassungen und Verdrehungen des Sinnes!

die technische Erziehung der Arbeiter und Beamten auf einer viel bedeutenderen Höhe stehe als in England, und das die englischen Fabricanten ihre Augen offen halten müßten, um nicht von Deutschland vollständig überflügelt zu werden.

Das englische Markenschutzgesetz scheint aber in neuerer Zeit den englischen Blättern den Vorwand geliefert bezw. das Stichwort gegeben zu haben, um nunmehr diese bisherige anständige und offene Taktik zu verlassen und mit dem größten zur Verfügung stehenden Geschütz die Ehrlichkeit des deutschen Handel- und Gewerbetreibenden zu verdächtigen.

Fragen wir uns, was die Ursache dieser auffälligen Erscheinung ist, so finden wir die Antwort, wenn wir die Lage der englischen Drahtindustrie einer näheren Betrachtung unterziehen.

Seit langen Jahren haben die englischen Drahtwerke zur Herstellung ihres Drahtes in der Hauptsache deutsche Knüppel und Walzdraht verwendet. Es liegt auf der Hand, das sie unter diesen Umständen schlecht mit dem in Deutschland hergestellten fertigen Draht in Wettbewerb treten konnten. Während nun in der letzten Zeit durch die günstige Lage der deutschen Eisenindustrie das deutsche Rohmaterial verhältnißmäßig theurer wurde und andererseits die amerikanischen Stahlwerke sich in einer Nothlage befanden, die sie veranlaßte, Knüppel zu sehr billigen Preisen zu exportiren, so sahen sich die englischen Werke genöthigt, amerikanische Knüppel in England einzuführen und daraus Draht herzustellen. Wenn nun auch die englischen Werke dadurch in der Lage gewesen sind, mit dem deutschen Draht im Preis erfolgreicher zu concurriren, so ist dabei nicht zu übersehen, das diese augenblickliche Besserung nicht etwa durch Fortschritte in der eigenen Fabrication, durch größere Thatkraft und größere Geschicklichkeit begründet sondern das dieselbe wiederum nur der Benutzung aus-

ländischen Rohmaterials zu verdanken ist. Das Deutschland den hierdurch ermöglichten billigeren Preisen noch nicht ganz gefolgt ist, hat seinen Grund darin, das noch ausreichend Abschlüsse vorhanden waren, um die Werke genügend zu beschäftigen, und daher für die sich in der höchsten Blüthe befindliche deutsche Eisen- und Stahlindustrie keine Veranlassung vorlag, diese Verkäufe zu Spottpreisen mitzumachen.

Der »Ironmonger« sucht also die englische Drahtindustrie mit fremden Federn zu schmücken, weiß aber ganz genau, das Deutschland durch seine großen Erzlager, durch die hohe Entwicklung seiner Technik in der Herstellung von Thomasstahl und die vorzüglichen Einrichtungen der deutschen Stahl- und Drahtwerke sowie zum Theil auch durch seine billigen Löhne dauernd seine Stellung auf dem Weltmarkt behaupten wird. Da England die weiche zähe Qualität des deutschen Drahtes wegen Mangels des passenden Rohmaterials nicht herstellen kann, sucht man sich dadurch zu helfen, das man diesen Vorzug des deutschen Materials herabwürdigt, und unterläßt dabei wesentlich, anzuführen, das das in Deutschland gebräuchliche Thomasverfahren mit Leichtigkeit gestattet, beliebig härtere Stahlsorten sogar billiger herzustellen, während nach dem englischen und amerikanischen Bessemerverfahren nur eine harte aber nicht die zähe weiche Qualität hergestellt werden kann. Es macht daher das Gebahren der englischen Industrie den Eindruck desjenigen, der sich an einen Strohalm klammert, um sich über Wasser zu halten, und dabei in der Wahl der Mittel jede Rücksicht auf Decenz beiseite setzt. —

Es erübrigt uns hiernach nur noch, an den »Ironmonger«, der in der Herabsetzung der Ehre anderer Leute so freigebig ist, ohne irgend einen Beweis dafür zu erbringen, das Ersuchen zu richten, er möge sich auf seine eigene Ehrlichkeit prüfen.  
*Die Redaction.*

## 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.

12. Juli 1897. Kl. 1, M 14067. Hydraulische Setzmaschine mit pneumatischem Antrieb. Karl J. Mayer, Barmen.

Kl. 5, W 12785. Sicherheitsdamm. Gustav Wintzek, Zabrze, O.-Schl.

Kl. 7, Sch 10920. In Schmierflüssigkeit eintauchende Ziehylinder für Drahtziehmaschinen. C. Schniewindt, Neuenrade i. W.

Kl. 7, W 12487. Maschine zum Trennen von zu Stößen vereinigten Platten oder Blechen nach dem Verfahren des Patentes Nr. 92346. Joseph Williams,

Woodlands, Goverton und George Henry White, Lliw Forge, Pontardulais, Grafsch. Glamorgan, Wales, Engl.

Kl. 49, G 10428. Gesenckpaar mit einstellbarem Dorn zur Herstellung kalibrirter Ketten. Heinrich Görke, Grüne bei Iserlohn.

15. Juli 1897. Kl. 31, P 8715. Gießerei-Anlage. The Pennsylvania Salt Manufacturing Company, Philadelphia, Staat Philadelphia, V. St. A.

Kl. 35, G 10867. Sicherheitsverschluß für Schiebehühen an Bremsschächten und Aufzügen aller Art. Willhelm Giese, Braubauerschaft bei Gelsenkirchen.

Kl. 49, E 4798. Verfahren zur Herstellung von Speichenrädern. Zus. z. Pat. 87030. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf.

19. Juli 1897. Kl. 1, St 4995. Klassirungsrost mit umlaufenden Walzen. Bruno Freiherr v. Steinacker, Lauban i. Schl.

Kl. 5, T 5116. Rammvorrichtung für Keilsätze zum Sprengen von Gestein. Louis Thomas, Ans bei Lüttich.

Kl. 40, R 10721. Verfahren zur Verarbeitung von Legirungen, welche neben Silber und Blei Zink oder andere Metalle enthalten. Zus. z. Pat. 92022. Dr. Richard Rösel, Darmstadt.

22. Juli 1897. Kl. 19, W 12358. Schienenbefestigung für Querschwellen-Oberbau. A. Wambsgans, Frankfurt a. O.

Kl. 31, L 10973. Gufsform für Schalengufs. John Lester Lewis, Pittsburg.

**Gebrauchsmuster-Eintragungen.**

12. Juli 1897. Kl. 7, Nr. 77388. Beim Verwirren des Drahtes selbstthätig wirkende Ausrückung der durch Friction oder Zahnräder angetriebenen Zieh- und Wickelscheiben an Mehrfachdrahtziehmaschinen. Wilhelm Boecker, Hohenlimburg.

Kl. 31, Nr. 77502. Konische Büchse mit Bund, grobem Aufsens und feinem Innengewinde zum Schutze des Modells beim Losschlagen und Ausheben. August Henschel und Wilhelm Thöing, Uerdingen.

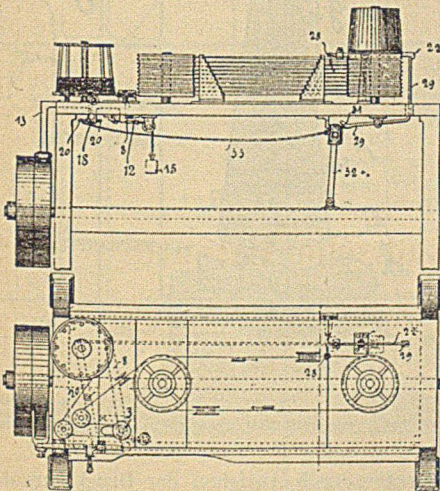
19. Juli 1897. Kl. 1, Nr. 77729. Elektromagnetischer Scheideapparat für verschiedene Materialien, mit ein rotirendes Rad ohne Aufsentrommel bildenden Elektromagneten. Georg Kentler und Ferdinand Steinert, Köln a. Rh.

Kl. 35, Nr. 77927. Haspelförderung mit zwei in einem Bockgestell aufgehängten, durch Treibstangen die Kurbeln der Fördertrommel bethätigenden, belasteten Schaukelkästen. R. Rastainzik, Radzionkau.

**Deutsche Reichspatente.**

Kl. 7, Nr. 91785, vom 16. Sept. 1896. Wilh. Frese in Dortmund. *Selbstthätige Ausrückvorrichtung für Drahtziehbänke mit Riemenantrieb.*

Der bei einer Verwirrung des Drahtes vermehrte bzw. bei einem Reifsen desselben verminderte Zug des Drahtes wird zur selbstthätigen Ausrückung des



Riemenantriebs in der Weise benutzt, dafs hierdurch der eine der beiden Hebel 8 bzw. 20 nach links gegen den einen der beiden auf dem Riemenaustrücker 13 sitzenden Anschläge 12 bzw. 18 gedrückt wird und hierdurch eine Verschiebung desselben bewirkt.

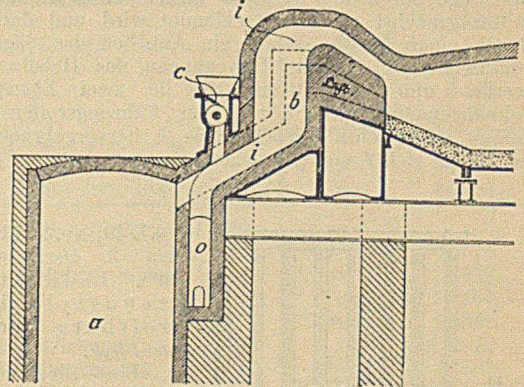
Bei einem durch Verwirrung des Drahtes verursachten gesteigerten Zuge wird die auf dem beweglichen Hebel 8 sitzende Rolle 3, um die der Draht

geführt ist, und die bei normalem Gange der Maschine durch das Gegengewicht 15 nach rechts gezogen wird, nach links gezogen, wobei das Ende des Hebels 8 auf den Anschlag 12 trifft und den Riemenaustrücker 13 nach links bewegt, der den Riemen von der Fest-scheibe auf die Losscheibe drückt.

Reifst hingegen der Draht in der Maschine, so verliert er seine Spannung. Die an einem gewichtsbelasteten zweiarmigen Hebel 22 befestigte Rolle 28, die sich auf dem Draht führt, sinkt infolgedessen mit dem Hebel nieder. Das andere Hebelende hebt sich in demselben Mafse und löst mittels des Winkelhebels 29 das Pendelgewicht 32 aus, welches durch eine Schnur 33 mit dem zweiarmigen Hebel 20 verbunden ist. Der Hebel 20 wird hierdurch gedreht und schiebt mit seinem nach links schwingenden, auf den Anschlag 18 auftreffenden Arme den Riemensteller 13 nach links, hierdurch ein Ausrücken des Antriebes verursachend.

Kl. 24, Nr. 92122, vom 5. Mai 1896. Tümmler, Stammschulte & Co. in Schwientochlowitz, O.-Schl. *Kohlenstaubfeuerung für Siemens-Regenerativöfen.*

Vor dem Ofen sind ein oder mehrere mit dem Verbrennungsraum durch ansteigende Kanäle i verbundene Lufterhitzer a angeordnet. In dieselben wird



durch die Vorrichtung c von oben Kohlenstaub eingeführt und durch die erhitzte Luft sofort vergast bzw. zu Kohlenoxydgas verbrannt. Die gebildeten Gase werden bei ihrem Eintritt in den Ofen durch Zuführung von Verbrennungsluft durch die Kanäle b verbrannt. Die unverbrennlichen Bestandtheile des Kohlenstaubes fallen in den Ashensack o.

Kl. 18, Nr. 92760, vom 12. September 1896. Karl Stobrava in Gleiwitz, O.-S. *Verfahren zur Kohlhung von Flußeisen.*

Die Kohlhung des Flußeisens nach der Entphosphorung erfolgt im basischen Martinofen in der Weise, dafs auf die Schlackendecke des geschmolzenen Metalles ein mit Magnesit oder dergleichen bekleideter Eisenring gelegt wird, in den man nach Entfernung der innerhalb desselben auf dem Eisen schwimmenden Schlacke die Kohlhungsmittel einträgt. Eine Reduction von Phosphor aus der Schlacke wird hierbei vermieden, da Schlacke und Kohlhungsmittel sich nicht berühren können. Die Basicität der Schlacke wird zweckmäfsig vorher durch Kalkzusatz erhöht.

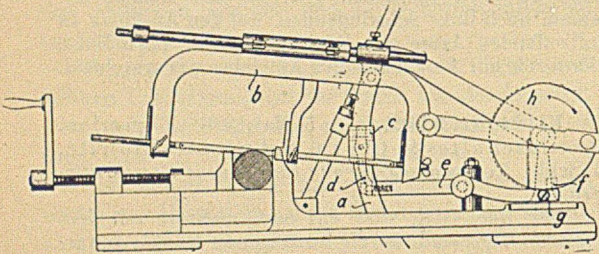
Kl. 40, Nr. 92806, vom 24. Juli 1896. Jean Léon Gauharou in Paris. *Reinigung geschmolzener Metalle.*

Den Metallen, wie Gußeisen, Stahl, Kupfer, Bronze, Nickel, Aluminium wird im geschmolzenen Zustand zur Entfernung eines Gehaltes an Sauerstoff, Schwefel

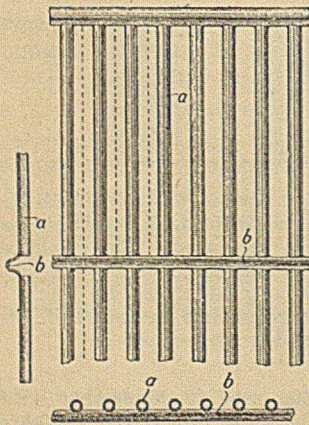
oder dergleichen Natriumcarbid zugesetzt, welches sich mit den Verunreinigungen unter Bildung leichtflüssiger Verbindungen wie Natrium-Oxyd, -Sulphid oder -Sulphat vereinigt, die leicht und vollständig aus dem gereinigten Metall entfernt werden können.

**Kl. 49, Nr. 91 856**, vom 1. October 1895. Benno Fischer in Cannstatt. *Mit Gewichtsdruck arbeitende Kaltsäge.*

Zum selbstthätigen Abheben des Sägeblattes von dem Werkstück während des Rückganges ist auf dem Führungsbolzen *a* für die Säge *b* eine Hülse *c* lose übergestreift, die beim jedesmaligen Rückgange



der Säge durch den Hebel *d* mittels eines Klemmstiftes zunächst auf *a* festgeklemmt wird und dann durch einen Aufwärtsschub ein Anheben des Sägeblattes bewirkt. Beide Bewegungen des Hebels *d* werden unter Vermittlung des in zwei Ebenen schwingenden Hebels *e* und der Führungsrollen *f* und *g* durch eine Kurbelscheibe *h* hervorgebracht, gegen die sich *f* und *g* anlegen.



**Kl. 49, Nr. 92 432**, vom 3. December 1895. Ladislaus Prenoszyl in Prefsburg. *Gitter aus Blech.*

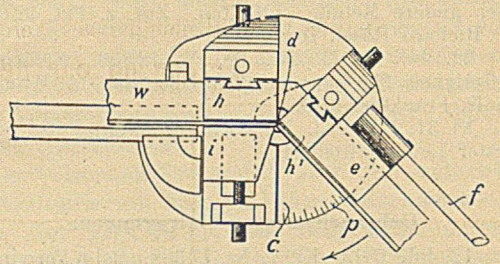
Eine Blechtafel wird in Richtung der punktirten Linien mit Längsschlitz versehen. Die einzelnen Blechstreifen werden sodann zu Röhren *a* zusammengebogen und schließlich die Versteifungsstege *b* durch Pressen geformt. Die Hohlräume der Röhren *a*

und Stege *b* können durch geeignete Einlagen versteift werden.

**Kl. 49, Nr. 92 385**, vom 4. September 1896. Louis Leistner in Dresden. *Maschine zum Biegen von Walzeisen beliebiger Profile unter einem bestimmten Winkel in hoher oder flachkantiger Lage.*

Die Maschine besteht aus zwei verschiebbaren und gegeneinander verstellbaren Klemmbacken *h h<sub>1</sub>* und einer Schraubacke *i*. Das hochkantig zu biegende Profileisen *w* wird unter die beiden Klemmbacken *h h<sub>1</sub>* gelegt und festgespannt. Dann wird die Schraubacke *i* seitlich an das Profileisen angelegt und festgestellt. Nunmehr erfolgt das Biegen des Profileisens. Die Klemmbacke *h<sub>1</sub>*, die mit der den Handgriff *f* tragenden Platte *e* verbunden ist, wird mittels *f* um den in der Platte *c* gelagerten Bolzen *d* um einen bestimmten Betrag, der an der Theilung *p* abgelesen werden kann, gedreht. Soll an Stelle des

scharfen Winkels ein Bogen in dem Profileisen *w* gebildet werden, so ist es nur erforderlich, die Klemmbacken *h h<sub>1</sub>* seitlich von der Schraubacke *i* fort zu verschieben, wobei der Bolzen *d* sich in einem Schlitz

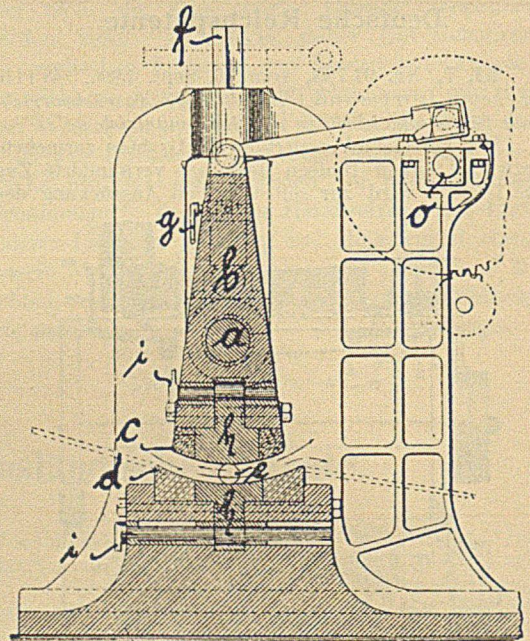


der Platte *c* führt. Bei flachkantiger Biegung der Werkstücke werden dieselben zwischen die mit Einschnitten versehenen Seitenflächen der Schraubacke *i* und der beiden Klemmbacken *h h<sub>1</sub>* eingespannt.

**Patente der Ver. Staaten Amerikas.**

**Nr. 572 204.** Th. Higgins und Fr. Norris in Pittsburg (Pa.). *Walzen von Eisenbahn-Wagenachsen.*

Um eine Achse *a* schwingt ein Walzkörper *b* mit concentrischer Bahn *c*. Zwischen dieser und der feststehenden concentrischen Bahn *d* wird das Walzgut *e* beim Schwingen von *b* hin und her gerollt und dabei in seinem Durchmesser vermindert. Zu letzterem Zweck wird der Walzkörper *b* der Bahn *d* genähert,



was entweder durch Anziehen der Druckschrauben *f* von Hand oder selbstthätig erfolgt. Hierzu sind auf den Druckschrauben *f* Sperrräder angeordnet, welche bei jeder Schwingung des Walzkörpers *b* durch vermittelst des Hebels *g* einschaltbare Klinken gedreht werden. Die Achsschenkel werden, wenn das Walzgut *e* die erforderliche Dicke erreicht hat, vermittelst der Backen *h* angewalzt, welche beim Umlagen der Hebel *i* aus den Bahnen *cd* hervortreten. Der Antrieb des Walzkörpers *b* erfolgt von der Kurbel *o* aus.



## Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

### Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.\*

	Bezirke	Monat Juni 1897	
		Werke (Firmen)	Erzeugung Tonnen.
<b>Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.</b>	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . . . . .	16	28 906
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	25	44 375
	Schlesien . . . . .	10	30 408
	Königreich Sachsen . . . . .	—	—
	Hannover und Braunschweig . . . . .	2	1 025
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	2 510
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg . . . . .	9	32 381
	Puddelroheisen Sa. . . . . (im Mai 1897 . . . . . (im Juni 1896 . . . . .	63 62 63	139 605 141 689 138 699)
<b>Bessemer- Roheisen.</b>	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . . . . .	4	31 826
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	2	591
	Schlesien . . . . .	1	3 429
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	3 480
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	1 380
	Bessemerroheisen Sa. . . . . (im Mai 1897 . . . . . (im Juni 1896 . . . . .	9 9 9	40 706 50 051 44 364)
	<b>Thomas- Roheisen.</b>	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . . . . .	13
Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .		4	1 773
Schlesien . . . . .		3	15 114
Hannover und Braunschweig . . . . .		1	16 542
Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .		1	4 010
Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg . . . . .		14	130 980
Thomasroheisen Sa. . . . . (im Mai 1897 . . . . . (im Juni 1896 . . . . .		36 37 35	274 475 292 943 263 425)
<b>Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.</b>		Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . . . . .	11
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	4	11 200
	Schlesien . . . . .	5	3 451
	Hannover und Braunschweig . . . . .	2	5 120
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	2	2 256
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg . . . . .	6	23 595
	Gießereiroheisen Sa. . . . . (im Mai 1897 . . . . . (im Juni 1896 . . . . .	30 30 28	87 517 94 930 68 643)
	<b>Zusammenstellung:</b>		
Puddelroheisen und Spiegeleisen . . . . .		63	139 605
Bessemerroheisen . . . . .		9	40 706
Thomasroheisen . . . . .		36	274 475
Gießereiroheisen . . . . .		30	87 517
Erzeugung im Juni 1897 . . . . .		—	542 303
Erzeugung im Mai 1897 . . . . .		—	579 613
Erzeugung im Juni 1896 . . . . .		—	515 131
Erzeugung vom 1. Januar bis 30. Juni 1897 . . . . .		—	3 341 815
Erzeugung vom 1. Januar bis 30. Juni 1896 . . . . .		—	3 095 805

\* Wir machen darauf aufmerksam, daß vom 1. Januar d. J. ab die Gruppierung der deutschen Roheisen-  
statistik eine Aenderung erfahren hat. Die Redaction.

## Der Außenhandel Großbritanniens im ersten Halbjahr 1897, mit Hinblick auf Deutschlands Maschinenausfuhr.

Die Einfuhr von Eisenerz ist anhaltend gestiegen und war im Monat Juni mit 562 334 t um 11,4 % höher als im Juni 1896; die Einfuhr im ganzen Halbjahr beträgt 3 151 828 t im Werthe von 2 349 333 £, das ist eine Zunahme um 8,7 % und um 17,2 % gegen das erste Halbjahr 1896. Auch die Einfuhr von Kupfer ist bemerkenswerth gestiegen, um 1,5 % der Menge und um 7,6 % dem Werthe nach. Dagegen ist die Einfuhr von Blei um 1,3 % zurückgegangen, trotzdem war der Werth der 81 943 t Blei um 4,9 % höher als 1896. Aehnlich ist es bei Zink; die 35 159 t stehen der Menge nach um 1,9 % hinter 1896 zurück, ihr 603 000 £ betragender Werth ist jedoch um 7,3 % höher. In Zinn sind 288 825 engl. Centner im Werthe von 866 935 £ importirt, 15,4 % bzw. 16,3 % weniger als in der entsprechenden Zeit 1896. Die Einfuhr von Eisenfabricaten erreichte einen Werth von 3 030 650 £; das bedeutet eine Zunahme um nicht weniger als 942 431 £.

Die Ausfuhr in Eisenfabricaten zeigte zwar im Juni vielfach einen Abfall gegen 1896, namentlich in Maschinen; überblickt man aber die Zahlen für das Halbjahr, so findet man fast durchweg Zunahmen. Die Menge des in den sechs Monaten ausgeführten Eisens und Stahls beläuft sich auf 1 851 932 t im Werthe von 12 301 542 £, 10,7 % bzw. 6,2 % mehr als 1896. Diese Zunahme ist hauptsächlich der vermehrten Ausfuhr von Eisenbahnmaterial zu verdanken, die von 359 376 t auf 425 715 t gestiegen ist. Ein Mehrbedarf hat sich besonders in Britisch-Ostindien, Australien und Britisch-Südafrika gezeigt. Die Ausfuhr von Roheisen nach Deutschland betrug 162 503 t, gegen 124 591 t 1896. Rußland weist eine besonders starke Zunahme auf bei verzinnnten Eisenblechen, von 4 223 t auf 19 161 t.

In Kurz- und Messerschmiedwaaren ist für 1 067 680 £, um 3,0 % mehr als 1896, ausgeführt worden. Eine starke Zunahme zeigt sich hier bei den Vereinigten Staaten von Amerika, wohl infolge verstärkter Bestellungen im Hinblick auf die neuen Zölle, insbesondere der Messerwaaren. Auch Britisch-Südafrika hat bedeutend mehr aufgenommen, wogegen Britisch-Ostindien zurücktritt.

Der Werth der exportirten Maschinen beträgt 8 729 237 £ oder 5,2 % mehr als im Vorjahr. Das Plus ist hauptsächlich der gesteigerten Ausfuhr von Locomotiven zu verdanken, sie stieg von 539 944 £

auf 627 935 £. Die Verschiebungen in den wichtigsten Empfangsländern sind ungewöhnlich groß, es gingen 1897 und 1896 nach den Vereinigten Staaten von Amerika für 96 705 £ und 141 517 £, nach Südamerika für 61 588 £ und 110 440 £, nach Australien für 114 026 £ und 60 160 £ und nach Britisch Ostindien für 149 403 £ und 75 656 £.

Besondere Beachtung erfordert die starke Zunahme der Maschinenausfuhr nach Ostasien. Zwar sind China und Japan nur bei den Textilmaschinen besonders aufgeführt, bei den anderen Gattungen stecken sie mit in den „anderen Ländern“. In Textilmaschinen gingen in dem vorliegenden Zeitraum 1897 bzw. 1896 nach China für 103 999 £ bzw. 48 301 £ und nach Japan für 412 422 £ gegen 187 698 £. Wenn nun auch in diesen Maschinen Deutschland noch nicht zu concurriren vermag — empfangt es doch selbst für 509 807 £ gegen 479 788 £ —, so ist doch auch nach den „anderen Ländern“ die Ausfuhr so stark gestiegen, z. B. in „nicht besonders benannten Maschinen“ von 413 636 £ auf 682 513 £, das man annehmen muß, daß auch hier, wie übrigens Consulats- und andere Berichte vollauf bestätigen, die Engländer sehr große Fortschritte in Ostasien machen. Hält man dagegen, daß Deutschland an Maschinen vorwiegend aus Gufseisen nach Japan in den ersten 5 Monaten 1897 619 t und entsprechend 1896 716 t, in dem laufenden Jahre also weniger exportirt hat, und nach China 1897 115 t gingen (für 1896 ist die Zahl gar nicht mitgetheilt), so kann man sich doch der Frage nicht verschließen, ob nicht diese zukunftsreichen Exportgebiete zu sehr vernachlässigt werden. Diese Frage drängt sich um so mehr auf, als auch die Nordamerikaner ihre Maschinen in diesen Ländern, in welchen sich eine gewaltige, Maschinen benöthigende Großindustrie zu entwickeln beginnt, mit besonders großem Erfolg in eigenen Ausstellungsräumen vorführen und verkaufen. Es ist in letzter Zeit, nachdem der Inlandmarkt sich in den letzten Jahren allerdings sehr aufnahmefähig und rentabel gezeigt hat, vielfach betont worden, daß die Ausfuhr für die deutsche Industrie nur von völlig untergeordneter Bedeutung sei. Es könnte aber doch verhängnisvoll werden, wollte man nicht zugleich die größtmöglichen Anstrengungen machen, die Ausfuhr zu erweitern. Daß es in Bezug auf Ostasien hohe Zeit ist, zeigen die oben mitgetheilten Zahlen.

Busemann.

## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### Deutsche Elektrochemische Gesellschaft.

Die diesjährige sehr gut besuchte Hauptversammlung wurde am 21. bis 24. Juni in München abgehalten und durch einen Begrüßungsabend im königl. Hofbräuhaus eingeleitet. Am folgenden Tage fanden die Verhandlungen, zu welchen Ihre Königl. Hoheit Prinzessin Therese von Bayern sowie Cultusminister v. Landmann und Staatsminister Freiherr von Crailsheim erschienen waren, im Festsale des Kunstgewerbehauses statt.

Nachdem der Vorsitzende, Professor Dr. Ostwald-Leipzig, den Gästen für ihr Erscheinen gedankt und

die Vertreter der Stadt München, der dortigen Hochschulen sowie die Vereinsmitglieder begrüßt und Minister v. Landmann namens der Gäste gedankt hatte, erhielt Professor Dr. Linde das Wort zu seinem Vortrag über

### Apparate zur Verflüssigung der Luft und zur Erzeugung hoher Kältegrade.

In allen Kältemaschinen beruht die Wärmeentziehung darauf, daß gewisse Körper, sogenannte Kälte-träger, bei Ausdehnung ihres Volumens Kräfte überwinden, und demgemäß Arbeit leisten, deren Aequivalent ihnen in Form von Wärme abgenommen wird. Der vom Vortragenden construirte Apparat

besteht aus einem zweistufigen, von einem Elektromotor bewegten Luftcompressor und einem damit verbundenen Wärmeaustausch-(Gegenstrom-)Apparat. Dieser bildet eine durch Ineinanderstecken von 3 Kupferrohren hergestellte dreifache Spirale, in welcher ein bestimmter Kreislauf der Luft stattfindet. Die Luft wird zunächst unter Kühlung comprimirt und dann in dem Gegenstromapparat zur Expansion gebracht, dergestalt, daß die expandirende Luft im äußeren Röhrenraum die im inneren Röhrenraum sich bewegende comprimirt Luft mehr und mehr abkühlt, bis der Beharrungszustand eintritt. Bei einem Arbeitsaufwand von 3 HP liefert der Apparat reichlich 1 l flüssige Luft in der Stunde.

Die gewonnene Flüssigkeit zeigt nicht dieselbe Zusammensetzung wie die Atmosphäre in der Luft. Während nämlich die Condensation von Stickstoff und Sauerstoff gleichzeitig erfolgt, findet bei der Wiederverdampfung eine Fractionirung statt in der Weise, daß zuerst vorwiegend Stickstoff verdampft, so daß die Flüssigkeit um so sauerstoffreicher wird, je länger die Verdampfung dauert. —

Die mit dem Apparat erhaltene Flüssigkeit wurde herübergereicht und der Sauerstoffreichthum derselben durch die lebhaftete Entzündung und Verbrennung glimmender Späne gezeigt.

Das erwähnte Verhalten der atmosphärischen Luft ermöglicht die Gewinnung von Gasmischen, welche mehr oder weniger reich an Stickstoff und an Sauerstoff sind, und zwar werden die hierzu dienenden Apparate so eingerichtet, daß diese Gemische vor ihrem Austritt die ganze Kältemenge an die comprimirt Luft zurückgeben, welche zu ihrer Herabkühlung und Verflüssigung nöthig war, so daß nur derjenige Arbeitsaufwand erforderlich bleibt, welcher der Deckung der Kälteverluste entspricht. Auf solche Weise wird es möglich, z. B. sehr sauerstoffreiche Gemische mit verhältnißmäßig geringem Aufwande zu gewinnen, doch können auch andere Gasmische auf gleiche Weise fractionirt werden.

Zum Schluß seines mit vielem Beifall aufgenommenen Vortrags zeigte der Redner noch Ozon, das durch einen Siemenschen Ozonisator aus Sauerstoff gewonnen und durch Eintauchen eines Glascondensators in flüssige Luft verflüssigt worden war, wobei die tieflaue Farbe der Flüssigkeit zu bemerken war.

Als zweiter Redner sprach Professor Ostwald über wissenschaftliche und technische Bildung. Seine interessanten Darlegungen, die einen sehr lebhaften Meinungsaustausch hervorriefen, richteten sich insbesondere gegen die geplante Einführung eines Staatsexamens für Chemiker.

J. Pflieger-Frankfurt berichtete sodann über **elektrische Oefen.**

Obwohl die elektrischen Oefen erst seit der fabrikmäßigen Darstellung von Silicium- und Calciumcarbid größere Bedeutung erlangt haben, so kann man doch jetzt schon von einer „Chemie des Lichtbogens“ sprechen. Mit der Bearbeitung dieses Gebietes hat sich bisher fast nur Moissan beschäftigt. Es scheint dies daran zu liegen, daß den deutschen wissenschaftlichen Laboratorien keine solchen Kraftquellen zur Verfügung stehen, wie sie der genannte französische Forscher benutzt. Die Technik ist der Wissenschaft auf diesem Gebiete vorausgeeilt, denn die Darstellung von Calciumcarbid nimmt heute bereits eine achtunggebietende Stellung ein. Selbst in Ländern, wo bisher keine oder nur eine sehr untergeordnete chemische Industrie bestand, geht man mit aller Macht an die Erzeugung von Carbid, besonders unter Benutzung von Wasserfällen, wie z. B. in Spanien. Die Ausnutzung der vor-

handenen Wasserkräfte für den genannten Zweck hat ihren Grund darin, daß zur Carbidbildung sehr viel Energie erforderlich ist. Ein Carbidofen, in welchen ein Strom von 250 bis 300 elektrischen Pferdekräften geschickt wird, ist gar kein großer Apparat.

Nach einer thermochemischen Berechnung von Pictet kann man theoretisch mit einer Pferdekraft in 24 Stunden etwa 4 kg Carbid herstellen. Es sind bereits eine große Anzahl von Carbidöfen construirt worden, und alle Vorrichtungen sollen den Zweck haben, die Ausbeute an Carbid zu steigern; es soll Oefen geben, die 9 bis 12 kg gutes [Carbid f. d. Pferdekraft in 24 Stunden geben. Diesen Angaben muß man indessen skeptisch gegenüberstehen.

Daß Spanien, mit seinen zahlreichen und so billigen Wasserkraften sich für die Carbidfabrication eignet, liegt auf der Hand, um so mehr als auch die indessen menschlichen Arbeitskräfte billig sind und sich Kalk an Ort und Stelle vorfindet, der bloß geholt zu werden braucht, ohne Jemand zu fragen. Koks muß allerdings aus England beschafft werden. Man will nun auch in der That große Carbidmengen in Spanien herstellen: die am Ebro zu errichtende Anlage soll für eine jährliche Erzeugung von 30 000 t eingerichtet werden. In Spanien ist außer für Lichtzwecke noch eine Verwendung ins Auge gefaßt, die, wenn sich die durch Vorversuche erzielten Resultate bestätigen sollten, allerdings riesige Mengen Carbid verschlingen würde, nämlich die Reblausvertilgung. Wenn sich in der That herausstellen sollte, daß im Carbid ein sicher wirkendes Mittel gegen den so gefürchteten Reblauschädling gefunden ist, dann wäre dies nicht allein für Spanien, sondern für alle weinbaureichenden Länder von größter national-ökonomischer Bedeutung.

Der Betrieb einer Calciumcarbidfabrik ist äußerst einfach. Koks und Kalk werden gemahlen, und zwar soll der Koks etwas feiner gemahlen werden als der Kalk; und dann werden beide Substanzen gemischt in solchem Verhältniß, daß Calciumoxyd und Kohlenstoff in ungefähr theoretischen Mengen vorhanden sind. Diese Mischung wird dem Ofen continuirlich zugeführt.

Die gegenwärtig im Betrieb befindlichen Carbidöfen sind nicht zum Abstecken des geschmolzenen Carbids eingerichtet, sondern es werden im Ofen große Carbidblöcke erzeugt, die nach dem Herausnehmen aus dem Ofen und nach dem Erkalten in grobe Stücke zerschlagen und luftdicht verpackt werden. In Amerika geht man jetzt bereits so weit, daß man Blöcke bis zum Gewicht von 200 kg erzeugt. Bei einigermaßen guter Ofenführung sind diese Blöcke in sich und die einzelnen Blöcke unter sich annähernd constant zusammengesetzt.

In den erstarrten Carbidblöcken und zwar in dem untersten Theile derselben finden sich häufig glänzende Metallkugeln eingelagert, bestehend aus Ferrosilicium und herrührend aus dem Eisenoxyd und der Kieselsäure der Koksasche. Die Thatsache, daß sich dieses Eisensilicid bilden und sich zu größeren Königen vereinigen kann, ist höchst bemerkenswerth, wenn man sich überlegt, in wie feiner Vertheilung und wie dünn gesät sich die Componenten im Ausgangsmaterial vorfinden. Durch die Bildung von größeren Ferrosiliciumkugeln wird dargethan, daß das Carbid im Ofen so dünn geschmolzen ist, daß dasselbe wie ein Flussmittel wirkt. Aber trotz dieser Dünnflüssigkeit läuft beim Oeffnen eines Abstichloches das Carbid nur zum Theil aus dem Ofen ab, und der Rest erstarrt zu einer Ofensaue, die recht unangenehm werden kann. Aus diesem Grunde ist man darauf angewiesen, im Ofen größere Blöcke zu erzeugen und den Ofen so zu construiren, daß diese Blöcke bequem herausgenommen werden können.

In der Erläuterung des Vortrags wies Director Rathenau darauf hin, daß diejenigen Fabriken, die

heute einen großen Theil des Carbidbedarfs von Deutschland und auch des Auslandes herstellen (Bitterfeld und Neuhausen), es sich zur Aufgabe gemacht haben, den Carbidbetrieb möglichst dem Hochofenbetrieb ähnlich einzurichten. Sie versuchen ihr Ziel dadurch zu erreichen, daß sie ihre Oefen so construiren, daß das Material oben eingeführt wird und die Producte unten austreten, mit anderen Worten, daß ein continuirlicher Betrieb entsteht. Ein solcher continuirlicher Betrieb ist schon über ein Jahr vorhanden.

Im Anschluß an den Pflegerschen Vortrag sprach Dr. Liebmann-Frankfurt a. M. über die

#### Herstellung von Phosphor im elektrischen Destillationsofen.

Diese gelingt sehr gut, wenn man ein Gemisch von Calciumphosphat mit Kohle und Sand oder Aluminiumoxyd im Lichtbogen erhitzt.

Die Gewinnung und Destillation des Phosphors muß unter Abschluß der Luft zur Vermeidung jeglicher Verbrennung desselben vorgenommen werden, weswegen während des ganzen Processes ein indifferentes Gas, etwa Leuchtgas, zugeführt wird. Das betreffende Gas hat außerdem den Zweck, den nöthigen Druck zur Austreibung des freiwerdenden Phosphors herzustellen. Der überdestillirende Phosphor wird unter Wasser aufgefangen, um nöthigenfalls umgeschmolzen zu werden. Er ist bei Einhaltung der richtigen Versuchsbedingungen von vorzüglicher Reinheit. Laut Readman, der in einer Art Cowles-Ofen arbeitet, werden auf diese Weise 86 % des im Gemenge enthaltenen Phosphors erhalten.

Das elektrische Verfahren zur Fabrication von Phosphor ist in Deutschland vollständig freigegeben, und trotz alledem wurde erst in allerletzter Zeit in Deutschland die Fabrication von Phosphor überhaupt aufgenommen. Wenn man bedenkt, daß im Jahre 1893 der Werth der Einfuhr des Phosphors nach Deutschland sich nahezu auf eine Million Mark stellte, die Ausfuhr dagegen nur etwa den vierten Theil dieser Summe betrug, so ist damit klar bewiesen, daß bedeutende Summen zu Ungunsten unserer Handelsbilanz alljährlich ins Ausland abfließen und wie sehr dadurch unser Nationalvermögen geschädigt wird. Dabei ist noch die alljährliche Ausfuhr aus Deutschland in Rechnung zu ziehen, denn in Deutschland soll im Jahre 1893 auch noch nicht ein Kilo Phosphor überhaupt technisch fabricirt worden sein. Die angelegliche Ausfuhr kann also nur vom Durchgangsverkehr herrühren. Dazu kommt noch, daß gerade bei uns der Verbrauch von Phosphor alljährlich zunimmt. Diese Gesichtspunkte veranlaßten auch offenbar die chemische Fabrik Griesheim, die Fabrication des Phosphors vor einigen Monaten aufzunehmen, und zwar, wie man sagt, durch staatliche Begünstigung. Wie weit sich das Gerücht dabei bewahrheitet, daß der Staat diese deutsche Fabrication in Griesheim begünstigt, entzieht sich unserer Kenntniß.

Ob die chemische Fabrik Griesheim nach dem Readman-Parkerschen Verfahren oder sonst nach einem elektrischen oder anderen Verfahren Phosphor fabricirt, ist gleichfalls nicht bekannt.

Es soll hier noch erwähnt werden, daß neben diesem Verfahren, nach dem beispielsweise noch die sämtlichen kleineren Fabriken Rußlands und vermuthlich auch die 12 außerdem noch bestehenden Phosphorfabriken, z. B. die Firmen Albright & Wilson in Oldbury bei Birmingham und Cigny & Sohn in Lyon arbeiten, noch eine Reihe neuerer Verfahren bestehen, wie das Robinsonsche (Modification des Readman-Parkerschen) und das gleichfalls elektrische und technisch anwendbare Desjardinsche französische (Natriumphosphat, Kieselsäure und Sand:

$$2 \text{ Na}_3 \text{ PO}_4 + 3 \text{ SiO}_2 + 5 \text{ C} = 3 \text{ Na}_2 \text{ SiO}_3 + 2 \text{ P} + 5 \text{ CO}$$

und das in Deutschland patentgesetzlich geschützte Verfahren von Professor Rossel in Bern, der metaphosphorsaure Salze mit Zinkstaub oder Aluminium reducirt (die Reduction erfolgt bereits über der gewöhnlichen Gasflamme im Glasröhrchen).

Wie sehr das elektrische Verfahren von Readman & Parker zur Darstellung von Phosphor von Bedeutung ist, geht aus der Thatsache hervor, daß in der großen neuen Phosphorfabrik zu Wedensfield (England), wie behauptet wird, heute schon mehr Phosphor fabricirt wird, als in allen anderen Fabriken der Welt zusammengenommen.

Dr. Borchers-Duisburg wies in der folgenden Besprechung darauf hin, daß zur Reduction von Phosphaten durch Kohle schon bedeutend niedrigere Temperaturen als jene des Lichtbogens ausreichend seien. Bei Versuchen zur Reduction von Thomasschlacke erhielt er statt des erhofften Calciumphosphides Calciumcarbid und Phosphordämpfe.

Am zweiten Versammlungstage wurden die geschäftlichen Angelegenheiten erledigt. Als Ort für die nächste Versammlung ist Leipzig in Aussicht genommen worden. Dr. Borchers-Duisburg berichtete als erster Vortragender über neuere Versuche mit seinem Kohlengas-Element.\* Die Untersuchungen sind indessen noch nicht abgeschlossen. Die übrigen Vorträge waren rein wissenschaftlicher Natur.

#### Verein deutscher Eisengießereien.

Der „Verein deutscher Eisengießereien“ hält vom 15. bis 17. September in Goslar seine nächste Hauptversammlung ab. Es wird beabsichtigt, bei dieser Gelegenheit eine Ausstellung von Utensilien, Werkzeugen und Apparaten für das Gießereifach stattfinden zu lassen. Die Ausstellung wird eine beschränkte sein, soll jedoch alle neueren Erzeugnisse von Formmaschinen, Hebezeugen für Formkästen, Formplatten, Modellen, Formkästen, Form-Trockenapparaten, Kernformmaschinen, Cupolofengebläsen, Werkzeugen für die Formerei, Kernmacherei, Sandaufbereitungsmaschinen u. s. w. darbieten. Die Leitung liegt in den bewährten Händen des Hüttendirector Otto Oertel, Alfeld a. d. Leine, und ist daher anzunehmen, daß das Unternehmen von Erfolg begleitet sein wird.

#### American Institute of Mining Engineers.

Die erste diesjährige Versammlung fand in der Zeit vom 16. bis 20. Februar in Chicago unter dem Vorsitz von E. G. Spilsburg statt. Dem Geschäftsbericht entnehmen wir, daß die Mitgliederzahl am Ende des Berichtsjahres 2417 erreicht hat. Die Einnahmen des Vereins haben 32 411,27 \$, die Ausgaben 23 689,51 \$ betragen, so daß ein Ueberschuß von 8721,76 \$ verblieb. Für das laufende Vereinsjahr wurde Thomas M. Drawn zum Vorsitzenden gewählt.

Am ersten Versammlungstage wurden die Lebensbeschreibungen einiger im verfloffenen Jahre verstorbener Mitglieder verlesen. Sodann machte J. F. Lewis Mittheilungen über den neuen Chicago-Kanal. Am zweiten Tage kam eine große Zahl von Vorträgen zur Verlesung, von denen wir insbesondere denjenigen von Axel Sahlin aus Sparrows Point über Material-

\* Vgl. „Stahl u. Eisen“ 1894, Nr. 21, S. 973.

bewegung bei Hochöfen hervorheben. Wir beschränken uns indessen auf eine auszugswise Wiederholung des Vortrags (vgl. S. 635), da derselbe nur wenig thatsächlich Neues enthält.

Von den übrigen Vorträgen wären nur zu erwähnen: Die Manganzlagerstätten in Panama (Columbien), von E. C. Chibos-New York. Die Werthbestimmung verschiedener Kohlen mittels des Mahler-

Calorimeters, von N. W. Lord und F. Haas. Die gegenwärtigen Theorien des Stahlhärtens, von F. Osmond-Paris. Eine Decimallehre für Draht und Blech, von R. W. Raymond. Eine kurze Notiz über Lieferungsverschriften für Schienen, von R. W. Hunt. Das Härten des Stahls, von H. M. Howe. Die Chromitlagerstätten von Port au Port-Bay, Neufundland, von G. W. Maynard.

## Referate und kleinere Mittheilungen.

### Eisen- und Stahlindustrie in den Ver. Staaten.

Die in Nr. 6 d. J. S. 244 mitgetheilten statistischen Angaben ergänzen wir nach dem inzwischen erschienenen „Annual Statistical Report of the American Iron and Steel Association“ wie folgt:

Die Erzeugung von Bessemerstahlblöcken und Bessemerstahlgufs, welche, wie bereits berichtet, im Jahre 1896 3982 624 t gegen 4987 664 t im Jahre 1895 betrug, vertheilte sich auf die einzelnen Staaten wie folgt:

	1895	1896
	t	t
Pennsylvanien . . . . .	3 026 578	2 329 499
Illinois . . . . .	880 395	792 587
Ohio . . . . .	731 473	577 631
Uebrigte Staaten . . . . .	349 218	282 907
	<u>4 987 664</u>	<u>3 982 624</u>

Es entfielen also auf Pennsylvanien allein über 58 % der gesammten Bessemerstahlerzeugung des Landes.

Die Erzeugung von Martinstahlblöcken belief sich im Jahre 1896 auf 1319 479 t, gegen 1155 377 t im Jahre 1895, und zwar wurden 530 803 t nach dem sauren und 768 676 t nach dem basischen Verfahren erzeugt; über eine Million Tonnen entfallen von der Martinstahlerzeugung allein auf Pennsylvanien. An Tiegelstahl wurden im Jahre 1896 61 660 t gegen 68 748 t im Jahre 1895 erzeugt. Rechnet man hierzu noch die Erzeugung von Cementstahl, Puddelstahl und Patentstahl, welche im verflossenen Jahre 2433 t betrug, so ergibt sich für 1896 eine Gesamtstahlproduction von 5366 195 t, worunter 5302 103 t Flußeisen.

Die Weißblechfabrication, der jüngste amerikanische Industriezweig, hat unter dem Schutze der Mac Kinley-Bill im vorigen Jahre einen gewaltigen Aufschwung zu verzeichnen; es übersteigt die Erzeugung der mit dem 30. Juni 1896 abgelaufenen 12 Monate mit 307 228 621 Pfund diejenige des vorhergehenden Censusesjahres um 58 %.

Die Erzeugung von Walzdraht betrug 1896 633 970 t gegen 800 903 t im Jahre 1895, an Drahtstiften wurden 1896 4 719 860 Kisten von je 100 Pfund gegen 5 841 403 Kisten im Jahre 1895 erzeugt; die Erzeugung an geschnittenen Nägeln belief sich im Jahre 1896 auf 6 335 730 Kisten gegen 7 971 297 Kisten im Jahre 1895.

### Handels- und Schiffsahrtsbericht für Bilbao.

Dem obigen Bericht\* entnehmen wir die folgenden Angaben. In Kohle und Koks ist die Einfuhr während der letzten Jahre ziemlich unverändert geblieben, obgleich sich mit jedem Jahre die Erzeugung in Asturien steigert und eigentlich dadurch die ausländischen Erzeugnisse durch die einheimischen verdrängt werden sollten. Dies ist indessen nur in

den kleineren Betrieben und für die Bunker der Fall gewesen, während bei den Hauptabnehmern, den großen Hüttenwerken, die sich an den Gebrauch von englischen Kohlen und Koks gewöhnt haben, die einheimische Kohle nur in bescheidenem Maße und der einheimische Koks fast gar nicht Verwendung findet. Zum Theil trägt hieran Schuld die minderwerthige Qualität asturianischer Kohle, dann aber auch der Umstand, daß die Gruben mit großen Förderungs- und Transportschwierigkeiten zu kämpfen und infolgedessen es noch nicht zuwege gebracht haben, eine qualitativ sich gleichbleibende Kohle regelmäfsig zu liefern, was für einen ausgedehnteren Bezug seitens der Hüttenwerke erstes Erforderniß wäre. In den beiden letzten Jahren sind übrigens in Asturien eine Reihe neuer Aufbereitungs- und Kokereianlagen errichtet worden.

Die Erzeugung an Kohle und Koks in Asturien betrug:

	Kohle	Koks
1895 . . . . .	1 008 769 t	131 090 t
1896 . . . . .	1 122 700 t	150 000 t

Die in den übrigen Provinzen Spaniens geförderte Kohle, welche einschließlic der Erzeugung Asturiens im Jahre 1895 1 739 075 t und 1896 1 830 771 t betrug, kommt für Bilbao des großen Transportes wegen nicht in Betracht.

Die Gesamteinfuhr ausländischer Kohle in Spanien wird der einheimischen Förderung etwa gleichkommen. In Bilbao, wo die Einfuhr fremder Kohle noch viermal größer ist, als die Zufuhr asturischer, wurden eingeführt aus:

	1895		1896	
	Kohle	Koks	Kohle	Koks
Großbritannien . . . . .	348 721 t	70 886 t	373 818 t	82 149 t
Deutschland . . . . .	100 t	7 839 t	— t	17 152 t

Die Einfuhr von Kohle und Koks aus Deutschland hat seit zwei Jahren mehr und mehr nachgelassen und seit Herbst vorigen Jahres ganz aufgehört.

Der in allen eisenerzeugenden Ländern bereits 1895 begonnene und während des Vorjahres sich weiter entwickelte Aufschwung hatte auch bedeutenden Einfluß auf die Förderung und Ausfuhr der Eisenerze, und zwar derart, daß das bis jetzt mit der größten Ausfuhr dastehende Jahr 1890 durch das letztverflossene um nahezu 1/2 Million Tonnen überflügelt wurde. Von Bilbao wurden ausgeführt nach:

	1895		1896	
Großbritannien . . . . .	3 171 902 t	3 429 008 t		
den Niederlanden* . . . . .	609 619 t	805 176 t		
Frankreich . . . . .	292 530 t	329 138 t		
Belgien . . . . .	150 320 t	130 521 t		
Deutschland . . . . .	3 243 t	5 229 t		
Ver. Staaten . . . . .	17 128 t	45 432 t		
Italien . . . . .		1 810 t		
Zusammen . . . . .	<u>4 244 742 t</u>	<u>4 746 314 t</u>		

\* „Deutsches Handels-Archiv“, Juliheft 1897.

\* Für Deutschland.

Die Erzausfuhr von den westlich von Bilbao liegenden Verladeplätzen betrug 1895 287 000 t und 1896 626 300 t.

Die lebhaftere Nachfrage nach geröstetem Spath-eisenstein, der auf Grund der in den letzten Jahren gesammelten Erfahrungen reiner und gediegener hergestellt wird, hat zur Anlage weiterer Röstöfen Veranlassung gegeben; ihre Zahl beträgt 17 mit rund 155 000 t Jahresleistung.

Die Roheisenerzeugung auf den drei in Bilbao bestehenden Hochofenwerken war folgende:

	Sociedad Vizcaya t	Sociedad Altos Hornos t	J. Martinez de las Rivas t
1890 . . .	86 500	—	55 450
1891 . . .	107 515	78 300	33 616
1892 . . .	102 818	60 152	17 430
1893 . . .	99 127	92 309	20 384
1894 . . .	101 411	92 079	24 024
1895 . . .	73 142	80 300	25 922
1896 . . .	90 015	80 319	36 403

Die Gesamtterzeugung dieser Werke betrug demnach 1895 179 364 t und 1896 206 737 t.

Die Roheisenausfuhr ist seit 1891, in welchem Jahre sie die Höhe von 96 109 t erreichte, stetig zurückgegangen, sie betrug 1895 22 329 t und 1896 20 018 t; dagegen haben sich die Hütten unter dem Schutze des Eingangszolles auf Roheisen von 20 bzw. 24 Pesetas den ausländischen Wettbewerb ferngehalten.

Die Ausfuhr von Fertigfabricaten durch die Hüttenwerke ist immer noch eine unbedeutende, sie betrug im Jahre 1895 1768 t und 1896 1753 t; hiervon gingen nach Cuba 1501 bzw. 1672 t.

Die Erträge der großen Bilbaer Eisen- und Stahlwerke sind trotz der günstigeren Conjunctionen des europäischen Marktes nur mittelmäßig gewesen. Auch die Aufhebung der Zollfreiheit auf Eisenbahnmateriale hat bis jetzt eine sichtbare Besserung nicht gebracht; ob durch das kürzlich gebildete Verkaufssyndicat die Lage eine wesentlich günstigere werden wird, läßt sich noch nicht ersehen, frühere ähnliche Vereinigungen waren immer nur von kurzem Bestand und ohne Vortheil.

Die Erträge der kleineren Gießereien und mechanischen Werkstätten waren durchweg etwas besser, ebenso haben die beiden Weißblechfabriken ein befriedigendes Resultat erzielt.

### Bestand und Herkunft der Locomotiven in Rußland.

Die statistische Abtheilung des russischen Ministeriums der Communicationswege hat soeben sehr eingehende Mittheilungen veröffentlicht über die auf den Eisenbahnen des europäischen Rußland (mit Einschluß des Königreichs Polen, jedoch ohne das Großfürstenthum Finland) am 1. (13.) Januar 1896 in Gebrauch gewesenen Locomotiven. Danach zählte man zum angegebenen Termin auf dem gesammten Bahnnetz des europäischen Rußland (ohne Finland) 8123 Locomotiven, deren Ankaufspreis 210 611 000 Rubel betragen hatte, so daß im Durchschnitt jede Locomotive mit Tender ungefähr 26 000 Rubel gekostet hat. 1556 oder 19 % entfielen auf die für die gemischten und die Personenzüge bestimmten Locomotiven, die Zahl der Frachtzuglocomotiven betrug somit 6567. Von diesen letzteren sind 2542, also fast 40 %, als „starke vierachsige“ verzeichnet. Von den 1556 Locomotiven für gemischte und Personenzüge sind 1131 oder 72 % mit Bremsen verschiedener

Systeme versehen, und zwar 702 von ihnen mit der Westinghouse-Bremse. Geheizt wurden von den Locomotiven: 3241 mit Steinkohlen, 2590 mit Naphtha, 2239 mit Holz und 53 mit Torf. Der Zeit ihrer Herstellung nach zerfielen die Locomotiven in folgende Gruppen: 263 entstammten noch den fünfziger Jahren, 1828 den sechziger, 3620 den siebziger, 1167 den achtziger und 1245 den neunziger Jahren. Nicht weniger als 45 % aller Locomotiven stammten somit aus den siebziger Jahren, hatten ein Durchschnittsalter von mehr als 20 Jahren und befanden sich also bereits sehr lange im Dienst. Die aus den fünfziger und sechziger Jahren stammenden 2091 Locomotiven (fast 26 % der Gesamtzahl) müssen entschieden als veraltet und nur in beschränktem Grade brauchbar bezeichnet werden. Von den 8123 Locomotiven waren 4020, also fast die Hälfte, in russischen Maschinenfabriken gebaut (darunter 1661 in Kolonna und 1236 auf der Newskischen Fabrik bei St. Petersburg), die übrigen 4103 im Auslande, und zwar in Deutschland 1738, in Frankreich 694, in England 560, in Oesterreich 534 und in Belgien 214. Es sei dabei bemerkt, daß Locomotiven für Schmalspurbahnen in Rußland bisher überhaupt nicht gebaut worden sind, die in obigen Zahlen enthaltenen dieser Gattung daher insgesamt dem Auslande entstammen. Erst jetzt wird, wie der „Warschawskij Dnewnik“ meldet, auf einer der Warschauer Maschinenfabriken probeweise eine Schmalspurbahn-Loomotive gebaut, als die erste dieser Art in Rußland.

M. Busemann.

### Handelsbericht von Port Natal für das Jahr 1896.

Die Colonie hatte während des Berichtsjahres trotz mannigfacher widriger Verhältnisse einen guten Aufschwung aufzuweisen. — Der Verbesserung des Hafens, welcher zusammen mit der seit Jahresfrist fertiggestellten Eisenbahn nach Johannesburg das Lebenselement von Natals Handel bildet, ist große Sorgfalt gewidmet und auch der Verkehrsentwicklung innerhalb der Colonie durch Erbauung von Eisenbahnen guter Vorschub geleistet worden. Auch sind große Quaianlagen in Angriff genommen, um dem gesteigerten Verkehr im Hafen Rechnung zu tragen.

Neue Industriezweige sind während des vergangenen Jahres nicht eingerichtet worden. — Die Eisengießereien und Armaturwerkstätten für den Schiffbau hatten indessen einen Aufschwung zu verzeichnen. — Der Bergbau beschränkt sich auf die Gewinnung von Kohle. Diese hat während des verflossenen Jahres große Fortschritte gemacht, und ist die Förderung gegen 162 677 t im Vorjahre auf 219 665 t im Jahre 1896 gestiegen. Neue Minen sind außerdem noch im Entstehen begriffen. Beschäftigt waren in den Kohlenbergwerken 65 Weiße, 941 Kaffern und 306 Indier. Die Kohle selbst ist für Schifffahrtszwecke gut brauchbar, steht aber der Beschaffenheit nach hinter der englischen Kohle zurück.

Aus den Einfuhrzahlen führen wir die nachstehenden an:

	1896	1895
	Werth Pfd. Sterl.	
Eisenwaaren . . . . .	341 677	162 113
Stangeneisen . . . . .	28 316	9 977
Platten . . . . .	11 177	8 220
Blech . . . . .	11 177	8 220
Wellblech . . . . .	117 395	56 897
Röhren . . . . .	6 714	3 595
Zaundraht . . . . .	62 271	32 469
Maschinen u. Maschinentheile	367 870	52 888

## Industrielle Rundschau.

### Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte.

Aus dem den Actionären zur Einsicht gestellten Bericht über das am 31. März 1897 abgelaufene Geschäftsjahr 1896/97 entnehmen wir Folgendes:

„Schon in der ersten Hälfte des verfloffenen Betriebsjahres hat die bereits begonnene Aufwärtsbewegung stetige Fortschritte gemacht und an Festigkeit zugenommen; die Beschäftigung bei fast allen Werken hatte sich beständig vergrößert, namentlich bei denjenigen, welche Roheisen und Halbproducte anfertigten. Diese lebhaftere Gewerthätigkeit war das Ergebniss einer ruhigen und stetigen Entwicklung und gesunder Verhältnisse, und wurde es allenthalben wohlthätig empfunden, dass man mit festen Preisen rechnen konnte und vor ungesunden sprungweisen Erhöhungen gesichert war. Am grössten war die Nachfrage nach Trägern, ähnlich beim Stabeisen, während in Feiblech im Spätwinter 1897 sich eine Stockung bemerkbar machte; beim Eisenbahnmateriale kamen die besseren Preise fast gar nicht zur Geltung, da diemeisten deutschen Bahnverwaltungen sich zu den früheren billigen Preisen bis Ende 1897 und 1898 gedeckt hatten. —

Auf die Verhältnisse der Maxhütte kam der Einfluss dieser Conjunctur zunächst in einer sehr regen Beschäftigung aller Werke zum Ausdruck, auch die Preise sämtlicher Fabricate erfuhren nicht unwesentliche Aufbesserungen mit Ausnahme von Eisenbahnmateriale, welches zu niederen Preisen zu liefern war; dies letztere bewirkte auch, dass der erzielte Durchschnittspreis sämtlicher Walzwerksfabricate ein

mässiger genannt werden mufs, gegenüber den so wesentlich gestiegenen Marktpreisen der Roh- und Halbfabricate. — Mit dem vollständigen Umbau der Hochofenanlage in Unterwellenborn, sowie dem Neubau des Stahl- und Walzwerks bei Zwickau ist begonnen worden, und werden diese Neuanlagen mit der im Sommer 1898 zur Eröffnung kommenden Bahn Probstzella-Wallendorf, welche die neuen Erzgruben bei Schmiedefeld in Thüringen berührt, in Betrieb kommen. —

Nach Abzug sämtlicher Generalunkosten beträgt der erzielte Reingewinn 2 695 309,32 M; zur Deckung der im vergangenen Betriebsjahr ausgeführten Neubauten und -Erwerbungen im Gesamtbetrage von 1 112 878,72 M wurden aus dem Reservefonds für Erneuerungen 500 000 M verwendet und 612 878,72 M aus dem Gewinn abgeschrieben; gemäss den Vorschlägen der Direction und des Aufsichtsraths sollen hiervon zunächst die Invalidenzschatzungs- und Wittwenpensionskasse, zu welcher die Gesellschaft an und für sich schon den dreifachen Beitrag der Arbeiter freiwillig leistet, eine besondere Zuwendung von 100 000 M, und die Beamten-Pensionskasse von 30 000 M erhalten; nach Ergänzung des Unfallcontos und des Dispositionsfonds, sowie des Reservefonds für Erneuerungen, ferner nach Schaffung eines Specialreservefonds für die Neubauten in Sachsen, soll dann den Actionären eine Dividende von 600 M per Actie = 35 % zugetheilt werden; der verbleibende Rest von 44 650,45 M wird auf neue Rechnung vorgetragen.“

Soll	Bilanz vom 31. März 1897.	Haben
	M	M
Oberpfälzer Gruben mit Tiefbauten und Maschinen . . . . .	1,—	Gesellschaftskapital . . . . .
Oberfränkische Gruben . . . . .	1,—	Reservefonds . . . . .
Auerbacher Gruben . . . . .	1,—	Reserve für Erneuerungen . . . . .
„ Drahtseilbahn . . . . .	1,—	„ Ersatzschienen . . . . .
Rosenberg, Hochofenanlage . . . . .	1,—	del Credere . . . . .
„ Thomashütte . . . . .	1,—	Dispositionsfonds . . . . .
„ Schlackenmühle . . . . .	1,—	Unfallconto . . . . .
„ Walzwerk . . . . .	1,—	Creditoren . . . . .
Maxhütte, Gebäude und Gründe . . . . .	1,—	Invaliden- u. Wittwen-Pensionskasse
„ Maschinen und Material . . . . .	1,—	Beamten-Pensionskasse . . . . .
„ Zweigbahn Haidhof . . . . .	1,—	Dividendenconto
Fronberg, Gießerei . . . . .	1,—	unerhobene Dividende
Unterwellenborn, Bessemerhütte . . . . .	1,—	von 1894/95 . . . . . 385,— M
„ Walzwerk . . . . .	1,—	„ 1895/96 . . . . . 1290,— „
„ Erzbahn . . . . .	1,—	1 675,—
„ Cementfabrik und		Gewinn- und Verlustconto
„ Ziegelei . . . . .	1,—	Reingewinn . . . . . 2 695 309,32 M
„ Hochofenanlage . . . . .	1,—	ab: Abschreibungen
Thüringer Gruben, Kamsdorf mit Tiefbauten und Maschinen, Könitz, Eisenberg, Lobenstein, Ilmenau, Schmiedefeld u. s. w. . . . .	1,—	auf Neubauten . . . . . 612 878,72 „
Zwickau, Stahl- und Walzwerk . . . . .	1,—	
Vorräthe auf den Gruben und Hütten	1 545 332,01	
Debitoren . . . . .	1 500 764,97	
Guthaben bei den Banken . . . . .	1 286 406,42	
Cautionen . . . . .	200 000,—	
Obligationenconto		
a) der Gesellschaft . . . . .	3 032 928,—	
b) „ Invaliden- und Wittwen-Pensionskasse . . . . .	209 537,75	
c) „ Beamten-Pensionskasse . . . . .	166 442,82	
Cassabestand . . . . .	66 218,96	
	8 007 649,93	8 007 649,93

**Rheinisch-westfälisches Kohlensyndicat.**

Ueber die am 17. Juli in Essen abgehaltene Zechenbesitzerversammlung berichtet die „K.Z.“ vom 19. Juli: „Es wurde namens des Vorstandes zunächst über den Lauf der Geschäfte und die Marktlage berichtet. Im Monat Mai d. J. hat die rechnungsmäßige Beteiligung 3 713 898 t gegen 3 585 877 t im April d. J. und 3 358 619 t im Mai 1896 betragen; die Förderung betrug 3 460 431 t gegen 3 251 930 t im April 1897 und 2 974 512 t im Mai 1896; die Einschränkung endlich betrug 253 467 t oder 6,82 % gegen 333 949 t oder 9,31 % im April d. J. und 384 107 t oder 11,44 % im Mai 1896. Für Rechnung des Syndicats wurden im Mai 1897 = 98,05 % gegen 95,28 % im April 1897 und 92,88 % im Mai 1896 versandt. Die freiwilligen Abmeldungen beliefen sich im Mai auf 98 005 t, die von der obigen Beteiligung bereits abgesetzt worden sind. Arbeitstäglich versandt wurden im Mai 1897 an Kohlen 10 401 Doppelwagen gegen 10 087 im April 1897 und 9284 im Mai 1896, an Koks 2011 Doppelwagen gegen 1896 D. im April 1897 und 1894 D. im Mai 1896 und an Briketts 301 Doppelwagen gegen 291 D. im April 1897 und 260 D. im Mai 1896 oder im ganzen 12 713 Doppelwagen gegen 12 274 D. im April 1897 und 11 438 D. im Mai 1896. Die Beteiligung stieg im Mai 1897 gegen den gleichen Monat 1896 um 6,16 % und der Absatz um 11,33 %. Im Juni 1897 stellte sich die Beteiligung auf 3 494 201 t gegen 3 481 407 t im Juni 1896, die Förderung auf 3 211 417 t gegen 3 080 661 t im Juni 1896 und die Einschränkung somit auf 282 784 t oder 8,09 % gegen 400 746 t oder 11,51 % im Juni 1896. Für Syndicatsrechnung wurden im Juni 1897 = 96,08 % gegen 93,47 % im Juni 1896 versandt. Freiwillig abgemeldet wurden im Juni 93 169 t. Die Steigerung in der Beteiligung betrug im Juni 1897 gegen denselben Monat 1896 = 4,64 %, die Steigerung im Absatz dagegen 8,55 %. Arbeitstäglich versandt wurden im Juni 1897 an Kohlen 10 061 Doppelwagen, an Koks 2125 Doppelwagen und an Briketts 295 Doppelwagen oder zusammen 12 481 Doppelwagen gegen 9447, 1904, 271 Doppelwagen bezw. im ganzen 11 624 Doppelwagen im Juni 1896. Für das erste Halbjahr 1897 hatte sich eine Beteiligung von 21 537 970 t gegen 20 604 130 t im Vorjahr ergeben. Die Förderung belief sich in gedachter Zeit auf 20 144 650 t gegen 18 533 545 t 1896 und die Einschränkung auf 1 393 310 t oder 6,59 % gegen 2 070 590 t oder 10,05 % 1896. Arbeitstäglich versandt wurden im ersten Halbjahr 1897 an Kohlen 10 219 Doppelwagen, an Koks 2004, an Briketts 300

Doppelwagen oder zusammen 12 523 Doppelwagen gegen 9411, 1761, 272 oder zusammen 11 444 Doppelwagen 1896. Die thatsächliche Einschränkung für Mai und Juni sei nur deshalb wieder eine so hohe, weil auch in diesen Monaten wieder manche Zechen wegen Arbeitermangel, Betriebsstörungen u. s. w. die ihnen im Rahmen ihrer Beteiligungen überschriebenen Aufträge nicht sämtlich hätten ausführen können. Diese Ausfälle sollen bei der Geldabrechnung am Schlusse des Jahres insoweit gebührende Berücksichtigung finden, als sie bis dahin nicht nachgeliefert worden sind.

Die Lage des Kohlenmarktes wurde als nach wie vor sehr erfreulich geschildert. In allen Sorten ist befriedigender Absatz zu verzeichnen und die Zechen sind durchweg äußerst flott beschäftigt. Die Berichte des Wagenamtes zeigten Ziffern, wie sie früher in den besten Wintermonaten nicht dagewesen wären. Dagegen ist in jüngster Zeit schon wiederholt von verschiedenen Seiten über Wagenmangel geklagt worden. Im übrigen seien im großen und ganzen die Erwartungen hinsichtlich der Entwicklung des Geschäfts noch übertroffen worden. Alle Anzeichen sprechen dafür, daß ein Rückschlag nicht zu besorgen sei. Die Eisenindustrie sei gut beschäftigt, und ebenso seien fast sämtliche andere Industriezweige mit lohnenden Aufträgen reichlich und für längere Zeit versehen. Die Annahme habe daher allen Grund, daß auch das zweite Halbjahr fortwährend günstige Ergebnisse liefern werde, wobei allerdings vorausgesetzt werden müsse, daß die Bahnverwaltung rechtzeitig Vorkehrungen treffe, um einer Störung des zu erwartenden Herbstgeschäftes durch Wagenmangel, der sich ja jetzt schon bemerklich mache, wirksam entgegenzutreten.

**Westfälisches Kokssyndicat in Bochum.**

Im ersten Halbjahr 1897 wurden 2 897 690 t Koks gegen 2 666 468 t im gleichen Zeitraum 1896, sowie gegen nur 2 341 184 t im gleichen Zeitraum 1895 von den zum Westfälischen Kokssyndicat gehörigen Zechen und Privatkokereien hergestellt und zur Versendung gebracht. Das diesjährige Mehr berechnet sich sonach auf 231 222 t oder 8,67 vom Hundert gegen 1896 und auf 556 506 t oder 23,77 vom Hundert gegen 1895. Der Minderabsatz von 25 322 t oder 5,05 % im Juni 1897 gegen den Mai dieses Jahres erklärt sich durch das Weniger an Arbeitstagen (29 gegen 31).

**Vereins-Nachrichten.****Verein deutscher Eisenhüttenleute.****Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.**

- Debus, A.*, Hochofenwerk, Julienhütte b. Bobrek, O.-S.  
*Gleim, Fritz*, Hochofenchef der New Jersey Zinc Co., Jersey City, New Jersey, U. S.  
*Hammacher, Wilh.*, Dampfziegelei Berg & Dal, G. m. b. H., Wyler b. Cranenburg, Rheinpr.  
*Hebelka, Ant.*, Ingenieur und Theilhaber der Firma Hebelka und Gebr. Gras, Diedenhofen.  
*Hein, Dr. phil. John*, Laboratorium des Wolgastahlwerks, Saratow, Rußland.  
*Heye, F. W.*, Cassel, Milchlingstraße 1.  
*Irlé, H.*, Hochofen-Ingenieur, Hütte „Phönix“, Ruhrort.  
*Reuter, C.*, Ingenieur der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. R. Hartmann, Chemnitz i. S., Limbacherstr. 34 I.

*Schniewind, Dr. F.*, Chemiker, Betriebsleiter der Kokereien der Firma „The United Coke & Gas Co.“, 311 Lewis Block, Pittsburgh, Pa., U. S.

**Neue Mitglieder:**

- Brand*, Director, Gleiwitz, O.-Schl.  
*Luetscher, G. L.*, Supt. Schoenberger Steel Co., Pittsburgh, Pa., U. S.  
*Scheibler, E.*, Ingenieur, Theilhaber der Firma Völker & Scheibler, Barmen.

**Verstorben:**

- Thielen, Alexander*, Laar.  
*Weidenhaupt, H.*, Horst bei Steele.

**Eisenhütte Oberschlesien.**

Die nächste Hauptversammlung findet in der zweiten Hälfte des October statt.