

Abonnementpreis  
für  
Nichtvereins-  
mitglieder:  
15 Mark  
jährlich  
excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Hefen.



Insertionspreis  
25 Pf.  
für die  
zweigespaltene  
Petitzelle,  
bei  
Jahresinsertat  
angemessener  
Rabatt.

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller  
und des  
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:

Generalsekretär H. A. Bueck für den wirtschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N<sup>o</sup> 12.


December 1886.



6. Jahrgang.

## Neue Profileisen-Universalwalzwerke.

Von Hugo Sack, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft.

(Hierzu die Zeichnungen auf Blatt XXXVI und XXXVII.)

Bei der vielseitigen Verwendung und dem stetig wachsenden Verbrauch der Trägerprofile ist die niedere Qualitätsstufe derselben für den Laien gewiss eine auffallende Thatsache. Während man sonst an alle Walzwerksproducte hohe Anforderungen zu stellen gewohnt ist, begnügt man sich bei den hochwichtigen -Eisen mit viel geringerer Festigkeit und rechnet dort, wo eine Gewichtserhöhung nicht viel auf sich hat, mit grossen Sicherheitscoefficienten, zieht es aber, eingedenk der vielfachen Schweißfehler und unganzen Stellen u. s. w., im Brückenbau und bei sonstigen, zuverlässig sein müssenden Constructionen vor, genietete Blechträger zu verwenden.

Die Ursache zu diesem Mifsverhältnifs ist jedem Fachmann bekannt. Es lassen sich nämlich bei der jetzigen Kalibrirungsmethode die aufrechtstehenden Profiltheile beim Walzen nicht zweckmässig verarbeiten. Durch ungleichmässige Streckung entstehen beträchtliche Spannungen innerhalb des Walzstabes, die schon während des Walzens oftmals Veranlassung zum Aufreißen geben und im kalten Zustand von grösstem Nachtheil für die Zuverlässigkeit des Trägers sind. Während bei dem -Profil durch Walzen im aufgebogenen Zustande ein Mittel gegeben ist, diesen Fehler zu umgehen, ist man bei dem -Profil an die Mangelhaftigkeit ihrer Kalibrirung gebunden. Es kann daher nicht Wunder nehmen, wenn es der Flusseisenindustrie noch nicht allgemeiner gelungen ist, sich dieses werthvolle Handelsprofil zu nutze zu machen, bezw., dafs zähere Schweisseisensorten für die



Trägerfabrication ungeeignet sind. Flusseisen sowohl als phosphorfreies Schweisseisen verlangen nämlich eine sehr sorgfältige Kalibrirung; damit Materialsparungen nicht so stark auftreten können, ist eine grössere Anzahl Stiche erforderlich. Nun sind aber die praktischen Grenzen in dieser Richtung sehr eng gezogen, wollte man nicht anders die Gerüstzahl unnütz vermehren und den Betrieb vertheuern. Aus diesem Grunde erhellt zur Genüge die Unmöglichkeit, höhere Trägerarten aus besseren Materialien herzustellen. Besonders für das Walzen hoher Träger ist ein in Glühhitze sehr bild- und gefügsames Eisen nothwendig, das sich ohne ängstliche Rücksichtnahme auf gleichmässige Streckung stark drücken, gut schweißen und in möglichst wenig Stichen herunterwalzen läßt. Derartige Eigenschaften besitzt phosphorhaltiges Eisen in hohem Mafse und wird daher fast ausschliesslich zur Trägerfabrication verwendet. Alle Versuche, diesem kaltbrüchigen Materiale den Rang streitig zu machen, müßten also damit beginnen, die Kalibrirung zu verbessern, sie müßten darauf gerichtet sein, die Walzstäbe von allen 4 Seiten zu drücken, um eine in allen Profiltheilen gleichmässige Streckung erfolgen zu lassen, sie müßten ferner eine von der verfügbaren Walzengesamtlänge unabhängige Stichelzahl erstreben. Derartige Bedingungen sind offenbar nur durch ein Universalkaliber zu erfüllen und es ist in der That dieser Weg mehrfach eingeschlagen worden, allerdings mit wenig Erfolg, weil es nicht gelang, eine verstellbare, das Profil allseitig begrenzende Walzform zu erlangen. In Nachstehendem soll nun ein neues Universal-

walzensystem in Vorschlag gebracht werden, welches mit geschlossenem Kaliber arbeitet. Ehe indess auf das Wesen desselben eingegangen wird, mag hier vorausgeschickt werden, daß sich nicht allein 2achsige Träger-, sondern auch 4achsige Knickprofile mit demselben herstellen lassen. Die ersteren sind bereits in ausgedehntestem Gebrauche, zur Befürwortung der letzteren seien vorerst einige Bemerkungen gestattet.

#### *Das Kreuzprofil.*

Während das Gußeisen für gebogene Constructionstheile nur ganz vereinzelt gebraucht wird, ist seine Verwendung für Säulen noch die üblichere, obwohl man mit diesem Material wiederholt schlechte Erfahrungen gemacht hat. Es sei hier nur an den Einsturz der Tay-Brücke und des Mälzereikellers der Bindingschen Brauerei in Frankfurt a. M. (im Juli 1885) erinnert. Eine Erklärung für die Unsicherheit des Gußeisens zu finden, fällt nicht schwer, wenn wir berücksichtigen, wie klein seine Zugfestigkeit ist. Die Fasern einer auf Zerknickung beanspruchten Säule werden aber thatsächlich gezogen, sobald eine, wenn auch nur geringe Ausbauchung der Säule erfolgt, oder durch einseitige Auflagerung der Kopf- bzw. Fußplatten die Last nicht mehr axial übertragen wird. Auch auf eine Druckfestigkeit beansprucht, dürfte das Gußeisen, trotz seiner hohen Druckfestigkeit, nicht günstiger als Schmiedeeisen sein, da beide ungefähr dieselbe Elasticitätsgrenze besitzen. Es scheint demnach wohl unzweifelhaft, daß bei normaler Temperatur die gußeiserne Säule eine kleinere Sicherheit als die gewalzte bietet. Als ein weiterer Uebelstand ist zu bezeichnen, daß bei gegossenen Säulen oft Materialfehler, wie ungleiche Wandstärken und Gußblasen, unterlaufen, die sich schwer constatiren lassen.

Wenn trotzdem das Gußeisen so lange seine Herrschaft behauptet hat, so erklärt sich dies durch die Möglichkeit, durch Gießen leicht eine gefällige Form der Säule, einen für Zerknickung günstigen Querschnitt, sowie Schaft-, Kopf- und Fußplatten, Consolen u. s. w. in einem Stück herzustellen, und weil es noch nicht gelungen ist, geeignete, auch für größere Constructionen verwertbare Knickprofile zu walzen. Eine principielle Entscheidung in dieser für die Sicherheit der Wohngebäude hochwichtigen Frage traf das Berliner Polizeipräsidium im Jahre 1884 durch eine Verfügung, welche die Aufstellung nicht ummantelter gußeiserner Säulen unter tragenden Wänden in Wohngebäuden verbot. Wenngleich die Begründung dieses Beschlusses, daß nämlich eine walzeiserne Stütze in Glühhitze einseitig angespritzt, ihre Last besser zu tragen vermöge, nicht als stichhaltig bezeichnet werden kann, so ist doch das demselben zu Grunde gelegene grundsätzliche Mißtrauen gegen gegossene Säulen gewiß zu billigen. Die praktischen Amerikaner haben längst

erkannt, daß die gewalzte Stütze unbedingt zuverlässiger ist, und ihre Quadranteisenconstruction erfreut sich drüben einer sehr ausgedehnten Verbreitung, sie haben aber auch erkannt, daß weder Gußeisen noch Schweißeseisen im Feuer beständig sein kann, und sie umgeben nicht allein ihre Säulen, sondern auch das tragende eiserne Gebälk mit einem feuerfesten Mantel.\* Fragen wir uns nun, warum sich bei uns die Säulen aus Walzeisen noch nicht einzubürgern vermochten, warum insbesondere die vortheilhaften Quadranteisenschäfte noch keine größere Verbreitung gefunden, so lautet die Antwort: Die Beschaffung solcher Stützen ist zu umständlich und zeitraubend, sie wird ferner vertheuert durch die Nietarbeit. Es dürfte daher als ein Fortschritt in der Verwendung des Eisens für Bauzwecke angesehen werden können, wenn es gelänge, vortheilhafte Druckprofile direct zu walzen, und wenn solche Profile im Handel gang und gäbe würden wie die - und -Eisen. Von einem Mißbewerb schmiedeiserner Röhren muß hierbei wohl ganz abgesehen werden, da ihr unverhältnißmäßig hoher Preis eine unüberwindliche Klippe für eine allgemeinere Verwendung für gedachten Zweck bilden wird und sich außerdem Anschlüsse schlecht bewerkstelligen lassen. Es bliebe also nur noch der kreuzförmige Querschnitt als walzbar übrig. Profile dieser Art haben indess noch wenig Eingang gefunden und sind überhaupt nur in kleineren Abmessungen hergestellt worden. Dies dürfte in der unvortheilhaften Materialvertheilung, verankert durch die wegen des Walzens nach außen stark verjüngte Form der Schenkel, in dem deswegen für Knoten- und Anschlußconstructionen sich wenig eignenden Querschnitt, und endlich in der schlechten Materialverarbeitung beim Walzproceß seinen Grund haben. Diese Uebelstände sind bei der jetzigen Kalibrirungsmethode unvermeidlich und findet man in der That in den Profilheften kreuzförmige Profile kaum noch angeführt.

Angesichts der gegenwärtigen Sachlage verspricht nun das vorliegende Kalibrirungsverfahren den Kampf zwischen den gußeisernen und gewalzten Säulen in ein neues Stadium überzuführen. Dasselbe gestattet nämlich das Auswalzen der in Fig. 1 und 2 dargestellten vortheilhafteren Profile auch bis zu den größten Dimensionen und in homogener Structur. Das gradschenklige Profil (Fig. 1) ist überall da geeignet, wo es sich darum handelt, Trägerconstructionen, Diagonalverbände u. s. w. anzuschließen. Die Schenkel sind in den meisten Fällen zur Aufnahme von mindestens 2 Nietreihen breit genug, so daß sich also schräge Versteifungsstangen und auch einfachere Knoten-Anschlüsse direct anbringen lassen. Bei größeren Lasten ist es am besten, die Träger

\* Vergl. Bericht des technischen Attachés bei der Gesandtschaft in Washington, Hr. Regierungsrath Bauraths Lange, vom 10. Sept. 1884.

in 2 Stränge aufzulösen, eine Kreuzsäule in die Mitte zu stellen und Blechconsole an die Kreuzschenkel zu nieten, welche die beiden Träger unterstützen. Das gesäumte Profil eignet sich mehr für Hoch-Bauzwecke. Die reichen Cannelirungen werden an sich schon solchen Säulen ein gefälliges Aussehen verleihen, alsdann kann man sehr vorthellhaft die äußere Formgebung durch Ummauern und durch Stuckatur bewirken, auf welchem Wege man am bequemsten den Anforderungen der Architektur und Feuersicherheit gleichzeitig gerecht werden kann. Consolen aus Blech müssen hier vermittelst Futterstücken angebracht werden, oder sie müßten von Gufseisen sein, ähnlich wie sie bei den Quadranteisensäulen in Anwendung sind. Fufs- und Kopfplatten können bei beiden Profilen überall da, wo auf Winddruck nicht braucht Rücksicht genommen zu werden, ebenfalls von Gufseisen sein. Dafür lassen sich gewisse charakteristische Typen aufstellen, die ebenso gut als die Säulenschäfte selbst zu Handelsartikeln werden könnten. Es folgt hieraus, daß solche Säulen immer schnell zu beschaffen wären, und daß man für jeden Belastungsfall den vorthellhaftesten Querschnitt zu wählen instande ist. Demgegenüber ist man beim Gufseisen von vorhandenen Modellen abhängig; ferner erfordern stilmäßige Säulen meistens so große Dickenabmessungen, daß in solchem Falle die vorhin erwähnte Ummauerung schon aus Billigkeitsgründen unbedingt vorzuziehen wäre. Ein dritter Uebelstand ist der, daß sich bei gufseisernen Säulen Console nachträglich viel schlechter anbringen lassen, was z. B. bei Fabrikanlagen ein wichtiger Punkt ist. Endlich aber ist der für Säulen noch übliche Gewichtspreis eine sehr schlechte Gewähr für eine rationelle Materialverwendung.

Wie der hohlen gufseisernen Säule, so ist auch den Quadranteisenschäften eine vorthellhafte Stoffunterbringung eigen. Die letzterwähnte Säule wird deswegen immer leichter ausfallen als ein gleichwerthiges Kreuzprofil, selbst wenn es Saumrippen hat. In der Concurrenz beider Querschnitte wird aber wohl der Preis ausschlag-

gebend und deshalb das Ergebniss der nachstehenden Tabelle von Interesse sein. Für die Quadranteisen beruht es jedenfalls auf sehr günstigen Annahmen, weil ihre dünneren Materialstärken viel eher Querschnittsdeformationen zulassen, wodurch das Einknicken solcher Säulen noch vor Eintritt der berechneten Bruchbelastung erfolgen würde. Es können außerdem Nietverbindungen der Voraussetzung, welche bei Ermittlung der Trägheitsmomente gemacht wurden, daß nämlich der combinirte Querschnitt wirklich ein innig zusammenhängendes Ganzes sei, niemals völlig entsprechen, was u. A. die Versuche von Bauschinger\* recht deutlich bewiesen haben. Demgemäß ist die gerühmte Eigenschaft des Quadranteisens, bei welchem sich die Trägheitsmomente durch zwischengeietete Flacheisen beliebig erhöhen lassen sollen, nur theilweise zutreffend, überdies sind solche Futterstücke ganz werthlos, wenn sie durch Zwischenbleche u. s. w. in der Nähe des gefährlichen Querschnittes unterbrochen werden müssen. Bei dem neuen Rippenkreuzprofile sollen die nach der Mitte zu verstärkten Schenkel Querschnittsdeformationen vorbeugen. Dasselbe erhält dadurch nämlich eine Gestalt, welche der Bedingung für gleiche Festigkeit entspricht, wenn an den Randern äußere Kräfte wirken, welche die Schenkel an der Wurzel abzubrechen suchen. (Uebrigens hat diese Formgebung außerdem ihren Grund in der Kalibrirung.) Die Zuverlässigkeit des Kreuzquerschnittes gegen Ausbiegungen der Schenkel könnte außerdem leicht noch dadurch erhöht werden, daß man an der gefährlichen Stelle eine Schelle um das Profil legte, oder ein Schrumpfband um dasselbe zöge. Aehnliche Maßregeln lassen sich bei den Quadranteisen oder bei zwei Rücken gegen Rücken (□□) verbundenen □-Eisen viel weniger bequem ausführen, und es ist dieser Umstand im Verein mit den relativ zu dünnen Stoffstärken als Grund dafür zu betrachten, daß man diesen schmiedeeisernen Säulen eine schädliche Biegsamkeit nachsagt.

\* »Deutsche Bauzeitung« 1885, S. 345.

Gufseisen.			Quadranteisen.			Rippenkreuzeisen.			Gradschenkel. Kreuzeisen.		
Profil mm	Trägheitsmoment bez. auf cm	Gew. v. 1 lfd. m kg	Normal- Profil	Trägheitsmoment bez. auf cm	Gew. v. 1 lfd. m kg	Profil mm	Trägheitsmoment bez. auf cm.	Gew. v. 1 lfd. m kg	Profil mm	Trägheitsmoment bez. auf cm	Gew. v. 1 lfd. m kg
220 Drehm. 16 Wandst.	5 158	74	7 1/2 Wandst.	2 046	44	225×225	2 050	57	235×235×19	2 067	65
275 Drehm. 20 Wandst.			10 Wandst.			5 434			70		
345 Drehm. 23 Wandst.	30 630	169	12 1/2 Wandst.	11 970	102	350×350	12 060	140	370×370×28	11 880	158
415 Drehm. 25 Wandst.			15 Wandst.			23 206			141		
Summa	581		Summa	357		Summa	486		Summa	549	

In vorstehender Tabelle sind Angaben bezüglich der Querschnitte, der Trägheitsmomente und der Gewichte für den laufenden Meter einiger

Säulenschäfte gleicher Tragfähigkeit für die Beanspruchung auf Knickung zusammengestellt, unter Zugrundelegung eines Druckelastizitätsmoduls

von 20 000 für Stabeisen bei 4facher Sicherheit und 10 000 für Gußeisen bei 5facher Sicherheit (liegend gegossen), woraus sich für Gußeisen  $2\frac{1}{2}$  mal so große Trägheitsmomente ergeben.

Es verhalten sich also die Gewichte der gegossenen und Quadrantsäulen zu Rippenkreuzprofilen wie 581 : 357 : 486 oder 119,55 : 73,46 : 100. Dieses Verhältniß gestaltet sich für gradschenkliges Kreuzisen wie 105,83 : 65,03 : 100. Hieraus ergibt sich bei einem muthmaßlichen Preise von 110  $\mathcal{M}$  für 1000 kg Kreuzisen, daß das gesäumte Profil bei 92,01  $\mathcal{M}$  für gegossene und 149,74  $\mathcal{M}$  für Quadrantsäulen noch concurrenzfähig bleiben würde. Für das gradschenklige Profil stellen sich die analogen Preise für Gußeisen auf 103,94 und Quadranteisen auf 169,15  $\mathcal{M}$ . Der diesem Vergleiche zu Grunde gelegte Preis von 110  $\mathcal{M}$  dürfte bei einigermaßen günstigen Betriebsverhältnissen der betreffenden Anlage, den gegenwärtigen Notirungen angemessen, nicht zu niedrig gegriffen sein. Im übrigen ist jeder Fachmann in der Lage, an der Hand der obigen Tabelle sich selbst ein Urtheil über die verschiedenen Preise zu bilden. An dieser Stelle ist noch zu bemerken, daß die dem Vergleiche ungünstige Knickungsbeanspruchung vorausgesetzt wurde, welche indess bei hohen Belastungen und gewöhnlichen Säulenhöhen seltener eintritt, weil dann das Verhältniß der Querschnittsdimension zur Stützlänge unter demjenigen Procentsatz bleibt, der eine Rechnung auf Knickung verlangt. Die unvortheilhaftere Materialgruppierung der Kreuzprofilisen ist aber bei der einfachen Druckfestigkeit ohne Einfluß.

In jedem Falle aber ergibt sich die Concurrenzfähigkeit der neuen Profile aus der Tabelle und es steht zu erwarten, daß dieselben die Entscheidung der Materialfrage der Säulen zu Gunsten von Schmiedeisen näher bringen und bei eventueller Ausführung der Profileisenproduction ein neues und lohnendes Absatzgebiet eröffnen wird.

#### Universalkalibrirung für die Kreuzprofile.

Was nun das Kreuz-Walzwerkssystem anbelangt, so vergegenwärtigt Fig. 3 u. 4 Bl. XXXVI das Schema desselben. Die  $\text{---|---}$  Anordnung ist nur eine Modification von demselben und soll weiter unten behandelt werden.

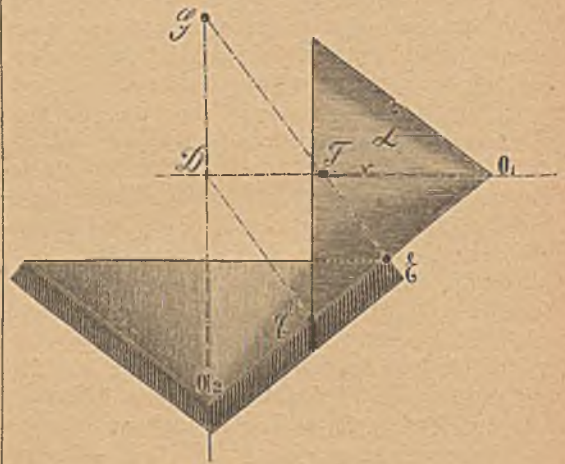
Ein Horizontalwalzenpaar ist mit 2 verticalen Walzen so in Verbindung gebracht, daß die Kegelflächen OO der ersteren über conische Flächen gleicher Neigung der letzteren greifen. Die Kreuzschenkel werden unter  $45^\circ$  geneigt gewalzt, und die Formgebung wird von oben und unten durch die Horizontal-, seitlich durch die Verticalwalzen bewirkt, zu welchem Zwecke die beiden Walzenpaare mit entsprechenden Profilirungen versehen sind. Dieses 4theilige Kaliber läßt sich verstellen, ohne daß dabei der Schluß desselben aufgehoben würde, wodurch es geeignet

wird, eine Reihe von Querschnitten zu bilden, die in richtiger Aufeinanderfolge einer zweckmäßigen Entwicklung des Profiles entsprechen. Dabei werden die Horizontalwalzen allein angetrieben, die stehend angeordneten dienen hingegen nur als Schleppwalzen; zwischen den beiderseitigen Berührungsflächen läßt man stets eine kleine Fuge, die Verticalwalzen müssen also von dem durchgezogenen Walzstabe mitgenommen werden und bleiben demzufolge beim Leergange des Walzwerkes still liegen.

Wollte man die inneren Kegelflächen der Verticalwalzen weiter ausdehnen, so würden ringförmige Körper entstehen. Sie mögen daher auch als »Ring-Walzen« bezeichnet werden.

Untersuchen wir nun zuerst die Bedingungen, welche für ein richtiges Ineinandergreifen der Walzen maßgebend sind.

Es handelt sich in unserm Falle um das Rollen (eigentlich Gleiten) eines Vollkegels  $O_1$  in einem Hohlkegel  $O_2$  und es muß bei C, wenn dies noch möglich sein soll, der Krümmungsradius des Hohlkegels  $\geq$  demjenigen des Vollkegels sein. Der Krümmungsradius eines Kegels



wird aber gefunden, indem man auf der Kegelseite ein Loth errichtet und dasselbe bis zum Schnitt mit der Kegelachse verlängert. Demnach findet bei E ungehindertes Rollen statt, da  $EG > EF$ . Bei C ist Rollen noch möglich, wenn die Senkrechte in C auf der gemeinsamen Kegelseite durch den Schnittpunkt D beider Kegelachsen geht. Demzufolge geschieht die Ermittlung des zulässig kleinsten Ringwalzendurchmessers bei gegebenem Walzendiameter dadurch, daß man in dem äußersten Punkte C (Fig. 4 Bl. XXXVI) der Horizontalwalzen bei engster Kaliberstellung eine Senkrechte errichtet, deren Schnittpunkt D mit der Horizontalwalzen-Achse den gesuchten Verticalwalzen-Durchmesser bestimmt. Die so gefundene Dimension wird aber meist noch zu groß z. B. gerade bei der Kreuz-Universal-Kalibrirung. In solchem Falle passe man

den Verticalwalzen-Durchmesser den sonstigen Constructionsverhältnissen an, fälle von dem Achsenmittelpunkt ein Loth D' C' auf O<sub>1</sub> O<sub>2</sub> (Fig. 4) und krümme C' C nach einem Kreisbogen um D'. Ein Ineinandergreifen der Kegelflächen kann dann noch ungehindert stattfinden, wie aus der Verzeichnung des Horizontalschnittes (Fig. 5, Bl. XXXVI) ersichtlich ist. Dieselbe Figur zeigt uns auch, daß das Kaliber noch vor der Walzenachsebene gut geschlossen bleibt, daß der Gratbildung also schon dadurch vorgebeugt wird. Das Walzgut ist auf die in Fig. 3 punkirt angegebene Querschnittsform vorgearbeitet, bevor es das Universal-Kaliber passirt. Dieses muß bei den ersten Stichen sehr weit auseinander gestellt werden, so daß der Schlufs desselben anfänglich verloren geht; indess ist dies unschädlich, da das Kaliber alsdann noch nicht vollständig ausgefüllt wird. Sobald dies geschieht, ist auch die Walzform geschlossen.

Da bei den Kreuzprofilen, weil  $\sphericalangle \alpha \text{ ca} = 45^\circ$ , die Ringwalzen immer größeren Durchmesser als die Horizontalwalzen erhalten, so mußte das Einschieben des Walzgutes stets von der Seite besorgt werden, weil es dort zuerst berührt wird. Dies ist aber nicht angängig, da ja die Ringwalzen geschleppt werden sollen. Das Fassen hat daher unter allen Umständen durch die Horizontalwalzen zu geschehen. Dies erreicht man bei den 4achsig-symmetrischen Kreuzprofilen dadurch, daß man bei jedem Stiche die seitliche Kaliberöffnung so groß wählt, als dieselbe beim vorbergehenden Stiche zwischen den Horizontalwalzen betrug. Dreht man nun den Stab nach jedem Durchgang um  $90^\circ$ , so paßt derselbe bereits zwischen die Verticalwalzen. Er wird also von den Horizontalwalzen erfaßt und durchgezogen. Diese werden demzufolge auch allein angetrieben, welcher Umstand das ganze Walzwerk sehr einfach macht und es zur Vereinigung mit einer bereits vorhandenen Anlage und zum Umbau für andere Profile befähigt.

Der soeben ausgesprochenen Bedingung gemäß ist die Entfernung homologer Punkte der Horizontalwalzen (Fig. 6 u. 7, Bl. XXXVI)  $s_n = S_{n-1}$ , der Entfernung der bezüglichen Punkte der Ringwalzen beim nächsten Stiche. Diese Strecken stehen aber in einem constanten Verhältniß, weil die gegenseitige Verschiebung parallel der Erzeugenden O<sub>1</sub> O<sub>2</sub> vor sich geht. Es verhält sich demnach

$$S_n : s_n = S_{n-1} : s_{n-1} = S : s$$

und es ist ferner

$$\cot \alpha = \frac{S_n}{s_n} = \frac{S_{n-1}}{s_{n-1}} = \frac{S}{s} \dots \dots \dots (1)$$

Das Verhältniß  $\frac{S}{s}$ , »Zustellungsverhältniß« oder »Stellungsverhältniß« ist aber nahezu dem durchschnittlichen Drucke oder Abnahmeverhältnisse gleich (vergl. weiter unten Seite 770), da

ist dem Verhältniß des Querschnittes eines Profiles vor dem Walzdurchgange zu demjenigen nach vollzogenem Stiche.  $\frac{S}{s}$  wäre somit durch die

Eigenschaften des zu walzenden Materials gegeben. In Figur 6 und 7 ist die Kalibrirung des mit Saumrippen und des gradschenkligen Profiles schematisch dargestellt. Vom endgültigen Profile ausgehend sei

$$s_1 = \frac{1}{2} \sqrt{2 a_w} \dots \dots \dots (2)$$

gegeben, das Stellungsverhältniß wurde angenommen und die Strecken S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> u. s. f. dadurch ermittelt, daß s<sub>2</sub> = S<sub>1</sub> gemacht, 2 — 2 parallel O — O gezogen und das Verfahren so oft als nöthig fortgesetzt wurde. (Vergl. auch Fig. 8.) O — O bildet mit der horizontalen Figur-

achse den Winkel  $\alpha = \text{arc ctg. } \frac{S}{s}$ . Die Ecken der einzelnen Stichprofile sind mit entsprechenden Ziffern bezeichnet.

Der Fertigstich ist mit 0, der letzte Vorstich mit 1, der zweitletzte mit 2, der drittletzte mit 3 benannt. Der vorgewalzte Block ist punkirt angeben. Die mit römischen Ziffern I, II, III u. s. w. bezeichneten und schraffirten Flächen markiren den weggedrückten Querschnitt des Fertigstiches, des letzten Vor-, des zweitletzten Vor-Stiches u. s. w. Auf der linken Seite von Fig. 6 und 7 sind die weggedrückten Flächen der ungraden Stiche, rechts die der graden in derjenigen Lage gezeichnet, in welcher die Querschnittsverminderung vor sich geht, also nach einer jedesmaligen Drehung des Walzknüppels um  $90^\circ$ . Das Maß der linearen Querschnittsänderung auf der Zeichnung mit  $\Delta$  und  $\delta$  angegeben.

$$\Delta = \frac{1}{2} \sqrt{2} \delta$$

$$\delta_1 = S_1 - s_1$$

$$\delta_2 = S_2 - s_2 = \frac{S}{s} (S_1 - s_1)$$

$$\delta_3 = S_3 - s_3 = \left(\frac{S}{s}\right)^2 (S_1 - s_1)$$

$$\delta_n = \left(\frac{S}{s}\right)^{n-1} (S_1 - s_1) \dots \dots \dots (3a)$$

Wegen 2 ist ferner auch

$$\delta_n = \frac{\sqrt{2}}{2} a_w \left(\frac{S}{s}\right)^{n-1} \left(\frac{S}{s} - 1\right) \dots \dots (3b)$$

und

$$\Delta_n = \frac{a_w}{2} \left(\frac{S}{s}\right)^{n-1} \left(\frac{S}{s} - 1\right) \dots \dots \dots (3c)$$

Es lassen sich nun, vom endgültigen Profile ausgehend, die einzelnen Dimensionen für einen beliebigen Walzdurchgang ermitteln.

$$L_n = L + 2 (\Delta_1 + s_2 + \Delta_1 + \dots + \Delta_n)$$

Nach Substituierung von  $\Delta$  gemäss 3c und Entwicklung der geometrischen Reihe erhält man:

$$L_n = L + a_w \left[ \left( \frac{S}{s} \right)^n - 1 \right] \dots \dots \dots (4)$$

$$a_n = a_w \left( \frac{S}{s} \right)^n \dots \dots \dots (5)$$

Es erübrigt noch, die Abnahmeverhältnisse in den einzelnen Profiltheilen zu untersuchen. Thun wir dies z. B. an dem Vorstich Nr. 1, Fig. 6 und 7. Die Anfangsstiche bieten wenig Interesse, da bei denselben ein Materialausgleich wegen der intensiven Hitze und der Massigkeit der Querschnitte viel leichter stattfinden kann. Man ziehe innerhalb der weggedrückten Fläche I und des nachherigen Querschnittes Ordinaten, in deren Richtung der Druck der Walzen, also auch die Dimensionsabnahme stattfindet. (Von einem Einfluß der Verticalwalzen ist bei dieser Betrachtung abgesehen.) Durch Vergleichen der ganzen Strecke mit dem auf den nachherigen Querschnitt fallenden Abschnitt hat man das Abnahmeverhältniß an der betreffenden Stelle. Dieselben sollen sich nun ungefähr umgekehrt verhalten, wie die zugehörigen Radien der Walzen. Dies weist auf eine Ausrundung der Profillecken in der Mitte und darauf hin, die Schenkel (beim Rippenprofil) nach aufsen hin zu verjüngen. Das erstere kann innerhalb beliebiger Grenzen geschehen, durch Rücksichtnahme auf letzteren Umstand erhält man (Rippen-)Profile der erwähnten Eigenschaft gleicher Festigkeit, wenn am Saume äussere Kräfte wirken.

Obwohl der Streckung der Saumrippe durch Breitung noch ein Theil vom Materiale der Schenkel zu gute kommt, so wird sie im allgemeinen doch kleiner ausfallen als diejenige der anderen Profiltheile. Ihre Gröfsenverhältnisse unterliegen daher praktischen Grenzen. Sie wird die Walzen mit geringerer Geschwindigkeit als andere Theile verlassen wollen, das Mitreissen derselben ist aber nicht von der Wurzel  $a_w$  aus, wodurch vielleicht ein Spalten der Knüppel eintreten würde, sondern von  $a_k$  aus zu bewirken. Bei Aufstellung der Rippenprofile ist daher zu berücksichtigen, dafs auch aus diesem Grunde bei  $a_k$  ein gehörig starker Druck herrscht.

Beim gradschenkligen Kreuzprofil kann die Schenkelstärke ( $a_k = a_w$ ) wegen der einfachen Querschnittsform gleichbleibend sein.

Der Querschnitt dieses Profiles mit scharfen Ecken in der Mitte beträgt:

$$4 a_n l + a_n^2 \text{ vor dem Stich}$$
$$4 a_{n-1} l + a_{n-1}^2 \text{ nach vollzogenem Stich.}$$

Der Druck für einen Schenkel ist daher  $\frac{a_n}{a_{n-1}}$

$$\frac{S_n}{s_n} = \frac{S}{s} \text{ für den quadratischen Kern: } \frac{S^2}{s^2}.$$

Dieser Druckunterschied beider Profiltheile wird zu Ende des Walzprocesses durch Ausrunden der Profillecken

ausgeglichen, bleibt zu Anfang aber natürlicherweise bestehen und hat zur Folge, dafs sich das durchschnittliche Abnahmeverhältniß mit fortschreitender Ausbildung und dabei eintretender Erkaltung des Walzstabes verringert, eine Anforderung, die man an eine gute Kalibrirung in der That zu stellen hat.

Wegen der eigenthümlichen Zustellungsweise erhält man durch die Vorstiche nur 2 achsig-symmetrische Profile. Damit dieselben aber schliesslich 4achsig-symmetrisch werden, vollführt man den Fertigstich auf folgende Weise. Man verstellt die Ringwalzen allein und läfst jede um  $\delta_1$  nach dem Profilmittelpunkt rücken, während die Horizontalwalzen ihre zuletzt innegehabte Stellung beibehalten. Den Walzknüppel kann man auch jetzt wieder nach erfolgter Vierteldrehung zwischen die Ringwalzen schieben, indess werden nur die Flächen 0 weggedrückt, wodurch eine vollkommene Symmetrie erreicht ist. Das Kaliber ist hierbei nicht ganz geschlossen, zwischen den Walzen ist eine Fuge von der Breite  $\Delta_1 \frac{s}{S}$  entstanden.

Eventl. ist den Stäben durch mehrmaliges Passiren des Fertigkalibers eine gleichmäfsige Ausbildung zu verleihen.


Mit dem Universalgerüst auf Blatt XXXVI sollen Kreuzprofile von ca. 200 bis ca. 400 mm Diagonallänge (L) hergestellt werden. Die Kalibrirung beider Profilsorten ist in Fig. 8 und 9 bezeichnet. Es ist darin angegeben das vorgewalzte Blockprofil (B), der erste Universalstich, die weggedrückte Fläche eines beliebigen Stiches und das Kaliber für den Fertigstich. Dabei wurde ein durchgängiges Stellungsverhältniß  $\frac{S}{s} = 4:3$  gewählt. Aus den Figuren ist ersichtlich, dafs jede Gratbildung vermieden werden kann, da

1. vermöge des Umwendens die Gratstelle ständig wechselt und also eine von vorher abgerundete Kante an die Fuge kommt; dafs man
2. jeden Druck an derselben in Wegfall bringt; dafs
3. das Kaliber auch noch vor der Druckstelle (vor der Achsenebene) gut geschlossen ist. (Vergl. Fig. 5, 12 und 13.)

An eine genaue Einhaltung der bis jetzt vorausgesetzten »normalen« Stellungsweise, nämlich derart, dafs die Oeffnung zwischen den Ringwalzen,  $S_{n-1}$ , so grofs ist, als diejenige zwischen den Horizontalwalzen,  $s_n$ , beim vorhergehenden Stiche ist man nicht gebunden. Mafsgehend ist hierbei nur, dafs der Walzstab zuerst von den Horizontalwalzen berührt und durchgezogen wird, und dafs die Verticalzapfen möglichst entlastet werden. Diese können nämlich nicht gut ebenso stark sein als die Horizontalzapfen. Sie sind allerdings von Stahl und auch nicht auf Torsion beansprucht, es dürfte indess immerhin

geboten sein, ihnen geringere Walzdrücke zuzumuthen. Bei alleiniger Rücksichtnahme auf das Erfassen durch die Horizontalwalzen ist es statt-  
haft, das System rascher zusammenzustellen in der Weise, daß  $s_n$  nicht gleich, sondern etwas größer als  $s_{n-1}$  wäre. Dadurch würde die Stichzahl geringer, der Verticalzapfendruck indess größer werden. Muß man hingegen darauf bedacht sein, die Ringwalzenzapfen zu entlasten, so wäre nur nöthig, das Kaliber nicht so rasch zu verkleinern.  $s_n$  würde alsdann kleiner als  $s_{n-1}$ . In Fig. 10 und 11 sind 2 aufeinanderfolgende Profilquerschnitte dargestellt, welche durch diese Stellungsmethode erzielt werden. Wie leicht ersichtlich, erfordert sie mehr Stiche, hingegen fällt der Verticalzapfendruck kleiner als bei der normalen Zustellung aus. Zur besseren Klarlegung dieses wichtigen Punktes vergegenwärtigt man sich, auf welche Weise die Querschnittsverminderung vor sich geht, und führe einen Schnitt vor der Walzenachsebene durch Kaliber und Walzstab. In Fig. 12 und 13 ist dies geschehen. Die Horizontalwalzen haben das Walzgut zuerst erfasst und dasselbe bereits nach der Seite hin ausgebogen. Die Kreuzschenkel legen sich soeben gegen die Profilflächen der Verticalwalzen und jetzt erst beginnt die eigentliche Streckung des Stabes. Dabei wird aber die Wurzel (oder das Herz) des Profiles zu beiden Seiten noch mit Ausbreitung gewalzt und dort das Kaliber erst in der Walzenachsebene ausgefüllt. Dieser Umstand hat zur Folge, daß die Verticalwalzen in der Gegend der Profilmitte beinahe ganz entlastet sind, und es erhellt, wenn man die Projectionen  $a, a^1$  der Druck erhaltenden Flächen auf Seite der Ringwalzen mit  $b, b^1$  auf Seite der Horizontalwalzen vergleicht und sich ferner vergegenwärtigt, daß der Walzdruck, welcher offenbar in senkrechter Richtung auf die Verticalwalzen übertragen wird, in diesem Sinne nur bis zu den angegebenen Pfeilen auf die Verticalwalzen einwirkt, also von  $p$  aus nach der Gratstelle zu jedenfalls ein geringerer spezifischer Flächendruck auf den Profilflächen der Verticalwalzen herrscht, — daß die Zapfen derselben viel kleineren Kräften zu widerstehen haben und daß die angegebenen Dimensionen und Detailconstructionen vollständige Sicherheit gewährleisten. —

#### Kalibrirung für -Eisen.

Während bei den 4achsigen-symmetrischen Kreuzprofilen ein ständiger Wechsel der Gratstelle bei jedesmaliger Vierteldrehung der Walzstäbe eintritt, läßt sich ein solcher bei den 2achsigen-symmetrischen -Eisen nur durch eine ungleichartige Gestaltung des Kalibers erzielen. Zu diesem Behufe ist die eine der Verticalwalzen C mit 2 Rändern versehen (vergl. Fig. 14 u. 15), welche bei zusammengestelltem Kaliber in entsprechende Hinterdrehungen der Horizontal-

walzen A A greifen, während die »Ringwalze« B den Verticalwalzen der Kreuzisenkaliber entspricht.

Wird nun der Walzstab nach jedem Stiche um  $180^\circ$  gedreht, so findet der erforderliche Gratwechsel statt. Diese Anordnung läßt indess nicht, wie bei den Kreuzisen, die Erzeugung von Fertigprofilen zu, vielmehr muß dies besondern Kalibern überlassen werden. Es wurde daher auch eine abweichende Profilform gewählt. Die Flantschen sind in den Universalkalibern nämlich an den Kopfflächen nicht gradlinig begrenzt, sondern sie sind concav. Dies geschah einerseits, um die Abnutzung der Hauptwalzen günstiger zu gestalten, indem die flantschbildenden Flächen jener bei stärkerer Neigung eine kürzere Berührungsdauer mit dem Walz gute erhalten, andererseits aber, um durch die gewölbten Ballen den Verticalwalzen eine exacte Führung am Profilstabe zu verleihen. Aus den Zeichnungen ist ersichtlich, daß es deswegen auf eine genaue Höheneinstellung derselben gar nicht sehr ankommt und daß man viel Spielraum zwischen den ineinander greifenden Flächen der verschiedenen Walzen lassen kann.

Die Dimensionirung der Ringwalze geschieht, nachdem der Neigungswinkel  $\alpha$  bestimmt ist, gemäß der früheren Anleitung, die »Randwalze« C erhält gleichen Durchmesser, gleiche Länge und Wölbung am Ballen. Die Formgebung der Ränder erfolgt am besten, indem man die engste Kaliberstellung verzeichnet und von den Schnittpunkten der Walzenachsen aus Kreisbögen schlägt, welche durch die Ballen-Endpunkte gehen. Die Hinterdrehungen an den Horizontalwalzen richten sich nach den Rändern und das Zusammenwirken der in Eingriff stehenden Flächen ist analog demjenigen bei der Ringwalze. Rückt man nun aber das System gleichmäßig nach rechts und links und entsprechend nach oben und unten auseinander, so ist der Kaliberschluss seitens der Ringwalze gleichbleibend, nicht aber bei der Randwalze. Dort entfernen sich die schlufsbildenden Flächen rasch voneinander, so daß zu Anfang mit offenem Kaliber gewalzt werden muß. Wie in Nachstehendem gezeigt werden wird, ist dies auch vollständig statthaft. — Wenn man sich ein vorhergehendes Stichprofil um  $180^\circ$  gedreht einzeichnet, wird man außerdem finden, daß bei symmetrischer seitlicher Anstellung die beiden Flantschen eine gleichmäßige Streckung gar nicht erfahren, weil auf der einen Seite die Randwalze vorwiegend nur nach der Mitte hin drückt, während gegenüber auch noch die Horizontalwalzen mitwirken. Dieser Ungleichmäßigkeit begegnet man dadurch, daß man die Ringwalze B beim Zusammenstellen schneller nach der Mitte zu vorrücken läßt, so daß bei einem beliebigen Vorkaliber der Abstand der Ringwalze von der Profilmitte größer ist als derjenige der Randwalze,

um beim letzten schliesslich einander gleicht zu werden, also in

Figur 14 u. 17  $r_n > l_n$ ,  $r_1 = l_1$ , Fig. 15 u. 18. Um nun die Verhältnisse der bez. Stellorgane (Druckschrauben u. Räderübersetzungen) zu bestimmen, verfähre man wie folgt: Man verzeichne eine möglichst weit geöffnete Kaliberstellung, z. B. wie in Fig. 17 — zuerst mit gleichen Abständen  $r$  u.  $l$ , sodann trage man ein Vorprofil A B C D E F ein, wie man solches von der Ringwalzenseite erhält, und rücke nun die Randwalze so weit nach der Mitte zu vor, bis man durch Vergleichen der auf beiden Seiten stattgefundenen Querschnittsreduktionen eine gleichmäßige Streckung beider Flantschen constatiren kann. Aus ihren nun innehabenden Positionen müssen die Verticalwalzen beim Zusammenstellen so vorrücken, das für das letzte Universalkaliber  $r_1 = l_1$  wird, wie vorhin ausgesprochen wurde. Die Unterschiede zwischen  $r$  u.  $l$  nehmen gleichförmig ab, woraus die Anwendbarkeit der auf Blatt XXXVII angegebenen Schraubenstellung hervorgeht. Zur Veranschaulichung des weiteren Verlaufes der Querschnittsabnahmen verzeichnen wir uns nun ein unsymmetrisches Kaliber A B C D E F G H I K L M N, Fig. 17, welches nach seiner Entstehung um  $180^\circ$  gedreht wurde und alsdann das ihm folgende. Bei der Randwalze findet, wie man deutlich sieht, ein vermehrter Seitendruck statt. Die Ränder engen den Walzstab nach oben und unten ein und profiliren ihn dort mit stärker geneigten Flächen. Die vom Vorstich herrührende Dimension  $b_n$  bleibt dieselbe und die Höhen der Ränder sind so zu bemessen, das sich ihre Ecken nicht eindrücken, sondern gute Uebergänge vermitteln. (S. bei H bis I u. L bis K.) Demzufolge ist das anfänglich offene Kaliber durchaus statthaft.

Bei dem durch die Ringwalze profilirten Flantsch ist der seitliche Druck kleiner, desto mehr drücken aber die Horizontalwalzen, denn sie haben die von dem zweitletzten Stiche noch herrührende Flantschbreite zu bewältigen. Hierdurch werden die Zapfen der Ringwalzen bedeutend entlastet, weshalb dieselben auch kleiner als die der Randwalze ausfallen dürfen. Die Randwalze erfährt stets einen stärkeren Zapfendruck. Der Unterschied beider Kräfte wirkt in axialer Richtung auf die Hauptwalzen und wird dort durch geeignete Spurlager aufgenommen. (Vergl. weiter unten die Constructionsbeschreibung.) Mit diesem Umstand ist der große Vortheil verbunden, das sich das Kaliber, auch bei seitlichem Spielraum zwischen den Lagern, nicht ändern kann, selbst wenn der Walzstab einseitig warm ist; es bleibt vielmehr unter allen Umständen unwandelbar, noch mehr sogar als eine in 2 Walzen eingeschnittene Walzform. Hier ist stets

Kraftschlufs vorhanden, dort ist die axiale Stellung der Oberwalze von dem mehr oder weniger exacten Ineinandergreifen der Walzenbunde abhängig.

Sollen sowohl Steg und Flantsch eines  $\text{H}$ -Profiles eine identische Streckung erfahren, so muß das Verhältniß der Steg- und Flantschflächen nach jeder Querschnittsverminderung constant bleiben.

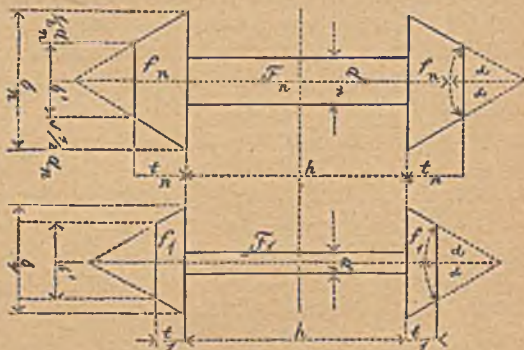
Es muß also (siehe Textfigur):

$$\frac{f_n}{f_1} = \frac{F_n}{F_1} = \frac{t_n (b + \frac{1}{2} d_n)}{t_1 (b + \frac{1}{2} d)} = \frac{h d_n}{h d_1} = \frac{d_n}{d_1} \text{ und}$$

$$t_n = \frac{t}{d} \cdot \frac{b + \frac{1}{2} d}{b + \frac{1}{2} d_n} \cdot d_n \dots \dots \dots (6)$$

Ferner muß:

$$\text{tg} \alpha = \frac{d_n}{t_n} = \frac{d_{n-1}}{t_{n-1}} = \dots \dots \frac{d_1}{t_1} \dots \dots (7a)$$



Bei Bestimmung der Winkel  $\alpha$  wird man am besten nach der Formel verfahren:

$$\text{tg} \alpha = \frac{d_o}{t_o} = \frac{\text{Materialstärke im Steg}}{\text{Materialst. im Flantsch}} \text{ (am Fertigprofil) } (7b)$$

Das Verhältniß  $\frac{d_o}{t_o}$  ist aber bei allen Normalprofilen sowie bei den meisten  $\text{H}$ -Eisen nahezu constant, daraus erhellt, das die einmal gewählten Druckspindelverhältnisse und Räderübersetzungen für die Fabrication aller  $\text{H}$ -Profile tauglich sind.


Der Walzvorgang ist nun folgender: Schweisseisenpakete oder Flußeisenblöcke werden auf die in Fig. 14 und 16 punkirt gezeichnete Form gebracht, in dem Universalgerüst vorgewalzt, um darauf in besonderen Fertigkalibern vollendet zu werden. In bezug auf letztere dürfte es Sache praktischer Erwägung bleiben, ob die Vorprofile (die in den Profilleften gewöhnlich mit b-, c-, d-Profilen bezeichnet sind) noch mit dem vorhandenen Walzenmaterial erzeugt werden sollen, oder ob man von dem vorhandenen Walzenpark ganz absieht und es vorzieht, neue Fertigwalzen anzuschaffen. In ersterem Falle wären demzufolge die d-Profile



der Universalkalibrirung zu Grunde zu legen, im andern Falle das a-Profil; alsdann ist nur ein Fertigkaliber erforderlich, welches durch Stellen der Walzen modificirt werden kann.

Die Fertigkaliber Fig. 20 müssen die schrägen Anläufe u w erhalten, damit die gekrümmten Flantschen der Universalkaliber grade gebogen werden.

Nach Formel 7b erhalten die Verticalwalzen, da  $\alpha$  bedeutend kleiner als  $45^\circ$  ist, einen viel kürzeren Durchmesser als die Hauptwalzen. Ein Punkt an der Peripherie entfernt sich also viel rascher von der Tangente, als dies bei den dickeren Horizontalwalzen geschieht. Obwohl nun seitlich stets viel mehr wegzudrücken ist als am Steg, so wird das Walzgut an letzter Stelle doch zuerst erfasst und eingeschoben. Gesagtes setzt ein gradlinig begrenztes Knüppelende voraus, nun wirkt aber noch der Umstand günstig mit, dass schon vom Vorblocken her das Material der Mitte weiter vorragt. Das Fassen wird daher desto sicherer durch die Horizontalwalzen geschehen; deshalb sind die verticalen auch hier wiederum Schleppwalzen.

Während man bei der jetzt üblichen  Eisenkalibrirung von Paketen ausgeht, deren Verhältniss von Höhe zu Breite nicht viel differirt und man die nachmalige Trägerhöhe durch fortwährende Breitung des Steges zu erreichen sucht, ist die Blockform bei der vorliegenden Methode bereits zu Anfang breiter als das fertige Profil.

Hiermit und mit den sonstigen Eigenschaften der Universalkalibrirung sind folgende Vortheile verbunden:

#### 1. Die unbeschränkte Stichzahl.

Es brauchen nur wenige Block- und ein Fertigkaliber auf die Walzenballen eingeschnitten zu werden. Demzufolge können

#### 2. sehr hohe Träger

gewalzt werden, ohne dass dadurch die Gerüstzahl müfste gesteigert werden.

#### 3. Die einfache Paketirung und bessere Schweifsung.

Das Profiliren der Pakete kommt in Wegfall, so dass sie bezüglich der Schweifsung vortheilhafter zusammengesetzt werden können. Wegen der unbeschränkten Stichzahl ist man nicht mehr gezwungen, bereits in den Schweifskalibern die Entwicklung des Profiles zu beginnen, sondern kann dieselben für ihren Zweck allein viel richtiger construiren.

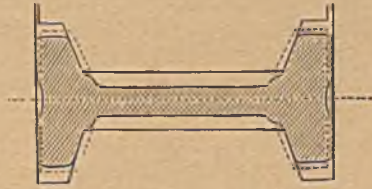
#### 4. Die große Walzlänge der Stäbe und dementsprechend billigere Fabrication.

Je höher der Träger, desto schwerer wird auch das Paket. In gleichem Mafse kann die alte Methode hierin nicht Schritt halten. Eine

größere Breite der Kaliber zieht die Stichzahl herab. Sie verlangt alsdann eine ausgeprägtere Paketprofilirung, so dass nur eine geringere Querschnittsabnahme stattfinden kann.

### 5. Rationellerer Walzprocess.

Die nothgedungen schnelle Ausbildung der Profile geschieht zumeist auf Kosten einer guten Schweifsung und gleichmäßigen Streckung. Sie setzt ein sehr bild- und gefügsames Material voraus. Die Schwierigkeiten, welche sich der Fabrication von Stahl- oder Flulseisenträgern darbieten, sind allgemein bekannt, nur zum kleinsten Theil dürften dieselben als überwunden zu betrachten sein, jedenfalls ist es eine auffallende Thatsache, dass, trotz der sonstigen Fortschritte in der Flulseisenindustrie, phosphorhaltiges kaltbrüchiges Schweisseisen im Profillegeschäft noch immer die Oberhand hat. Hierzu den Grund zu finden, fällt nicht schwer, wenn wir uns den principiellen Fehler der jetzigen Kalibrirung klar machen.




Derselbe besteht darin, dass die Streckung der einzelnen Profiltheile nicht gleichzeitig erfolgt. Die Deformation beginnt zuerst an den Flantschen (vergl. Textfigur), die frühere Flantschwurzel hinterlässt dabei wulstartige Verdickungen. Diese müssen erst eingedrückt und die Streckung der Flantschen beinahe vollendet werden, ehe die Streckung des Steges beginnt. Naturgemäß treten dadurch die schädlichsten Materialverzerrungen ein, welche der Bildung einer sehnigen Structur sehr hinderlich sind, um so mehr, weil sie sich bei jedem Stiche wiederholen. Diese unrichtige Verarbeitung des Materials äußert sich häufig genug durch Abreißen der Flantschen während des Walzens, noch mehr aber an dem Fertigproduct, welches an der Uebergangsstelle von Flantsch und Steg am unzuverlässigsten ist, obwohl gerade dort eine erhöhte Solidität wünschenswerth wäre.

Der gerügte Fehler ist bei der vorgeschlagenen Methode ganz in Wegfall gebracht, Flantsch und Steg werden bei ihr gleichzeitig und auch viel gleichmäßiger gestreckt, mit derselben würden also ganz unzweifelhaft qualitativ viel bessere Profile hergestellt werden können. Auch bezüglich der Querschnittsform dürfte dieselbe einen Fortschritt anbahnen, indem sie ermöglicht, einmal, die Profilhöhe wesentlich zu steigern, andererseits die Unter-

bringung des Materials günstiger zu gestalten, dadurch dals den Flantschen (besonders bei höheren Profilen) eine relativ größere Breite gegeben werden kann, damit die Träger bei erheblicher Baulänge vor seitlichen Abweichungen mehr geschützt sind.

#### *Constructionsbeschreibung.*

Die beiden Universalwalzwerke sind zum Vor- und Rückwärtswalzen eingerichtet und haben bez. der constructiven Anordnung folgendes gemein.


Die Horizontalwalzen sind in Ständern mit abnehmbaren Deckeln gelagert, welche letztere zur Erleichterung beim Auswechseln der Walzen durch Zwischenstücke zu einem Ganzen verbunden sind. Um ein Verrücken der Ständer zu vermeiden, haben die Walzen eines jeden Gerüstes gleiche Ballenlänge. Die obere Walze ist auf- und abwärts beweglich. Die Verticalwalzen sind in einem liegend angeordneten Gerüst untergebracht und zwar so, dals wiederum die eine verschoben werden kann. Diese Walze ist in einem Trog gelagert, der die erforderlichen Bewegungen durch eine Druckspindel 15 erhält. Die andere, bei dem -Gerüst die Randwalze, ist in dem Horizontalgerüst selbst gelagert. Daher mufs dieses einerseits gehoben und gesenkt, und zwar um die Hälfte des jeweiligen Weges der stellbaren Oberwalze, und es mufs andererseits auch seitlich verrückt werden können. Diese beiden Bewegungen werden wie folgt eingeleitet. Die großen Druckspindeln 1 besitzen oberhalb des rechtsgängigen Trapezgewindes noch ein linksgängiges Flachgewinde von halb so großer Steigung. Die dazu gehörigen Muttern 2 tragen einen Querbalken 3. An diesem hängen die Gabelstangen 4. Die gewünschte Auf- resp. Abwärtsbewegung erfolgt vermöge der verschiedenen Druckspindelgewinde, indem offenbar das linksgängige den Balken 3 um die Hälfte der Steigung des rechtsgängigen zurückschraubt. Der seitlichen Bewegung wird durch die pendelartige Aufhängung Raum gegeben. Die Abweichung der Pendelschwingung von der graden Linie ist hierbei ganz zu vernachlässigen, weil der Ausschlag im Verhältnifs zur Pendellänge sehr klein ist, und es überhaupt auf eine genaue Höhenlage des horiz. Gerüstes nicht ankommt. Die Verticalwalzen führen sich nämlich am Walzstabe selbst und stellen sich selbstthätig ein. Zwischen ihren Lagerbunden ist deshalb Spiel gelassen und auch von einer Spurlagerausbildung, der Verticalzapfen, wie sich solche z. B. bei Flacheisen-Universal-Walzwerken vorfindet, Abstand genommen, da die Schleppwalzen beim Leergange still liegen bleiben. Zur Vermittelung des Pendelns des Horizontalgerüstes dienen ebenfalls rechts- und linksgängige Gewinde an den Druckspindeln 15. Diese haben eine Mutter in dem Querhaupt des Gerüstes, welche den Walzdruck aufnimmt, und eine zweite Mutter\* in einer

\*) Der Bund dieser Mutter ist irrthümlicherweise auf die falsche Seite gezeichnet worden.

Traverse 5. Diese wird in das horizontale Gerüst eingesteckt und kann sich in einem Schlitze vor- und rückwärts schieben, während sie in den Nuten der an die Walzenständer angeschraubten Böcke 6 auf- und abwärts gleiten kann. Die Traverse 5 veranlaßt also die seitliche Schwingung des horizontalen Gerüstes. Alle diese Bewegungen, einschliesslich derjenigen der zu verstellenden Führungstheile für den Ein- und Austritt des Stabes in das Walzwerk, werden von einem Stellrad aus durch conische Zahnräder und einen Kettentrieb gemeinsam ausgeführt. Dabei ermöglicht eine Zeigervorrichtung, ähnlich wie sie z. B. bei Blechwalzwerken in Anwendung ist, die richtige Einstellung des Kalibers. Weil sich das Kettenrad oben an der Stellachse mit den Druckspindeln 1 hebt und senkt, mufs die endlose Kette nachgeben können. Sie hängt deshalb durch, und ihr loses Trumm wird entweder durch eine Spannrolle 17, Bl. XXXVII, straff gehalten, oder es hängt sich selbst überlassen schlapp herunter, wie auf Bl. XXXVI. Die untere Kettenrolle bleibt, in ihrer Stellung von der Traverse 5 abhängig, stets unter der oberen liegen.

Hat man das Kaliber eingestellt und dreht man die Stellachse zurück, so mufs das lose Kettenende erst angespannt werden, ehe die Rotation auch auf die untere Druckspindel übertragen wird. Die Horizontalwalzen haben sich dann aber bereits gehoben. Auf diese Weise wird das Fertikaliber bei den Kreuzprofilen eingestellt.


Die Abbalancirung der oberen Walze mußte aus Rücksicht auf die Verticalzapfen ausserhalb der Ständer verlegt werden. Die Contregewichte wirken an den Stangen 7, welche unten im Ständer Führung erhalten, auf das Querhaupt 8. Auf diesem sitzen die Stangen 9. Letztere müssen ausserhalb des Horizontalgerüstes vorbeigehen, weshalb die Anbringung des Querhauptes 8 und eine Verlängerung der Horizontalzapfen bedingt wurde. An ihrem oberen Ende erhalten die Stangen 9 eine nochmalige Führung in den Böcken 10. Dort setzt sich das Gabelstück 11 auf, an welches durch Bügel 12 die Oberwalze aufgehängt ist. Der nach Abzug des Walzengewichts vom Contregewicht noch verbleibende Kraftüberschufs wird durch die gegabelte Stange 11 auf den Balken 13 übertragen und durch dessen Querarm vermittelt der Stangen 14 zum Gewichtsausgleich des Horizontalgerüstes der Druckspindeln, der Einbaustücke und der Stellvorrichtung benutzt. Um die letztere erforderlichenfalls noch leichter gangbar zu machen, könnte man im Nothfall noch eine zweite Balancevorrichtung anbringen und etwa einen Dampfcylinder in dem Dache des Gebäudes aufstellen, welcher alsdann zur Verminderung der Gewindereibung in den Muttern 2 das Gewicht des horizontalen Gerüstes auszugleichen hätte.

Speciell zu dem -Walzwerk ist zu be-

merken, daß das horizontale Gerüst aus einem Schmiedestück besteht, in welches der Trog 19 mit der Ringwalze von oben hineingelegt werden kann. Behufs Einbringung der Randwalze ist ein Querstück 20 abnehmbar angebracht. Beim Einbau für kleinere Profile werden zwischen Trog 19 und Druckspindel Zwischenstücke von entsprechender Höhe eingeschaltet. Zur genauen axialen Fixirung der horizontalen Walzen stoßen diese mit breiten Bundflächen gegen die Lagerschaalen und es können die betr. Einbaustücke nachgestellt werden. — Auf Seite der Ringwalze kann ein breiter Bund nicht Platz finden. Nun kommt aber gerade an diesem Ende ein axialer Druck auf die horizontalen Walzen immer zur Wirkung (vergl. S. 8). Aus diesem Grunde mußte von der üblichen Construction ganz abgewichen und ein besonderes Spurlager angebracht werden. Hierzu wurden die Stirnflächen des Walzenzapfens benutzt. In der Mitte derselben befindet sich eine Ausbohrung, in welcher der verdickte Zapfen des Bolzens 24 Platz findet. Durch den Zapfen wird das Spurlager an der Walze centriert, der durch ihn gesteckte und verbolte Keil 25 ist zur Hälfte in die Stirnfläche der Walze, zur andern Hälfte aber in die Frictionsplatte 26 eingelassen und zwingt die letztere an der Rotationsbewegung theilzunehmen, während die andere Frictionsplatte 27 durch die eingreifende Nase der Traverse 28 festgehalten wird. Die beiden Frictionsplatten und die zugehörige Traverse sind durch den Bolzen 24 ständig zusammengehalten und können deshalb ohne besondere Mühe an jede Walze angesetzt werden. Die Traverse 28 ist mit dem Einbaustück durch Schrauben nachstellbar verbunden.

Da der Ueberdruck der Randwalze nicht groß ist, wird eine merkliche Abnutzung und ein Warmlaufen des Spurlagers kaum eintreten. Der Walzstab wird von unten durch die Hunde 29 geführt, und die Oberwalze erhält etwas größeren Durchmesser, damit indess ausgeschlossen ist, daß der Walzstab beim Austritt oben gegen das Horizontalgerüst anstoßen kann, ist noch ein Abstreichmeißel 30 angebracht, der, mit den oberen Einbaustücken verbunden, an dem Hube der verstellbaren Walze theilnimmt.

Das Horizontalgerüst für das Kreuzwalzwerk mußte zur Einbringung der größeren Verticalwalzen zweitheilig gemacht werden. Der Walzstab ist zu beiden Seiten des Walzwerkes von unten und seitlich möglichst exact geführt, eines theils um ihn richtig einstecken zu können, andernteils um dem Krümm- und Windschiefwerden beim Austritt vorzubeugen. Zum Richten der fertigen Kreuzprofile dürfte sich ein Rollenapparat, wie auf Blatt XXXVI angegeben, praktisch erweisen. Derselbe besteht aus 4 Paaren Rollen, deren Form gegenüber und in der Reihe wechselt und wovon die eine Reihe gegen die andere ge-

drückt werden kann. Mit einem solchen Apparat läßt sich jedes Kreuzprofil grade richten, vorausgesetzt, daß die Richtrollen alle in einer Höhe montirt sind und zwischen den Lagern kein Spiel haben. — Da sich auf beiden Seiten der Horizontalwalzen breite Bunde vorfinden, so wurden dieselben für die axiale Lagerung benutzt und die Zapfen konnten hinten und vorn gleichartig ausgebildet werden. Die Stirnflächen der Lagerschaalen sind möglichst breit gehalten, damit die Abnutzung derselben recht klein wird. Weil es vorkommen kann, daß der Walzstab einseitig erwärmt ist, so können auch hier Drücke in der Richtung der Horizontalwalzenachsen eintreten und es ist deshalb ähnlich wie beim -Walzwerk das horizontale Gerüst so zu montiren, daß das Kaliber die richtigen Schenkelstärken zeigt, wenn die Traverse 5 gegen den Ständer zu in der Nute des Bockes 10 anliegt und die Bunde der Horizontalwalzen gegen denselben Ständer zu bündig laufen. Der Walzstab ist dann so einzustecken, daß die kältere Hälfte\* in der der Druckspindel 15 abgelegenen Kaliberseite ausgewalzt wird. Sind die kälteren Schenkel z. B. nach oben gewendet worden, so wird sich die Ringwalze etwas mehr in das weichere Material der andern Profilhälfte eindrücken, also die Schenkelstärken derselben etwas schwächer ausfallen (der Spielraum zwischen den Kegelflächen der Walzen muß so groß sein, daß dieselben dabei nicht aufeinander laufen). Bei der folgenden Wendung in obigem Sinne wird diese Ungleichheit aber wieder aufgehoben, da den entstehenden Axialdrücken durch Anlage gegen die Walzenbunde und dem Mehrdruck der einen Ringwalze durch Traverse 5 Widerstand entgegengesetzt wird. Ein Druckwechsel findet hierbei nicht statt, die niemals gänzlich zu vermeidenden Spielräume sind also auf den Querschnitt des Kalibers ohne ändernden Einfluß. Anders wäre dies indess, wenn durch schiefes Einstecken des vorgewalzten Blockes in das erste Universalkaliber eine ungleiche Materialvertheilung für die Schenkel veranlaßt würde, so daß z. B. nur die gegenüberliegenden, nicht die benachbarten Schenkel gleich stark ausfallen würden. Alsdann würde auch das Fertigproduct ungleiche Schenkelstärken erhalten. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes dürfte das angegebene Blockprofil vollkommen geeignet sein. Bei demselben ist der erste Eindruck der Horizontalwalzen durch eine mehrfache Berührung mit denselben absolut sicher vorgeschrieben.

Wenn die Abhängigkeit von der Aufmerksamkeit des Walzmeisters bezüglich des richtigen Einsteckens bei ungleicher Erwärmung sollte als

\* Der kältere Theil kann wohl nur in 2 benachbarten Schenkeln zu suchen sein, nicht in 2 gegenüberliegenden oder in einem einzelnen.

Mangelhaftigkeit geltend gemacht werden, so ist zu bemerken, daß dem  $\text{—|—}$ -Eisenwalzwerk eine solche nicht nachgesagt werden kann. Bei diesem ist das Kaliber unter allen Umständen unwandelbar und von dem Spielraum der Walzen und vom toten Gange anderer Constructionstheile unabhängig.

Die Abnutzung der Walzen findet bei dem vorliegenden System in der Nachstellbarkeit des Kalibers ein wirksames Gegenmittel. Außerdem hat man es mit durchweg günstigen, d. h. schrägen Abnutzungsflächen zu thun, so daß das Kaliber durch eine relativ kleine Verringerung des Ballendurchmessers auf den richtigen Querschnitt normirt werden kann. Es ist ferner als vortheilhaft zu betrachten, daß die Kreuzhorizontalwalzen und die Randwalze evtl. später noch für das nächst größere Profil, die Ringwalzen aber für das nächst kleinere Profil verwendet werden können. Sind die  $\text{—|—}$ -Horizontalwalzen so stark abgenutzt, daß die Hinterdrehung für die Randwalze nicht mehr richtig bleibt, oder der Uebergang in das Fertigungskaliber wegen der Profilhöhe falsch wird, so ist es vielleicht vortheilhaft, die Walzen, wenn sie sonst noch brauchbar sind, durch Aufziehen eines Schrumpfringes (vergl. Fig. 14) vorzurichten.

Beide Universalwalzwerke haben den Vorzug, daß sie sich ohne weiteres mit einer schon bestehenden Anlage vereinigen lassen, weil die Verticalwalzen nicht brauchen angetrieben zu werden, und daß die Gerüste auch noch für andere Zwecke brauchbar sind. Bezüglich der Aufstellung wird es sich am besten erweisen, wenn folgende Reihenfolge innegehalten würde: Reversmaschine, Kammwalzen-, Block- und Fertigerüst, alsdann das Universalgerüst. Sollen beide Universalgerüste Platz finden, so müßte das  $\text{—|—}$ -Walzwerk zuletzt kommen, weil dasselbe nur auf einer Seite Kuppelzapfen hat. Beide Gerüste können dann aber nicht gleichzeitig in Betrieb genommen werden. Wird das  $\text{—|—}$ -Walzwerk benutzt, so kann das Kreuzgerüst eventuell für die Fertigwalzen gebraucht werden, oder wenn der Einbau desselben nicht entfernt werden soll, so sind die Räder, die zum Antrieb der Druckspindel 15 gehören, abzunehmen und das horizontale Gerüst so zurecht zu rücken, daß Platz für die Kuppelspindeln gewonnen wird. Das Umwechsellern der Walzen ist bei beiden Walzwerken mit verhältnißmäßig wenig Zeitaufwand verknüpft. Es wurde schon erwähnt, daß die Gerüstdeckel abnehmbar und zu einem

Ganzen verbunden sind. Das horizontale Gerüst wird herausgenommen und abseits für sich allein montirt und dann complett eingelegt. Das Kaliber kann vermöge der verschiedenen Mechanismen rasch eingestellt werden. Vielleicht so, daß man ein kurzes Profilstück zwischen die Walzen spannt und darauf die richtige relative Stellung der Lager, Druckspindeln u. s. w. fixirt.

Eine besondere Complication durch die Anwendung von 4 Walzen kann schwerlich erblickt und es muß jedenfalls zugegeben werden, daß die Construction sich viel einfacher gestaltet, als dies bei dem jetzigen Flacheisen-Universalwalzwerk der Fall ist. So wurde auch gezeigt, daß das System durch Beseitigung des schädlichen Einflusses von totem Gang und Spielräumen in den Stellorganen dennoch sicher functionirt und beim  $\text{—|—}$ -Walzwerk unter allen Umständen beim Kreuzwalzwerk durch Beachtung gewisser Kunstgriffe auch bei einseitiger Erwärmung die gewünschten Querschnitte erzeugt. Das Kaliber wird auch noch nach längerem Betrieb merkbare Veränderungen nicht erleiden, da sich überall hinreichend große Lagerflächen vorfinden und deshalb in Betracht zu ziehende Abnutzungen nicht eintreten werden. Bezüglich der ineinandergreifenden Kegelflächen sei bemerkt, daß ein Aufeinanderlaufen derselben niemals zu befürchten ist, denn die Verticalwalzen besitzen genügenden Spielraum zwischen den Horizontalwalzen und führen sich lediglich am Walzgute selbst. Daß das Material bei der vorliegenden Methode eine viel bessere Verarbeitung als bei der alten erfährt, unterliegt gar keinem Zweifel, sie eröffnet daher der Profileisenindustrie die Möglichkeit, einerseits, sich neue wichtige Profile für ihr Absatzgebiet nutzbar zu machen, andererseits durch verbesserte Fabrication hinsichtlich Form, Qualität, Höhe und Länge der Stäbe den Träger-eisen eine vermehrte Verbreitung zu verschaffen.

Bezüglich der Kritik des Systems dürfte die Nachricht nicht ohne Einfluß sein, daß es sich in Amerika bereits in Anwendung befindet und sich aufs beste bewährt hat;\* möchten daher auch obige Vorschläge nicht unbeachtet bleiben.

\* Die Erfindung wurde vom Verfasser und von dem Amerikaner J. S. Seaman, Mitinhaber der Phoenix Roll-Works in Pittsburg gleichzeitig gemacht und von letzterem am 1. October 1883, von ersterem am 12. December desselben Jahres zum Patent angemeldet. Beide Erfinder erhielten unabhängige Patente, ersterer in Amerika, letzterer in Europa; das vom Verfasser für  $\text{—|—}$ -Eisen modificirte Walzwerk ist Gegenstand einer neuen Patentanmeldung geworden.

# Ueber das Verhalten des Roheisens beim Glühen in Holzkohle.

Von A. Ledebur.

Auf Seite 380 bis 386 des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift sind die Ergebnisse einiger, theils von dem französischen Chemiker Forquignon, theils von mir angestellter Versuche über das Verhalten des Roheisens beim anhaltenden Glühen in verschiedenen Körpern, insbesondere auch in Holzkohle, mitgetheilt.

Es ging aus diesen Versuchen hervor, daß eine Abnahme des Gesamtkohlenstoffgehaltes beim Glühen weissen Roheisens regelmässig eintrat, wenn das Glühen stattfand im trockenen Wasserstoff wie im Stickstoffstrom, in Sand, Eisenfeilspänen, ungelöschtem Kalk und anderen, dem Roheisen gegenüber für chemisch unthätig gehaltenen Körpern, sowie selbstverständlich beim Glühen in Eisenoxyden; dafs aber auch beim Glühen in Holzkohle zwar nicht regelmässig, doch aber häufig eine nicht unerhebliche Abnahme des Gesamtkohlenstoffes eintrat. Es zeigte sich ferner, dafs in jedem Falle die Form des Kohlenstoffes eine beachtenswerthe Aenderung erlitt; die sogenannte gebundene Kohle, welche besonders im weissen Roheisen auftritt und beim Lösen des Eisens in Salzsäure entweicht, verschwand mehr und mehr, und an ihre Stelle trat eine Form des Kohlenstoffes, welche, wenn das Eisen durch Säuren zerlegt wurde, sich vollständig übereinstimmend mit dem bekannten, vorzugsweise im grauen Roheisen auftretenden Graphit verhielt, doch aber von diesem sich sehr wesentlich dadurch unterschied, dafs der eigentliche Graphit beim Glühen des Roheisens sehr widerstandsfähig gegen chemische Einflüsse ist, während jene Glühkohle gerade diejenige Form des Kohlenstoffes bildet, welche den äusseren Einflüssen beim Glühen am zugänglichsten ist; ja, es ergibt sich mit ziemlicher Sicherheit aus den erwähnten Versuchen, dafs der Kohlenstoff des Roheisens eine flüchtige Verbindung, welche ihm das Austreten ermöglicht, beim Glühen überhaupt nur dann einzugehen vermag, nachdem er jene eigenthümliche, scheinbar graphitische Form angenommen hat.

Die Folge dieser Aenderungen ist dann, dafs weisses Eisen weicher und geschmeidiger, häufig in Rothgluth schmiedbar wird, ein Umstand, von welchem man seit Réaumurs Zeit bereits praktische Anwendung gemacht hat.

Besonders auffällig mußte der Umstand erscheinen, dafs selbst beim Glühen weissen Roheisens in Holzkohle unter ganz den nämlichen Einflüssen, welche Schmiedeseisen in Cementstahl

umwandeln, verschiedentlich eine nicht unerhebliche Abnahme des Roheisenkohlenstoffes eintrat, sowohl bei meinen, als bei Forquignons Versuchen. Der besseren Uebersicht halber sei es gestattet, die früher erlangten diesbezüglichen Versuchsergebnisse nochmals kurz zusammen zu stellen.

	Mangan	Silicium	Gesamtkohle
<b>1. Versuch (Forquignon).</b>			
Weisseseisen aus St. Louis.			
Vor dem Glühen . . . . .	0,12	0,45	2,94
Nach 144 stündigem Glühen in Holzkohle . . . . .	n. best.	0,39	2,26
<b>2. Versuch (Forquignon).</b>			
Weisseseisen aus Lancashire.			
Vor dem Glühen . . . . .	0,02	0,30	3,27
Nach 144 stündigem Glühen in Holzkohle . . . . .	n. best.	0,25	3,28
<b>3. Versuch (Ledebur).</b>			
Weisseseisen (Gufsstück, für Darstellung schmiedb. Gusses bestimmt).			
Vor dem Glühen . . . . .	0,10	0,87	2,32
Nach 108 stündigem Glühen in Holzkohle . . . . .	n. best.	0,96	2,29
<b>4. Versuch (Ledebur).</b>			
Weisseseisen wie beim 3. Versuch.			
Vor dem Glühen . . . . .	n. best.	0,72	2,31
Nach 72 stündigem Glühen in Holzkohle . . . . .	n. best.	0,76	1,86
<b>5. Versuch (Ledebur).</b>			
Weisseseisen wie beim 3. Versuch.			
Vor dem Glühen . . . . .	n. best.	0,80	2,52
Nach 72 stündigem Glühen in Holzkohle . . . . .	n. best.	0,74	2,37

Bei vier Versuchen unter fünfem hatte also der Kohlenstoff eine nicht unerhebliche Abminderung erfahren; und zwar, wie schon erwähnt wurde, in den nämlichen Glühgefäßen, in welchen Schmiedeseisen in Stahl verwandelt wurde; bei einem Versuche (Nr. 2) war der Kohlenstoffgehalt unverändert geblieben, ohne dafs jedoch die Ursache dieses abweichenden Verhaltens erkennbar ist. Auch als ich (bei einem 6. Versuche) graues Roheisen (Hartguß) glühte, blieb der Kohlenstoffgehalt ungemindert.

Diese jedenfalls auffälligen Ergebnisse mußten zu weiteren Versuchen anregen. Es schien zunächst erforderlich, die Frage zu beantworten: wie wird das Ausscheiden des Kohlenstoffes aus weissen Roheisen beim Glühen in Holzkohle durch die Anwesenheit anderer Körper, insbesondere von

Silicium und Mangan, beeinflusst? Alle die bisher untersuchten Roheisensorten enthielten verhältnißmäßig viel Silicium (0,3 bis 0,8 %) bei wenig Mangan; diejenige Probe, welche keinen Kohlenstoff abgegeben hatte, war unter allen die siliciumärmste. Auch der Phosphorgehalt der bisher zu den Versuchen benutzten Eisensorten war bei allen Proben gering. Es schien deshalb zweckmäßig zu sein, bei den folgenden Versuchen siliciumarme Roheisensorten mit verschiedenem Mangan- und Phosphorgehalte dem Glühen zu unterwerfen. Wenn die erlangten Ergebnisse auch noch nicht ausreichend sind, vollständig klar die hier in Betracht kommenden Einflüsse zu beleuchten, so glaube ich doch, dafs sie nicht ohne Interesse für manchen Leser sein werden.

Sämmtliche nachstehend erwähnte Proben wurden mit feinstückiger Holzkohle in einen gemeinschaftlichen Glühtopf, wie er zur Darstellung schiedbaren Gusses benutzt wird, dicht eingepackt, ohne dafs sich die einzelnen Stücke berühren konnten, und in einem Glühofen des Eisenwerks Schönheide 108 Stunden lang bei Gelbgluth, also etwa 1000° C., geglüht. Hierbei ist die Zeit zum Anfeuern und Abkühlen mit eingerechnet. Von jedem Probestücke wurde vor dem Einsetzen ein Stück abgeschlagen und zur Analyse im ungeglühten Zustande zurückbehalten. Die chemische Untersuchung wurde nach den gewöhnlichen Methoden, die Kohlenstoffbestimmung nach der Chromsäuremethode (nach vorausgegangener Zerlegung des Eisens durch Kupferammonchlorid) ausgeführt. Sämmtliche wichtigeren Kohlenstoffbestimmungen wurden zweimal, verschiedene dreimal ausgeführt, wenn sich gröfsere Unterschiede als einige Hundertstel Procente ergeben hatten.

Nach dem Oeffnen des Glühtopfes zeigte sich nun, dafs die eingesetzten drei Proben von Thomasroheisen theilweise geschmolzen waren, d. h. stark gesaigert hatten. Die Kanten der Stücke hatten zwar ungefähr die nämliche Form als vor dem Glühen beibehalten, die Flächen aber waren stark zusammengesunken und am Boden des Glühtopfes zeigte sich das ausgeflossene Metall als eine flache, offenbar aus zahlreichen niederfallenden Tropfen allmählich gebildete Scheibe. Da die Gewichte der eingesetzten Stücke vor dem Glühen leider nicht ermittelt worden waren, liefs sich auch nicht nachweisen, wie viel davon weggeschmolzen war; doch war die Gesamtmenge des abgetropften Metalls mindestens ebenso grofs als die des zurückgebliebenen. Alle übrigen eingesetzten Eisenstücke waren ihrem Aussehen nach vollständig unversehrt geblieben, ein Beweis, wie sehr gerade ein gröfserer Phosphorgehalt die Schmelztemperatur erniedrigt.

Die chemische Untersuchung ergab folgendes:

	Mangan	Silicium	Phosphor	Gesamtkohle
<b>1. Probe.</b>				
<b>Gewöhnl. sehniges Schmiedeseisen.</b>				
<i>Vor dem Glühen</i> . . . . .	—	—	n. best.	0,10
<i>Nach dem Glühen</i> . . . . .	—	—	"	0,58
<b>2. Probe.</b>				
<b>Thomasroheisen von Hörde.</b>				
<i>Vor dem Glühen</i> . . . . .	0,44	—	n. best.	0,11
<i>Nach dem Glühen</i> . . . . .	0,42	—	"	0,26
<b>3. Probe.</b>				
<b>Flußstahl von Hörde.</b>				
<i>Vor dem Glühen</i> . . . . .	0,58	0,11	0,07	0,40
<i>Nach dem Glühen</i> . . . . .	0,56	0,12	0,08	0,65
<b>4. Probe.</b>				
<b>Weißes Roheisen, vermuthlich Cumberländer Hämatitroheisen.</b>				
<i>Vor dem Glühen.</i> Weiß, ohne auffallende Merkmale . . . . .	—	0,04	0,04	3,83
<i>Nach dem Glühen.</i> Weiß mit schwarzen Flecken, körnig, ohne Schwierigkeit feilbar . . . . .	—	n. best.	n. best.	3,39
<b>5. Probe.</b>				
<b>Gefeintes Eisen (aus früherer Zeit stammend) von Low Moor</b>				
<i>Vor dem Glühen.</i> Weiß, dicht	Spur	0,06	0,35	3,50
<i>Nach dem Glühen.</i> Weiß mit vereinzelt schwarzen Flecken, deutlich körnig, feilbar, zäh . . . . .	n. best.	0,06	0,40	3,45
<b>6. Probe.</b>				
<b>Thomasroheisen von Hörde.</b>				
<i>Vor dem Glühen.</i> Bruch wie gewöhnlich . . . . .	0,62	0,19	2,69	2,49
<i>Nach dem Glühen.</i> Weiß mit schwarzen Flecken; deutlich körnig, unter der Lupe fast oolithisch, wie aus lauter einzelnen Kügelchen bestehend, gut feilbar . . . . .	0,54	0,16	2,23	2,16
<b>7. Probe.</b>				
<b>Thomasroheisen von Hörde.</b>				
<i>Vor dem Glühen.</i> Bruch wie gewöhnlich . . . . .	0,99	—	3,03	2,58
<i>Nach dem Glühen.</i> Stark abgeschmolzen, Bruchfläche ähnlich wie Nr. 6, jedoch mit weniger schwarzen Flecken. Härter als Nr. 6 . . . . .	0,72	—	2,22	2,19
<b>8. Probe.</b>				
<b>Thomasroheisen von Hörde.</b>				
<i>Vor dem Glühen.</i> Blätteriger Bruch . . . . .	2,75	0,12	3,71	2,63
<i>Nach dem Glühen.</i> Aussehen der Bruchfläche nicht wesentlich veränd.; ohne schwarze Flecken. Hart, nicht feilbar . . . . .	2,16	0,05	3,67	3,27
<b>9. Probe.</b>				
<b>Roheisen, durch Ausaignern aus den Proben 6 bis 8 entstanden, weiß, hart . . . . .</b>				
	0,08	0,07	3,10	2,37
<b>Dasselbe an einer andern Stelle</b>				
	0,09	0,23	4,19	2,94

Vergleicht man zunächst das Verhalten des Kohlenstoffgehalts der eingesetzten Proben, so zeigt sich, dass, wie zu erwarten war, alle schmiedbare Eisen (Nr. 1, 2 und 3) eine Anreicherung des Kohlenstoffgehalts erfahren hat; recht beträchtlich hat auch der des manganreicheren Thomasroheisens Nr. 8 zugenommen; bei dem gefälschten Roheisen Nr. 5 ist er annähernd unverändert geblieben, bei den übrigen drei Proben (Nr. 4, 6 und 7) hat er deutlich abgenommen. Der etwaige Einwand, dass bei den beiden Proben Thomasroheisen die Kohlenstoffabnahme nicht eine unmittelbare Folge des Glühens, sondern vielmehr des stattgehabten Saigerns gewesen sei, wobei eine kohlenstoffreichere Legirung sich von der zurückbleibenden ärmeren trennte, ist, wie ich glaube, deshalb ohne Belang, weil die zurückbleibende kohlenstoffarme Legirung bei der anhaltenden Berührung mit Holzkohle ausreichende Gelegenheit fand, wieder Kohlenstoff aufzunehmen, wie es in der That seitens des Roheisens Nr. 8 in reichlichem Mafse geschehen ist. Es ist meines Erachtens sehr wahrscheinlich, dass hier der höhere Mangangehalt die Kohlenstoffaufnahme beförderte.

Wenn durch diese Untersuchungen also im wesentlichen die schon früher gemachte Beobachtung bestätigt wird, dass weisses Roheisen beim Glühen in Holzkohle Kohlenstoff verlieren kann, ohne dass diese Abnahme jedoch immer eintritt, so bleiben auch jetzt noch die Bedingungen, unter welchen diese Abnahme erfolgt, vollständig dunkel. Abgesehen von dem schon erwähnten Einflusse eines höheren Mangangehaltes, welcher, wie bekannt, auch beim Glühen in anderen Körpern (Oxyden) die Entkohlung des Roheisens hindert, erhält man nicht einen einzigen Nachweis, dass die chemische Zusammensetzung die Entkohlung beeinflusse. Von den beiden Roheisensorten Nr. 4 und 5, deren Zusammensetzung offenbar sehr große Ähnlichkeit zeigt, verliert die eine (Nr. 4) fast 0,5 % Kohle, während die andere so gut wie unverändert bleibt. Auch die Abweichungen in der Kohlenstoffzunahme der drei Sorten schmiedbaren Eisens sind schwer erklärlich. Das Schweisseisen reichert seinen Kohlenstoffgehalt am beträchtlichsten an, das in der chemischen Zusammensetzung diesem am nächsten stehende Thomaseisen dagegen am wenigsten beträchtlich. Trotz aller beim Einpacken der Proben angewandten Vorsicht wird man auf die Vermuthung geführt, dass hier Zufälligkeiten, welche bislang nicht ermittelt werden konnten, eine Rolle spielen. Dass aber eine Oxydationswirkung beim Austreten des Kohlenstoffs aus den verschiedenen Roheisenstücken ausgeschlossen sei, unterliegt meiner Ueberzeugung nach nicht dem mindesten Zweifel. Bei den früheren Versuchen war mehrfach nur ein einziges Stück Roheisen in den Glühopf mit viel Holzkohle verpackt und

doch verringerte sich der Kohlenstoffgehalt um 0,15 bis 0,50 %.

Der Siliciumgehalt, welcher in keiner der untersuchten Proben hoch war, zeigt keine besonderen Veränderungen. Ebenso ist der Phosphorgehalt in denjenigen Eisenstücken, welche nicht gesaigert hatten, unverändert geblieben; dass aber die Abnahme des Phosphorgehalts in den drei Stücken Thomasroheisen lediglich eine Folge der stattgehabten Saigerung ist, ergibt die Zusammensetzung des ausgesaigerten Metalls. Wie schon erwähnt wurde, bestand dasselbe aus einzelnen niedergeschmolzenen Tropfen, welche sich aneinander festsetzten, ohne sich jedoch gleichmäfsig zu mischen. Daher der ziemlich große Unterschied in der Zusammensetzung des am Boden vorgefundenen Stückes an verschiedenen Stellen. Die ausgesaigerte Probe mit 3,10 % Phosphor und 2,37 % Kohle dürfte vermuthlich aus dem Stücke Nr. 6, die Probe mit 4,10 % Phosphor aus dem Stücke Nr. 8 ausgeflossen sein. Da das ausgesaigerte Eisen mit Holzkohlenstückchen durchsetzt und es schwierig war, dasselbe vollständig davon zu befreien, kann möglicherweise der gefundene Kohlenstoffgehalt bei diesen beiden Proben etwas zu hoch sein. Ebenso halte ich den Siliciumgehalt der zweiten Probe (0,23 %) für zu hoch; am Boden des Glühtopfes hatte sich offenbar etwas Sand oder Lehm befunden, mit welchem sich das niedergeschmolzene Eisen vermengt hatte.

Befremdlich aber mufs die bei allen drei Stücken Thomasroheisen stattgehabte Verringerung des Mangangehalts erscheinen, wenn man den sehr unbedeutenden Mangangehalt des ausgesaigerten Metalls betrachtet. Das manganreichste Roheisen (Nr. 8) hat auch am meisten Mangan eingebüfst, das manganärmste (Nr. 6) am wenigsten. Die Manganbestimmungen sind doppelt, theils maßanalytisch (Chloratmethode), theils colorimetrisch, mit übereinstimmenden Ergebnissen angestellt. Ein Irrthum liegt also hier nicht vor. Wo aber ist das beim Glühen ausgetretene Mangan geblieben? Ich mufs mir versagen, auch nur eine Vermuthung hierüber auszusprechen, da mir einstweilen jede Stütze fehlt, derselben ausreichenden Halt zu geben.

Den beim Glühen stattgehabten chemischen Aenderungen in der Zusammensetzung der Roheisenstücke entsprach ihr geändertes Aussehen und ihr physikalisches Verhalten. Während alle Roheisensorten mit weniger als 1 % Mangan ein deutlich körniges Gefüge angenommen hatten, dabei feilbar geworden und theilweise sogar einen gewissen Grad von Zähigkeit angenommen hatten, war das manganreichere Roheisen (Nr. 8), dessen Kohlenstoffgehalt zu- statt abgenommen hatte, im Bruche ziemlich unverändert geblieben und war auch nach dem Glühen noch so spröde, dass es sich ohne Schwierigkeit im Mörser pulvern liefs.

## Die Entphosphorung im Flammofen auf Magnesiaboden.

Die Verwendung von Magnesia im basischen Process, sowohl im Converter wie im Flammofen, ist in unserm heimischen Eisenhüttenbetriebe bis zur heutigen Zeit eine sehr beschränkte gewesen; die einzigen Fälle, in denen es in der Praxis gebraucht wurde, waren kleinere Versuche, während wir von einer Verwendung im größeren Mafsstabe bis jetzt noch nichts vernommen haben. Aus Mittheilungen, welche dem Berichterstatter auf privatem Wege zugekommen sind, und der Literatur nach zu urtheilen, scheinen die französischen Hüttenleute der Magnesia eine weit größere Aufmerksamkeit entgegen zu bringen, als dies bei uns der Fall ist. Wir waren bereits vor kurzem in der Lage, eine Mittheilung von Zyromski über Dolomit und Magnesit zu veröffentlichen (siehe S. 622 d. J.), und heute liegt uns wieder eine größere Arbeit von dem bekannten Hütteningenieur Ch. Walrand aus Paris über die Verwendung von Magnesia im basischen Flammofen vor. Aus der interessanten Abhandlung, welche der Verfasser die Güte hatte uns zur Verfügung zu stellen, haben wir die nachfolgenden Mittheilungen theils im Auszuge, theils in der Uebersetzung entnommen.

Nach einer Einleitung, in welcher der Verfasser den Nachweis zu führen sucht, dafs ein Pariser Fabricant feuerfester Materialien Namens Müller als der erste und eigentliche Entdecker des basischen Processes zu betrachten sei, bespricht er die gegenwärtig bekannten Vorkommen von Magnesit. Das älteste und bekannteste derselben ist das auf der griechischen Insel Euböa, wo man eine chemisch fast reine, vollkommen weifse kohlen saure Magnesia findet. Nach dem Brennen zeigt die Analyse:

Magnesia . . . .	98 bis 99 %
Kalk . . . . .	Spuren
Kieselsäure . . . .	1,0 bis 1,5 %

Ein weniger bekanntes Vorkommen liefert ein Material von fast gleicher Zusammensetzung. Dasselbe liegt in Frankenstein im südlichen Theile des Königreichs Sachsen. Dem äußeren Anschein nach unterscheidet sich aber der dortige Magnesit wesentlich von demjenigen von Euböa. Er ist weifs, nimmt aber durch die Calcination Nadelform an und sieht fast wie die in den Apotheken käufliche Magnesia aus. Vor nicht langer Zeit hat man in den steirischen Alpen in der Nähe von Brück-Mitterdorf ein Vorkommen entdeckt, welches das bedeutendste auf dem europäischen Festlande zu sein scheint. Der dortige Magnesit sieht wiederum ganz anders aus. Im natürlichen Zustande ist derselbe krystallisirt von lichtbrauner Farbe. Er sieht übrigens dem in den steirischen Alpen in reichem Mafse vorkommenden Spath-

eisenstein ähnlich. Durch eine bei hoher Temperatur vorgenommene Calcination wird er schwarzbraun. Seine Zusammensetzung ist nach der Calcination:

Magnesia . . . .	92 bis 94 %
Kalk . . . . .	4 „ 5 „
Eisenoxyd . . . .	2 „ 3 „
Kieselsäure . . . .	1 „ 2 „

Die Gegenwart des Eisenoxyds verleiht demselben die braune Farbe.\*

Außerdem giebt es in Schweden einige wenige bekannte Vorkommen; ferner findet man in Italien einen kieselsäurehaltigen Magnesit, welcher aber zum vorliegenden Zweck nicht verwendbar ist. In Frankreich hat man bis jetzt noch keinen Magnesit gefunden, der Verfasser giebt aber die Hoffnung nicht auf, in den französischen Alpen solchen noch zu finden.

Künstliche Magnesia. Es sind verschiedene Verfahren vorgeschlagen und ausversucht worden, die Magnesia zum Gebrauche in der Eisenhütte auf künstlichem Wege herzustellen. Von denselben ist aber kaum eins in den praktischen Gebrauch eingetreten. Auch sind mit ihrer Verwendung Unbequemlichkeiten verknüpft.

Physikalische und chemische Eigenschaften der Magnesia. Die aus Euböa oder Sachsen herstammende Magnesia ist ganz weifs. Sie ist bei den höchsten bekannten Temperaturen völlig unmelzbar. Der Magnesit von Brück-Mitterdorf wird bei der Calcination schwarzbraun und frittet ein wenig, dank der Gegenwart des Eisenoxyds. Es ist dies aber durchaus kein Fehler, im Gegentheil, die weifse Magnesia bewahrt bei der Brennung die ursprüngliche Form der Stücke, während die braune Magnesia hierbei in kleine Stücke, wie gewisse Kalkarten, auseinander fällt. Letztere Eigenschaft ist nur störend hinsichtlich des Brennprocesses.

Wenn man ein Magnesiastück auf einem Dinasstein in einem Flammofen der höchsten Temperatur aussetzt, so bleibt dasselbe unversehrt, während ein Dolomitstück unter denselben Ver-

\* Wie uns von geschätzter Seite mitgetheilt wird, ist die Zusammensetzung des Mitterdorfer Magnesits eine so glückliche, dafs derselbe zur Frittung des Zusatzes einer bindenden Masse nicht bedarf. Infolge dieser guten Eigenschaften ist der Verbrauch in letzter Zeit erheblich gewachsen, denn während im Jahre 1883 erst 470 t von 6 Werken bezogen wurden, entnahmen im verflossenen Jahre 16 Werke etwa 2300 t und im ersten Semester d. J. war der Versandt bereits größer als im ganzen vorhergehenden Jahre. Der Bezug aus der Steiermark kann in Wagenladungen erfolgen, während der griechische Magnesit in Schiffsladungen von mindestens 1000 t bezogen werden muß.



hältnissen sehr schnell schmilzt. Es ist dies eine sehr werthvolle Eigenschaft, deren Nutzanwendung weiter unten gezeigt werden wird. Wenn man den Magnesit bei einer mäßigen Temperatur brennt, so nimmt das Brennproduct das Hydratwasser ziemlich schnell wieder auf, indem es dabei eine Verbindung eingeht, welche sehr schnell erhärtet, etwa wie schnell bindender Cement. Wenn man aber die Brennung bei hoher Temperatur vornimmt, so nimmt das Product nachher weder Wasser noch Kohlensäure auf, so dafs man dasselbe ohne Gefahr aufbewahren kann. Das Verhalten des Magnesits ist also in dieser Beziehung absolut verschieden von dem des gebrannten Dolomits und Kalks.

Die Schrumpfung, welche der Magnesit durch Brennung bei hoher Temperatur erleidet, beträgt etwa 25 % in linearem Sinne. Die Eisenoxyde und die Kieselsäure der basischen Schlacke wirken nur sehr langsam auf die Magnesia ein.

Verwendungsart des Magnesits. Der Magnesit kann auf verschiedene Art zur Ausfütterung von Flammöfen verwendet werden, welche zur Entphosphorung dienen sollen. Wie oben schon gesagt, erleidet der Magnesit durch das Brennen 25 % Schrumpfung. Es gilt daher zunächst, dieselbe unschädlich zu machen. Der aus Euböa und Sachsen kommende Magnesit kann in einem gewöhnlichen Cupolofen mit saurer Fütterung unter Verwendung von geeigneten Koks gebrannt werden, während bei dem Magnesit aus der Steiermark ein anderes Verfahren eingeschlagen werden muß, weil derselbe die Eigenschaft besitzt, bei höherer Temperatur in kleine Stücke zu zerfallen. Bei demselben wendet man daher besser einen langen oder auch mehrstöckigen Flammofen an, um die Wärme mehr auszunützen. Wenn man einen langen Ofen nimmt, so muß man das brennende Product dem Feuer langsam entgegenschieben, während im Falle der Verwendung eines Etagenofens man das Carbonat auf einer oberen Etage vor und auf einer tiefergelegenen Etage fertig brennt. Bedingung ist aber bei beiden Verfahren, dafs die Beendigung des Brennens in der Weißgluthitze vor sich geht. Ob das Brennen zu Genüge geschehen ist, kann man daran erkennen, dafs das Product weiß wird und ein wachsartiges Ansehen erhält; der braune Magnesit wird schwarz und glänzend. Ob aber die gebrannte Magnesia weiß oder braun war, ist für die Operation, deren Beschreibung jetzt folgt, gleichgültig.

Fabrication der feuerbeständigen Magnesiaproducte. Die gebrannte Magnesia wird in einer beliebigen Vorrichtung gemahlen und zwar mehr oder weniger fein je nach dem Zweck, für den sie bestimmt ist. Zur Ziegelfabrication wird es z. B. gut sein, sie durch eine Maschenweite von 1 mm<sup>2</sup> gehen zu lassen, wobei das Staubverhältnifs etwa 50 %

beträgt. Für Stampfbrei und für Magnesia, welche zur Reparatur des Ofens dienen soll, genügt es, sie durch eine Maschenweite von 2 mm<sup>2</sup> ohne Berücksichtigung des Staubverhältnisses passiren zu lassen.

Bei der Herstellung der Ziegel kann die Bindung der Magnesia auf verschiedene Weise je nach ihrer chemischen Zusammensetzung erfolgen. Wenn die Magnesia sehr rein ist, so wird man ihr 4 bis 5 % Thon zusetzen können; allgemein gesagt, wird es aber um so besser sein, je weniger man zumischt, um ihre feuerbeständigen Eigenschaften nicht zu beeinträchtigen.

Den Vorzug vor allen Verfahren dürfte die nachfolgend beschriebene Art und Weise besitzen, obgleich ihre Anwendung etwas complicirt ist. Man brennt einen Theil des Magnesits bei einer Temperatur, welche zur Austreibung der Kohlensäure genügt, aber nicht hoch genug ist, um ihn zu fritten. Man erhält dadurch Magnesia im caustischen Zustand. Wenn man nun Magnesiaziegel fabriciren will, so nimmt man 90 Theile todtegebrannter Magnesia, welche, wie oben angegeben, gemahlen sein muß, und 10 Theile caustischer Magnesia. Letztere wird in einer Quantität warmen Wassers, welche zur Anfeuchtung der Gesamtmenge genügt, angerührt, aber erst unmittelbar vor dem Gebrauch, denn die Masse trocknet sehr schnell. Der zur Fabrication bestgeeignete Brei hat ungefähr dieselbe Consistenz wie Kieselsäure-Brei, dessen man sich zur Herstellung von Dinaziegeln bedient.

Die Ziegel werden alsdann durch Druck, entweder auf einer starken Presse oder unter einem Dampfhammer hergestellt. Hierauf werden sie getrocknet und können, ohne vorher gebrannt zu werden, gebraucht werden. Wenn es aber möglich ist, so wird es immer besser sein, sie vorher bei Weißgluth zu brennen.

Wenn man an Stelle der oben beschriebenen Bindungsart es vorzieht, wasserfreien Theer zu nehmen, so bleiben die nachherigen Operationen genau dieselben. Auch bleibt die Anwendungsart die gleiche.

Die Herstellung des als Stampfmasse zur Verwendung kommenden Breies geschieht in derselben Weise wie die des Ziegelbreies. Wenn man sich caustischer Magnesia als Bindemittel bedient, so darf man letztere nur nach und nach in demselben Masse, wie man sie gebraucht, einrühren, weil sie sehr schnell eintrocknet. Hinsichtlich der Verwendung der Stampfmasse ist nichts Besonderes zu erwähnen. Es mag jedoch noch angeführt werden, dafs man sowohl bei Ziegeln wie bei der Stampfmasse jegliche Bindung mittelst Alkalien oder deren Verbindungen ängstlich vermeiden muß, weil man bei Anwendung dieser Stoffe zwar wohl sehr schöne, aber bei hoher Temperatur sehr leicht zerbrechliche Ziegel erhält.

Was die bei Reparaturen der Ofenböden zur Verwendung gelangende Magnesia anbetrifft, so ist es nicht nothwendig, dafs dieselbe todtgebrannt war; es genügt, dafs ihre Kohlensäure ausgetrieben war. Je nach ihrer Zusammensetzung mufs man ein wenig kieselsauren oder thonerdehaltigen Sand oder Eisenerz zusetzen, um ihr eine geringe Schmelzbarkeit zu verleihen; denn es ist bekannt, dafs zu hoch feuerbeständiger Sand nicht geeignet ist, die Löcher zu verschmieren, welche sich nach jedem Gufs im Boden bilden.

Construction des Magnesia-Ofens. In einer im Jahre 1881 über denselben Gegenstand geschriebenen Abhandlung hatte Walrand die Anwendung des Pernot-Siemens-Ofens für diese Arbeitsart lebhaft befürwortet. Seitdem ist er aber zu der Einsicht gelangt, dafs derselbe eine durchaus unnütze Complication bedingt und ein nach bestimmten Grundsätzen gebauter Siemens-Martin-Ofen den Zweck viel vollkommener als jeder andere Ofen erreicht. Die von Walrand jetzt befürwortete Anordnung ist diejenige, bei welcher die Regeneratoren direct unter dem Ofen in verticaler Richtung zur Achse liegen. Es ist dies die bequemste Anordnung, um die Gas- und Luftkanäle zu vertheilen. Ausserdem ist sie, abgesehen von besonderen Fällen, am wenigsten kostspielig und am leichtesten ausführbar.

Es empfiehlt sich, den Boden unabhängig von dem Mauerwerk, in welchem Gas und Luft aufsteigen, herzustellen, denn bei den alten basischen Oefen begann die Zerstörung gerade an den Feuerbrücken. Wenn man den Boden völlig unabhängig macht, so wird man die Ueberwachung der Feuerbrücken erheblich erleichtern, und man hat nicht zu befürchten, dafs das Bad in die Regeneratoren fällt, wenn im Boden ein Rifs eingetreten ist.

Auch empfiehlt Walrand die Anbringung von drei Löchern an der Arbeitsseite; die Reparaturen des Bodens, welche gerade im basischen Ofen mit der grössten Sorgfalt vor sich gehen müssen, werden auf diese Weise bequemer gemacht, denn so entgeht dem Auge des Arbeiters kein Theil des Ofens. Wenn man es für nöthig erachtet, kann man auch noch zwei Thüren an den entgegengesetzten Seiten der Oefen anbringen, um von dort aus das Mauerwerk an der vorderen Wand zu überwachen. Nach des Verfassers Ansicht ist die Anbringung derselben aber nicht unbedingt nothwendig, weil man jetzt die Wand so herzustellen vermag, dafs sie keiner immerwährenden Reparatur ausgesetzt ist.

Die Bekleidungsplatten sollen aus Gufsisen von guter Qualität hergestellt werden, um Brüche zu vermeiden, welche durch Versetzungen hervorgerufen werden, wenn der Ofen stark erhitzt ist. Es wird sich empfehlen, die Platten nach

Möglichkeit auszuschneiden, um das Mauerwerk blofs zu legen und durch dasselbe Reparaturen an Stellen vorzunehmen, welche durch die Arbeitsthür schwierig zugänglich sind.

Die Seitenwände sollen auch so wenig wie möglich mit Platten bekleidet werden, um die Reparaturen zu erleichtern, welche vorkommenden Falles in den Luft- und Gaskanälen vorzunehmen sind. Der ganze Ofen mufs sowohl oben wie unten gut festgehalten sein, wenn man Störungen im Betriebe vermeiden will.

Die Anordnung der Gas- und Luftkanäle ist von sehr grosser Wichtigkeit. Ehemals ging die Verbrennung ausserhalb des eigentlichen Ofenraums vor sich, die Mischung des Gases mit der Luft erfolgte unmittelbar nach ihrem Austritt aus den Kanälen. Diese fehlerhafte Anordnung ist überall verlassen worden, denn der Ofen wurde schlecht warm und man verbrannte die Gewölbe über den Kanälen mit sehr grosser Geschwindigkeit. Man hat daher dieses Verbrennungssystem durch parallele, entweder horizontal oder vertical laufende Schlitzte ersetzt. Die ersteren haben sich besser bewährt. Das Gewölbe wird ständig durch die unmittelbar dagegen ausströmende Luft abgekühlt, während die Entzündung der Gase oberhalb des Schmelzbades statthat.

Die Ueberwachung des Ofens ist ausserdem durch den Umstand bedeutend erleichtert, dafs die Verbrennung nicht im ganzen Ofen vor sich geht, sondern an einer bestimmten Stelle, die man durch Aenderung der Neigungen der Gas- und Luftkanäle leicht verlegen kann. Es empfiehlt sich, die Gaskanäle so lang wie möglich zu machen und sie stark gegen den Boden und ein wenig in bezug auf die Ofenachse geneigt anzulegen. Gerade diese letzte Neigung bietet einen grossen Vortheil dar, weil man dadurch vermeidet, das Gas auf die Ofenwände strömen zu lassen. Dieselben bewahren ihren guten Zustand viel länger, als wenn die Kanäle parallel zu den Achsen angeordnet sind.

Wenn die Armaturen und Boden- und Feuerbrückplatten aufgestellt sind, so wird man damit beginnen, die Kanäle mit guten sauren Ziegeln aufzumauern und dabei namentlich darauf zu achten, dafs die Fugen der Lang- und Querwände ordentlich miteinander verbunden sind. Wenn man hiermit soweit fertig ist, wird man den Boden machen, welchem man eine Dicke von mindestens 30 bis 35 cm geben mufs, und denselben mit Magnesiaziegeln, welche nach einer oben beschriebenen Methode hergestellt sind, besetzen. Die aus Ziegeln aufgemauerten Böden sind viel widerstandsfähiger als aufgestampfte Böden. Letztere verursachen grosse Lästigkeiten, wenn sie nicht mit der grössten Sorgfalt hergestellt sind; selbst wenn dieselbe angewendet ist, kann man nicht immer Unglücksfälle umgehen.

Wenn der Boden fertig ist, so führt man die Wände entweder in Ziegeln oder Stampfmasse auf, indem man ihnen eine sehr starke Neigung giebt.

Es ist nicht nothwendig, die basische Fütterung über die Schlitzte der Gaskanäle hinaus aufzuführen, denn das Metallbad kann niemals so hoch steigen. Walrand zieht auch diese Anordnung der andern Methode vor, nach welcher die Verticalwände basisch bis unter die Ofengewölbe aufgeführt werden, denn sie sind bei ersterer weniger der Zerstörung ausgesetzt und leichter zu repariren. Wenn diese Höhe erreicht ist, so mauert man mit sauren Ziegeln fertig, welche man direct auf die Magnesia aufsetzt. Wir wissen ja bereits, dafs die Magnesia die Berührung mit Kieselsäure vertragen kann, ohne im geringsten abzuschmelzen.

Das saure Mauerwerk mufs mit der gröfsten Sorgfalt hergestellt werden und zwar in der Weise, dafs dasselbe sich selbst trägt, ohne auf dem basischen Theile aufzuliegen. Es sind dabei eine Menge kleiner Vorsichtsmafsregeln anzuwenden, welche aber von hoher Wichtigkeit in bezug auf gute Construction des Ofens sind. Walrand behauptet, dafs er bei seiner Zustellungsmethode mit sauren Ziegeln an den Wänden niemals die Unfälle erlebt habe, welche sonst an den basischen Ofen so häufig sind.

Wenn die sauren Wände auf die Höhe gebracht sind, so legt man das Gewölbe darüber, welches besser direct gegen die Wände als gegen die Bekleidungsplatten stöfst. Ist dies alles fertig, legt man Feuer ein und trocknet wie gewöhnlich.

Von der Anbringung des Abstichloches ist deshalb nicht die Rede gewesen, weil Walrand es vorzieht, dasselbe erst dann herzustellen, wenn der Ofen schon sehr warm zu werden beginnt. Es wird dasselbe aus der hinteren Verticalwand herausgeschnitten und dann entweder mit pulverisirtem Koks oder Magnesia verstopft.

Während des Anheizens stellt man den Boden dadurch fertig, dafs man sehr dünne Schichten Magnesia darauf bringt, um die endgültige Form zu erhalten.

Wenn an den Wänden irgendwo ein Einsturz passiren sollte, so wird ein geschickter Schmelzer den übeln Folgen eines solchen sofort begegnen können.

Beschreibung einer Charge. Verfasser nimmt an, dafs man, wie dies auch am häufigsten der Fall in Frankreich ist, ein hoch P-haltiges und gering S-haltiges Roheisen aus Lothringen und Luxemburg zu verarbeiten habe. Mit grofser Sorgfalt ist die Verwendung aller Roheisensorten zu vermeiden, welche einen merklichen Gehalt an Schwefel besitzen, denn derselbe wird im basischen Ofen ebensowenig wie im basischen Converter eliminirt. Je weniger Phosphorgehalt das Eisen hat, um so schneller wird die Charge

vor sich gehen. Dasselbe gilt für Silicium. Die Grenzen, zwischen denen die verschiedenen Bestandtheile des Roheisens schwanken können, sind sehr weit gezogen, wenn wir den Schwefel ausnehmen. Man kann Roheisensorten von folgenden Zusammensetzungen verarbeiten:

Phosphor . . . .	2,00 %	—	Spuren
Schwefel . . . .	0,15 "	—	"
Silicium . . . .	1,50 "	—	0,50 %
Mangan . . . .	1,50 "	—	Spuren

Es ist auch wohl gelungen, Roheisensorten mit höherem Schwefelgehalt erfolgreich zu verarbeiten, indem man sie vorher im basischen Cupolofen umschmolz. Aber diese Operation kommt sehr theuer und man thut besser, dahin zu streben, im Hochofen ein gering schwefelhaltiges Roheisen zu erblasen, als dasselbe durch einen basischen Schmelzprocefs zu reinigen.

Wenn das Roheisen gering phosphorhaltig ist, so kann es von Vortheil sein, dasselbe vor seiner Einbringung in den Martin-Siemens-Ofen umzuschmelzen, um den Gang zu beschleunigen; aber es wird dies eine Ausnahme sein, denn sobald der Phosphorgehalt ein wenig hoch ist, wird man die Zeit, welche man durch die vorherige Schmelzung gewinnt, während der Entphosphorungsperiode wieder verlieren, wie dies weiter unten auseinandergesetzt werden wird.

Es sei demgemäfs der einfachste Fall vorausgesetzt, nämlich die Verarbeitung eines ziemlich hoch phosphorhaltigen Roheisens mit wenig Schwefel unter Zusatz von Eisen- und Stahlabfällen. Ein Vorwärmofen für letztere soll nicht vorhanden sein. Der Schmelzofen, der zur Verfügung steht, soll ein Fassungsvermögen von 8 bis 10 t haben.

Man beginnt damit, dafs man Kalk oder Kalksteinstücke von Faustgröfse auf den Boden wirft. Wenn thunlich, ist der Gebrauch von ersterem vorzuziehen. Früher hat man geglaubt, dafs die Kohlensäure des Kalksteins den Procefs unterstützte, aber die Ansicht ist schon deshalb illusorisch, weil alle Kohlensäure schon ausgetrieben ist, bevor das Bad geschmolzen ist, so dafs dieselbe nur eine Erkaltung des Ofens bewirkt. Wenn man zu seiner Verfügung ein reiches und nicht saures Erz hat, so kann man dasselbe behufs besserer Schlackenbildung hinzufügen. Hat man kein reiches Erz, so bedient man sich vortheilhafterweise kalkhaltiger Erze oder Hammerschlags.

Kalkstein und Kalk müssen so wenig wie möglich Kieselsäure enthalten.

Man nimmt alsdann die Beschickung in der Weise vor, dafs man das Roheisen durch die Seitenöffnungen wider die Feuerbrücken und in die Mitte allen Schrott legt, so viel der Ofen aufnehmen kann. Das von den Feuerbrücken langsam nach der Bodenmitte herabfließende Roheisen trifft dort auf Kalk und auf Eisenoxyd,

welch letzteres theils als Erz, theils als während der Schmelzung entstandenes Oxyd anwesend ist. Durch den Zusammenfluß dieser verschiedenen Materialien nimmt die Mischung einen teigigen Zustand an. Derselbe ist außerordentlich geeignet zur Entfernung des Phosphors, des Siliciums und des Kohlestoffes. Die Temperatur steigt langsam und die mehr oder weniger flüssige Schlacke scheidet sich aus dem metallischen Bade ab. Wenn letzteres gut warm ist, so sticht man zum ersten Male durch die mittlere Thür die Schlacke ab.

Bei der von uns vorausgesetzten Beschickung wird es selten sein, daß jetzt bereits aller Phosphor abgeschieden ist. Man fügt deshalb etwas Kalkstein zu und vollendet die Beschickung durch Zusatz von Schrott, indem man jedesmal die Schlacke absticht, bevor man einen neuen Satz einbringt. Wenn man Stahlschrott oder gute Schweißseisenabfälle besitzt, so thut man gut, dieselben für die letzten Zuschläge aufzusparen.

Ist man am gewünschten Ziele angelangt, d. h. zeigen die Proben keine Gegenwart von Phosphor an, so läßt man die Schlacke so vollkommen wie möglich ab, um das Stahlbad auf die richtige Hitze bringen zu können, alsdann setzt man je nach der Qualität, welche man erzeugen will, die nothwendigen Zuschläge von Ferromangan und Ferrosilicium zu.

Alsdann kann der Guß beginnen, gleichgültig, ob derselbe direct oder mittelst einer Gießpfanne erfolgt.

#### Zusammensetzung einer Charge von 8 t.

Roheisen . . .	4 450 kg	} für weiches Eisen
Schrott . . .	4 450 "	
Ferromangan . . .	55 "	
	<hr/>	
	8 955 kg	
Kalkstein . . .	800 "	
Erz . . . . .	100 "	

Natürlich sind die angegebenen Verhältnismengen nicht unbedingt einzuhalten, sie können vielmehr je nach den Umständen und Zusammensetzung der Materialien, über welche man verfügt, wechseln.

Der Abbrand wechselt ebenso je nach der äußeren Beschaffenheit des Schrotts. Das in Hennebont gelegene Hüttenwerk, welches viele Weißblechabfälle vernutzt, sieht z. B. seinen Abbrand bis zu 16 und 18 % steigen. In anderen Hüttenwerken, wo man sich die Mühe giebt, das Abfallseisen zu paketiren, hat man nicht mehr als 8 bis 9 % Abbrand auf die Rohproduction oder 11 bis 11,5 % auf die Fertigproduction.

Einfluß der Beschickungstemperatur auf die Verhältnismengen von Roheisen und Schrott. Bei unserm Beispiel haben wir vorausgesetzt, daß ein Ofen zum Vorwärmen des Schrotts nicht vorhanden sei. Wenn das Roheisen vor seiner Einbringung in den Flammofen bis zur Rothgluth erwärmt wird,

so wird unter sonst gleichen Umständen die Menge, welche man von demselben dem Bade zusetzen kann, eine geringere. Die Erklärung hierfür ist leicht: das Roheisen schmilzt viel schneller und die Reinigung desselben, welche sich während der Schmelzung vollzieht, ist weniger vollständig. Man kann diesem Uebelstande dadurch entgegen treten, daß man den Zusatz an Erz erhöht.

Noch bedenklicher wird die Sache, wenn man geschmolzenes Roheisen einbringt; denn in diesem Falle steigen die Bestandtheile, welche zur Schlackenbildung bestimmt sind, unmittelbar oben auf das Bad und von einer Reinigung durch Berührung zwischen dem Kalk, den Eisenoxyden und dem zu reinigenden Metall kann kaum die Rede sein. Bei dieser Sachlage muß man sich dadurch zu helfen suchen, daß man den Erzzuschlag bedeutend erhöht und vermittelt eines kleinen Kunstgriffes es dahin bringt, daß das geschmolzene Roheisen bei seinem Eintritt in den Ofen leigig wird. Das Gesagte bezieht sich, wie oben bemerkt, auf hoch phosphorhaltiges Roheisen. Wenn der Gehalt an Phosphor  $\frac{1}{2}$  % nicht übersteigt, so werden die Bedingungen andere. Im ganzen muß man sich nach den Verhältnissen richten: was in einem Falle angebracht erscheint, paßt für den andern Fall gar nicht.

Qualität des Stahls. Selbst im ungünstigsten Falle wird es selten vorkommen, daß der anfängliche Gehalt an Phosphor mehr als 1,20 % betragen wird. Man kann mit Leichtigkeit daraus einen Stahl erzeugen, welcher nur noch 0,05 % und selbst weniger enthält. Was die anderen Elemente, Silicium, Kohlenstoff und Mangan betrifft, so hat man den Gehalt derselben insofern in der Hand, als seine Höhe von den Mengen des zuzusetzenden Spiegeleisens, Ferromangan und Ferrosilicium abhängig ist.

Wenn man allererste Qualität erzeugen will, welche nur noch Spuren von Phosphor enthalten soll, so muß man bei der Zusammensetzung des Bades die phosphorhaltigen Bestandtheile ganz oder theilweise weglassen und dieselben durch Roheisen oder Schrott von guter Qualität ersetzen. Viele Hüttenwerke, welche Specialitäten fabriciren, bedienen sich dieses Verfahrens. Sie arbeiten dabei zwar theurer, setzen aber ihre Erzeugnisse wegen der besseren Qualität gut ab.

Durch die verschiedenen angedeuteten Methoden kann man ein Flußschmiedeseisen erzeugen, welches dem besten schwedischen Eisen überlegen ist und dessen Bruchfestigkeit man bis auf 35 kg per Quadratmillimeter bei entsprechender Dehnung bringen kann. Diese Flußseisenarten besitzen alle Eigenschaften des guten Schweißseisens, sie schweißen sich wie gutes Holzkohleneisen.

Oekonomische Betrachtungen. Das Flußschmiedeseisen drängt mehr und mehr darauf

hin, das Schweißseisen zu ersetzen, und ohne sich einer Uebertreibung schuldig zu machen, kann man voraussagen, daß in etwa 10 Jahren der Puddelofen verschwunden sein wird. Viele Hüttenwerke beschäftigen sich natürlich jetzt schon mit dem Gedanken an den Umbau, welcher ihnen binnen kurzem durch die Verhältnisse aufgezwungen werden wird. Die großen Thomaswerke, welche sich an der Ostgrenze Frankreichs in der Nähe des Erzes und unweit der belgischen und deutschen Kohlenbecken angebaut haben, können unter sehr vorteilhaften Verhältnissen Stahlblöcke oder besser Rohschienen erzeugen. Gegenwärtig werden von denselben zwar noch vielfach Blöcke verkauft, dies dürfte aber aufhören, sobald die Geschäftslage eine entschiedene Wendung zum Besseren nimmt, denn die Production von kleinen Blöcken in auf große Production eingerichteten Hüttenwerken ist ein Ding der Unmöglichkeit.

Ist z. B. eine dortige Stahlhütte auf eine Production von 6000 t pro Monat eingerichtet, so wird sie unter den gegenwärtigen Verhältnissen nicht mehr als eine Production von 3000 t machen, sie kann unter diesen Umständen natürlich einen Theil ihrer Production in kleine Blöcke gießen. Abgesehen aber davon, daß diese Stahlwerke bei günstiger Geschäftslage die Production kleiner Blöcke überhaupt einstellen werden, ist der Verkauf derselben stets mit Schwierigkeiten verbunden, da sie stets unbedingt rein, gesund und von guter Qualität sein müssen. Fehler, die für gewisse Fabricationen ohne Bedeutung sind, werden bei anderen ein Grund zur Zurückweisung. Nach unserer Meinung ist Kauf und Verkauf von kleinen Blöcken für beide Theile stets ein schlechter Handel.

Dies ändert sich, wenn man an Stelle der gegossenen Blöcke Rohschienen nimmt. Letztere bilden ein Product, welches sich bereits bewährt haben muß, so daß man bei demselben viel sicherer geht als bei dem rohen Block. Wenn gleich die Rohschiene sich auch etwas theurer stellen wird, so wird ihr Verkauf doch stets mit weniger Schwierigkeiten verknüpft sein.

Das Product des Flammofens hat nicht mit gleichen Schwierigkeiten zu kämpfen. Zunächst ist hierbei allerdings zu beachten, daß die Producenten auch zugleich ihre Consumenten sind und infolgedessen sich genau die Qualität herstellen können, deren sie bedürfen. Es ist eine bekannte Thatsache, daß das in Flammöfen erzeugte Product stets von gleichmäßigerer Qualität ist als das aus den Convertern kommende. Beim Flammofenproceß bietet die Herstellung großer Blöcke keine Schwierigkeiten, ebenso wenig wie die von kleinen Blöcken; denn wegen des langen Zeitraumes zwischen zwei Chargen kann man auf das Gießen alle mögliche Aufmerksamkeit verwenden, was in einem Bessemer-

stahlwerk mit einer Production von 100 bis 150 t in zwölf Stunden thatsächlich unmöglich ist.

Aus diesen Gründen kann es dahin kommen, daß kleine im Martinproceß hergestellte Blöcke mit Thomas- oder Bessemerrohschienen den Wettbewerb aufnehmen können. Um einen Vergleich zu ermöglichen, wollen wir die Gesteungskosten in beiden Fällen untersuchen. Im östlichen Frankreich kostet das Thomasroheisen gegenwärtig etwa 38,40 M die Tonne, wenn man alle Unkosten berücksichtigt. Die Gesteungskosten in einem Stahlwerk stellen sich pro Tonne entphosphorten Stahl etwa folgendermaßen:

Rohmaterialien.	
Thomasroheisen . . . . .	1240 kg à 38,40 M = 47,60 M
Ferromangan . . . . .	13 „ „ 216,— „ = 2,80 „
Fabricationskosten.	
Wärnkoks . . . . .	50 kg à 15,6 M = 0,68 „
Kohle zur Dampf- erzeugung . . . . .	250 „ „ 9,6 „ = 2,40 „
Kalk . . . . .	190 „ „ 9,6 „ = 1,82 „
Angemacht. Dolomit . . . . .	40 „ „ 36,— „ = 1,44 „
Coquillen . . . . .	2,— „
Feuerfeste Producte . . . . .	1,20 „
Allgemeine Unterhaltungskosten . . . . .	1,60 „
Maschinenanlage . . . . .	1,20 „
Handarbeit . . . . .	4,— „
Patentlicenz . . . . .	2,— „
Gesteungskosten 68,74 M	

Hierzu sind noch die Kosten für Abschreibung, Generalunkosten und Kapitalzinsen zu rechnen.

Der obige Preis ist für große, direct gegossene Blöcke berechnet. Will man die Kosten für kleine Blöcke berechnen, so muß man noch einen Zuschlag machen, dessen Höhe wegen der Abfälle und der dazu nöthigen feuerfesten Materialien schwierig zu schätzen ist. Wenn man indessen die Herstellungskosten von kleinen Thomasblöcken auf 72 M schätzt, so wird man nicht allzu weit von der Wahrheit entfernt sein. Sicherlich wird es einigen Hüttenwerken, deren Lage eine günstige ist, möglich sein, diesen Preis noch um einige Mark herunterzusetzen, aber wir glauben, daß die größte Differenz, welche dabei entstehen kann, 8 M ist. Selbstverständlich gelten sämtliche hier angegebenen Preise nur für das östliche Frankreich.

Nunmehr gilt es noch, den Preis für den im Flammofen entphosphorten Stahl festzustellen.

Als Grundpreis für das Roheisen läßt sich 41,6 M angeben. Man bedarf für diesen Proceß ja nicht eines Thomasroheisens im eigentlichen Sinne des Wortes, sondern nur eines von Schwefel möglichst freien Roheisens. Der Schrott, dessen Beschaffenheit gleichgültig ist, läßt sich zu 48 M annehmen. Die Kohlen zur Gaserzeugung werden auf etwa 14,4 M zu stehen kommen. Der steirische Magnesit kostet kaum 40 M loco Werk die Tonne, ein Preis, der sich wahrscheinlich noch dadurch ermäßigen lassen wird,

dafs die Eigenthümer der Grube denselben an Ort und Stelle brennen,\* wodurch sich die Transportkosten erheblich vermindern dürften.

Roheisen	555 kg	. . .	41,6	=	23,02	M
Schrott	555	. . .	48,—	=	26,64	„
Ferromangan	6,7	„ . . .	240,—	=	1,60	„
Kohle	530	„ . . .	14,4	=	7,60	„
Magnesit	40	„ . . .	40,—	=	1,60	„
Kalkstein	80	„ . . .	3,20	=	0,24	„
Coquillen		. . . . .			1,60	„
Saure feuerfeste Producte		. . . . .			1,60	„
Allgemeine Unterhaltungskosten		. . . . .			2,—	„
Maschinenanlage		. . . . .			1,20	„
Löhne		. . . . .			4,80	„
					<u>71,90</u>	M

Die Gesteungskosten ohne die Gebühren für Generalunkosten, Abschreibungen und Kapitalzinsen stellen sich demzufolge auf 71,90 M.

Da sich nun der Wettbewerb zwischen der Thomasrohschiene und dem kleinen Martinblock abspielt, so ist es aus einer Gegenüberstellung der obigen Berechnung ersichtlich, dafs man letzteren in vielen Fällen zu einem niedrigeren Preise unter einer Qualitätsbürgschaft, welche für den im Converter entphosphorten Stahl nicht gegeben werden kann, herstellen kann. Letzterer ist ohne Zweifel sehr gut und seine Qualität für viele Zwecke genügend, aber bei den stets wachsenden Anforderungen der Consumenten kommt es mitunter vor, dafs er an Gleichmäfsigkeit der Qualität zu wünschen übrig läfst. —

Vor Schluss dieser Betrachtungen erübrigt es eigentlich noch, einen ins Einzelne gehenden Vergleich der Gesteungskosten des im Flammofen entphosphorten Flusseisens und des Thomasflusseisens anzustellen, denn man wird vielfach von der Ueberzeugung nicht lassen können, dafs der Preis des ersteren viel höher als der des letzteren ist.

Es liegt auf der Hand, dafs der Preisunterschied von dem Marktpreis des Schrotts abhängt, aber die uns vorliegenden Marktberichte beweisen, dafs der von uns angenommene Preis von 48 M richtig gegriffen ist.

Zieht man nun noch die Transportkosten von den im Westen oder Norden gelegenen Hüttenwerken nach den Verbrauchsorten in Betracht,

\* Gegenwärtig ist dies bereits eingetreten. Es liegt uns ein Angebot von gebrannter Magnesia von 40 M f. o. b. Triest vor. Ch. W.

so wird man finden, dafs man in den meisten Fällen besser fährt, das Metall an Ort und Stelle zu fabriciren.

Es würde von hohem Interesse sein, obige Berechnung auf Grund der Preise durchzuführen, welche man z. B. in Paris bezahlt, wo man Eisenabfälle in grossen Mengen verhältnismäfsig billig kaufen kann.

In unseren vorstehenden Betrachtungen hat es uns ferne gelegen, die grossen Bessemer- und Thomaswerke zu bekämpfen, wir haben nur beweisen wollen, dafs es in der Eisenfabrication möglich ist, dafs neben den grossen Productionsstätten für die Halbproducte auch heute noch, dank weniger kostspieligen Einrichtungen, kleine Hüttenwerke bestehen können.

Aufserdem braucht der Consument von Rohschienen oder Blöcken von Flusseisen, der sich früher sein Eisen, welchem er auf Grund besonderer Sorgfalt und seiner Erfahrung eine besondere Qualität verleihen konnte, selbst fabricirte, nicht seinen alten Ruf zu schädigen, indem er in der Folge nur ein Halbfabricat verarbeitet, welches er selbst hergestellt hat und dessen Qualität er vor dem Gebrauch beurtheilen kann.

Anlagekosten eines Siemens-Martin-Stahlwerkes zu einer Production von 18 bis 20 t in 24 Stunden. Die Kosten eines Werkes mit einem Ofen lassen sich folgendermassen aufstellen:

Gaserzeuger	. . . . .	9 600	M
Flammofen	. . . . .	16 000	„
Wärmofen	. . . . .	3 200	„
Kamin von 20 m Höhe	. . . . .	2 400	„
Dampfkrahn	. . . . .	6 400	„
Vorrichtung z. Giefsen (2 Pfannen, 1 Waage)	. . . . .	4 800	„
Hammer zum Probenehmen	. . . . .	3 200	„
Verschiedene Einrichtungen (feuerfeste Producte, Reinigung der Pfanne u. s. w.)	. . . . .	12 000	„
Gebäude und Fundamente	. . . . .	16 000	„
		<u>73 600</u>	M

Für diesen Preis läfst sich eine sehr vollkommene Einrichtung zur Erzeugung kleiner Blöcke herstellen.

Wenn es sich dagegen nur darum handelt, Blöcke herzustellen, deren Gewicht nicht unter 300 kg betragen soll, so könnte man eine Einrichtung herstellen, deren Kosten nicht mehr als 60 000 M betragen würden.

## Die Erzlagerstätten für Thomas-Roheisen in Hannover und Braunschweig.

Von Grubendirector Fr. Kollmann in Braunschweig.

Nachdem die Verwendung von Thomas-Roheisen immer gröfsere Ausdehnung genommen hat, sind hochphosphorhaltige Erze, welche früher mifsachtet waren, jetzt die gesuchtesten geworden.

Ein Gehalt von 3 % Phosphor in Thomas-Roheisen wird am vortheilhaftesten gehalten. Um diesem Gehalt näher zu kommen, werden dem Erzmöller, worin die Minette aus Luxemburg-Lothringen den ersten Platz einnimmt, zumeist phosphorhaltige Schlacken zugeführt, während ein ebenfalls erwünschter höherer Mangan-gehalt anderen Erzen entnommen wird.

Im Norden Deutschlands bestehen zwei Erzreviere von bedeutender Ausdehnung. Die denselben entnommenen Erze bedürfen zur Darstellung von Thomas-Roheisen besonderer phosphor- und manganhaltiger Zuschläge nicht, auch nicht besonderer Kalkzuschläge.

I. Die erste Stelle nimmt das Bergrevier der Ilsederhütte ein, rühmlichst bekannt als dasjenige Etablissement, auf welchem, trotz der entfernten Lage von dem Steinkohlenrevier, das Thomas-Roheisen billiger als auf irgend einem andern Werke erblasen wird. Es ist auch unbestritten, dafs dieses Roheisen zugleich besonders geeignet für das Thomasiren ist.

Im September-Heft der Zeitschrift »Stahl und Eisen« sind die in »Jernkontorets annaler« 1886 erschienenen Berichte im Auszuge mitgetheilt, welche zwei schwedische Hütteningenieure über grofse Instructionsreisen erstattet haben, die dieselben während des Jahres 1884 und 1885 in Oesterreich, Deutschland, Belgien, Frankreich, Grofsbritannien und Nordamerika ausgeführt haben. In diesen Berichten wird gesagt, dafs „das Ilseder Roheisen das geeignetste der Welt zum Thomasiren sei“. Es wird auch die hervorragende Leistung des Teplitzer Thomas-Werks in Böhmen hervorgehoben, welche dieselbe mit Thomas-Roheisen von Ilsederhütte erzielt hat. Seit kurzem ist jenes Werk zur Verwendung andern Roheisens übergegangen, weil die Ilsederhütte das producirt Roheisen nahezu ganz auf den inzwischen erbauten eigenen grofsartigen Thomas-Werken in Peine verarbeitet.

Die billigen Gesteungskosten des Roheisens der Ilsederhütte sind begründet durch billige

Gewinnungskosten der Erze und namentlich durch die vortheilhafte Zusammensetzung derselben. Zu den sauren Erzen treten die kalkigen Zuschlagerze; besondere Kalkzuschläge sind nicht erforderlich und ist das Ausbringen der Erze zugleich das Ausbringen des gesammten Möllers; dieses beträgt 36 %, während das Möllerausbringen der rheinisch-westfälischen Hüttenwerke, wie bekannt, im Durchschnitt etwa 32 % beträgt. —

Nach den Geschäftsberichten der Ilsederhütte ergab der Hüttenbetrieb im Jahre 1885 einen Möller von 2795 kg per Tonne Roheisen, der Koksverbrauch war 900 kg, die directen Herstellungskosten betragen per Tonne Roheisen rund 25 *M* (24,95 *M*). Diese billigen Gesteungskosten waren möglich, obgleich ein erheblicher Theil der Erze aus einer Entfernung von etwa 80 km zur Hütte herangefahren und ein anderer grofser Theil auf einer Trommelwäsche gewaschen werden mußte. Diese Aufbereitung vertheuert übrigens die Selbstkosten der Erze nur unerheblich. Die Jahresproduction betrug in 2 Hochöfen rund 105 000 000 kg oder 287 535 kg pro Tag.

Die hervorragende natürliche Grundlage, welche die Erzverhältnisse darbieten, und die intelligente Leitung der Ilsederhütte haben es ermöglicht, dafs dieselbe ungewöhnlich hohe Jahres-Dividenden an die Actionäre vertheilen konnte; die Jahres-Dividende stieg bis 40 %, auch selbst in den letzten beiden ungünstigsten Jahren betragen dieselben 18 bzw. 14 %. Neben hohen Dividenden sind zugleich sehr bedeutende Summen zu Reserven, Amortisationen u. s. w. den Jahresgewinnen entnommen, im letzten Jahre 578 000 *M*, in den vorausgehenden Jahren ähnliche Summen. Solchen Ergebnissen gegenüber kann es nicht ins Gewicht fallen, dafs die Grubenfelder und bergbaulichen Anlagen zu 2 988 000 *M* gebucht stehen. Die gebauten Grubenbahnen einschliesslich der Peine-Ilseder Bahn kosten 1 720 000 *M*, so dafs für den gewichtigsten Theil eines Etablissements, welches, isolirt von anderen Erzrevieren, also im eigenen Erzreichthum den Bestand für kostspielige Werksanlagen auf lange Jahre hinaus sicher gestellt haben mufs, rund 4 700 000 *M* verausgabt sind.

2. Das Bergrevier Schandelah und Grofs-Vahlberg. Dieses zweite, östlich von dem oben besprochenen Bergreviere gelegene, ist durch Verleihungen und Kauf nunmehr in einer Hand vollständig consolidirt. Dasselbe blieb vor Eröffnung des Thomasirens ohne Betrieb, weil die Analysen einen zu hohen Phosphorgehalt der Erze ergaben. Was damals der grösste Feind im Roheisen war, ist jetzt nothwendigste Bedingung für Thomas-Roheisen. Nachdem nun die Thomas-Werke bei Peine, welche dem Programm der Ilsederhütte gemäß deren Product an Thomas-Roheisen verarbeiten sollen, in vollem Umfang in Betrieb gelangt sind, ist der Zeitpunkt für geeignet gehalten, den Betrieb in grossem Mafsstabe für die Bergreviere Schandelah und Grofs-Vahlberg vorzubereiten.

Es dürfte daher von Interesse sein, schon jetzt einige Notizen über diese Reviere zu erhalten.

Die früheren ungünstigen Aussichten für hochphosphorhaltige Erze erklären, dafs die Reviere s. Z. unentwickelt blieben. Der technischen Leitung fiel mit Beginn dieses Jahres als erste Aufgabe zu, nach bergmännischen Grundsätzen systematisch alle nothwendigen Aufschlufsarbeiten fortzusetzen und etwa noch vorhandene Lücken behufs vollständiger Consolidation auszufüllen. Während dieser Arbeiten sind fernere überaus wichtige Aufschlüsse gemacht. —

Ein Theil der Erze mufs ähnlich wie in Ilsede aufbereitet werden; gröfsere Versuche ergaben, dafs das Trommelwäsche-System, dem Charakter der Erze entsprechend modificirt, demselben angepaßt werden mußte, um das Resultat bedeutend zu erhöhen. Danach wird die Aufbereitungs-Anstalt durch eine auf diesem Gebiete erfahrene Maschinenbauanstalt gegenwärtig gebaut. Die Aufbereitungskosten selbst sind von verschwindender Bedeutung. Die Aufbereitung hat den, für den Hüttenmann bedeutungsvollen Werth, dafs das Erz bis zu einem Metallgehalt von 46 % in ganz gleichmäfsiger Beschaffenheit versandfertig gestellt werden kann, was sonst bei sorgfältigsten Grubenbetrieben anderer Erzvorkommen naturgemäß nicht zu erzielen ist.

Die Erze liegen fast horizontal, 1 bis  $1\frac{1}{2}$  m unter der Oberfläche; Schiefsarbeit ist bei der Gewinnung nicht erforderlich, der erste Abbau beginnt nahe dem Bahnhof, nur etwa 500 m davon entfernt. Zugleich sollen kalkige Zuschlagerze, welche in einer Erstreckung von etwa 7000 m aufgeschlossen sind, gewonnen werden; der Gehalt dieser kalkigen Erze ist an Eisen arm, an Mangan bis zu 7 %.

Bedeutende Lager sind ferner im Norden und Süden der Asse, einem vor dem Harz hingestreckten Gebirgszug, östlich von Braunschweig, in einer Erstreckung von etwa 15 000 m aufgeschlossen. Für den ersten Abbau hier liegt das Lager kalkigen Zuschlagerzes auf einer Streichungslinie von etwa 5000 m vor, beginnend am östlichen Flügel mit einer Lagermächtigkeit von  $4\frac{1}{2}$  m.

Sämmtliche Erze sind durch Tagebau zu gewinnen; die Selbstkosten derselben, auch der aufbereiteten, betragen franco Bahnhof 2 *M* pro Tonne.

Das gesammte Erz besteht aus Stückerz und ist seiner Natur nach leicht schmelzbar. Die Erze lassen sich so gattiren, dafs besondere Kalkzuschläge bei der Verhüttung nicht erforderlich sind; das Ausbringen aus den Erzen, welches also gleich dem Ausbringen aus dem Möller ist, berechnet sich zu mindestens 36 %, während, wie schon oben gesagt, das Ausbringen der Ilsederhütte ein gleiches und dasjenige in Westfalen durchschnittlich 32 % ist.

Aus diesen Erzen läfst sich ein Roheisen mit einem Phosphorgehalt von 3 % darstellen. Es liegt übrigens in der Hand des Hüttenmanns, die Gattirung derselben so vorzunehmen, dafs das producirt Eisen niedrigeren Phosphorgehalt hat und der Mangangehalt von 2 auf 3 % erhöht wird. Diese Erze scheinen berufen zu sein, den geringeren Phosphor- und Mangangehalt der Minette zu ergänzen und durch diesen Umstand die Veranlassung zu werden, dafs auch der Absatz der Luxemburger Erze eine weitere Steigerung in Westfalen erfährt. Beide Erzsorten werden sich auf dem Markte nicht bekämpfen, vielmehr ergänzen.



## Ueber einige ältere Formen des Bessemerconverters.

Von Sir Henry Bessemer.\*

Der gewöhnliche Bessemerconverter, seine hydraulische Kippvorrichtung, Krane und D-förmigen Giefsgruben sind Dinge, welche in ihrer jetzigen Form jedem Hüttenmann geläufig sind, während ihm der Weg ihrer Entstehung meist unbekannt ist. Wir haben eben mit dem Umstande zu rechnen, daß die Mehrzahl unserer tüchtigsten Stahlwerksleiter vor 30 Jahren, als die Erfindung der Stahlerzeugung auf pneumatischem Wege zuerst an die Oeffentlichkeit trat, noch in die Schule gingen und daß in dem Drange des täglichen Fortschritts wahrscheinlich nur wenige von ihnen Zeit zum Durchsehen der Acten der Vergangenheit gefunden haben. Und doch ist es mitunter sehr lehrreich, in die Vergangenheit zurückzugehen und eine Erfindung, deren wir uns heutigen Tages bedienen, bis auf ihren Ursprung zu verfolgen, denn in der Geschichte der Erfindungen kommt nichts häufiger als der Anblick vor, daß man sich Leute um ein Problem ablagen sieht, welches schon früher gelöst, aber längst als unbrauchbar wieder aufgegeben worden ist. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, möchte ich einen Abriss der Geschichte des Bessemerconverters geben und die Hauptformen, welche die Bessemerbirne durchgemacht hat, in Nachfolgendem vorführen.

Innerhalb der letzten Jahre hat die Verwendung von kleinen Convertern für Bessemerzwecke viel von sich reden gemacht. Ohne auf die Frage, ob Kleinbessemererei erfolgreich mit einer großen Anlage in Wettbewerb treten kann, einzugehen, ist es unzweifelhaft, daß jene kleinen Converter in vielen Fällen in sehr vorteilhafter Weise gebraucht werden können. Es ist z. B. von Stirling, Fairbairn und Anderen gezeigt worden, daß die Festigkeit von Gußeisen durch einen Zusatz von schmiedbarem Eisen bedeutend erhöht wird, auch sogar dann, wenn die Schmelzung des letzteren im Cupolofen gleichzeitig mit dem Roheisen erfolgt ist; wenn aber gutes Hematitroheisen im Converter in Fluß Eisen verwandelt und alsdann in der Gießpfanne mit einem guten grauen Roheisen gemischt wird, so geht eine auffallende Veränderung in dem Product vor sich. Dasselbe hat sich nach meiner Erfahrung z. B. bei Dampfhammerstücken gegenüber dem besten gewöhnlichen Gußeisen ganz vorzüglich bewährt.

Die Firma Bessemer & Co. in Sheffield hatte vor einigen 20 Jahren eine größere Zahl von

Stampferköpfen für Quarzzerkleinerung zu liefern. Wenn ich mich recht besinne, so wurde für dieselben weißes Roheisen und nicht Gießereisen als die Grundlage der Gattirung genommen. Nach dem Ausglühen war das Korn dieses Metalles so fein wie dasjenige von Werkzeugstahl und es konnte bei blutrother Hitze ein 127 mm dicker Stampferkopf unter dem Dampfhammer auf 114 mm heruntergeschmiedet werden, ohne daß ein Rifs eintrat. Wenn man ein solches Material Stahl nennen wollte, so würde man es natürlich als höchst brüchig bezeichnen müssen; nennt man es aber Gußeisen, so muß es uns als sehr zäh erscheinen. Aus einer ähnlichen Mischung sind Eisenbahnherzstücke gemacht worden, welche sich ausgezeichnet bewährt haben. Man kann wohl sagen, daß der in geeigneten Mengen erfolgende Zusatz von geschmolzenem schmiedbarem Hematiteseisen zu weißem oder grauem Gießereisen thatsächlich ein neues Metall schafft, welches wohl die Aufmerksamkeit des intelligenten Eisengießers verdient, indem letzterer unter Verwendung des kleinen Converters hinreichend genug schmiedbares Eisen herstellen kann, um dasselbe zu großen Mengen von Gießereiroheisen zur Erzeugung von Trägern, Säulen, Maschinengufs, Cylindern u. s. w. bei einer das gewöhnliche Gußeisen weit übertreffenden Qualität und Festigkeit zusetzen zu können. —

Nach dieser kurzen Abschweifung lenke ich die Aufmerksamkeit auf den kleinen Versuchsapparat Fig. 1. Derselbe besteht aus einem mit gewöhnlichem Kaminzug betriebenen Ofen, in welchem ein 40 Pfund haltender Thontiegel eingestellt

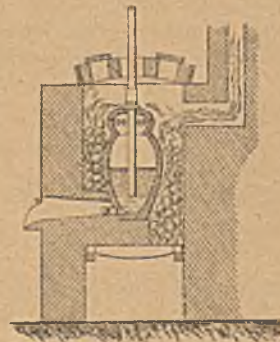


Fig. 1.

ist. Letzterer hat einen durchbohrten Deckel, durch dessen Mitte eine ebenfalls thönerne Röhre bis fast zum Boden hinabreicht. In diesem Tiegel

\* Verlesen auf dem Herbstmeeting des Iron and Steel Institute in London.

werden 10 bis 12 Pfund Roheisen zunächst geschmolzen, alsdann wird die Thonröhre durch den Deckel eingeführt, um einen Windstrom in das geschmolzene Metall einzublasen.

Mit diesem einfachen Apparate machte ich meine ersten Versuche und stellte die wichtige Thatsache fest, dafs geschmolzenes Roheisen einfach dadurch in schiedbares Eisen umgewandelt werden kann, dafs ein Luftstrom durch dasselbe geblasen wird. In der Sammlung des Iron and Steel Institute findet sich noch eine Probe von Stabeisen, welche in diesem Apparat hergestellt worden ist. Dieselbe wurde gewalzt, geschnitten, paketirt und wieder gewalzt im Woolwich-Arsenal im Juni 1855. In derselben Sammlung findet sich auch eine Probe von dünnem Blech, welche in einer einfachen Operation dadurch erzeugt wurde, dafs das convertirte Metall direct aus dem Tiegel zwischen ein horizontal gelegtes Walzenpaar ausgegossen wurde. Vielleicht gelingt es heute oder morgen einem unternehmenden Weifsblechfabricanten, auf diese Weise endlose Bleche zu erzeugen, ähnlich wie unsere Papierfabricanten schon längst ihr Rollenpapier fabriciren.

Bis zu diesem Punkte in meinen Experimenten geschah die Umwandlung in einem Ofen, in welchem das Metall durch ein Koksfeuer warm gehalten wurde, so dafs die grofse Aufgabe, die auferordentlich hohe Temperatur des geschmolzenen schmiedbaren Eisens ohne Verwendung von Brennmaterialien zu erzeugen und aufrecht zu erhalten, noch der Lösung harrie. Zu diesem Zwecke entwarf ich den ersten beweglichen Converter, auf welchen ich im December 1855 ein Patent erhielt. (S. Fig. 2 und 3.) Die runde Form wählte ich deshalb, weil bei derselben im Verhältnifs zum Rauminhalt am

diese besondere Form des Converters indessen niemals ausgeführt, sondern ich bediente mich für die rein experimentellen Zwecke eines verticalen cylindrischen und feststehenden Gefäfses. Dieser feststehende Converter ist der Vater einer sehr zahlreichen Familie geworden, deren Mitglieder alle eine unverkennbare Aehnlichkeit mit ihrem Erzeuger haben und denen nur zu viel von seinen Mängeln und Unzuträglichkeiten anhaften blieben. Ich will daher nur ein Beispiel von einer Form herausuchen, welche sich am besten bewährt hat. Fig. 4 zeigt uns einen verticalen Schnitt dieses fixen Converters und zwar ist derselbe eine genaue Copie der Zeichnung von dem auf meinem Versuchswerk in St. Pancras im August 1856 ausgestellten Converter. Derselbe

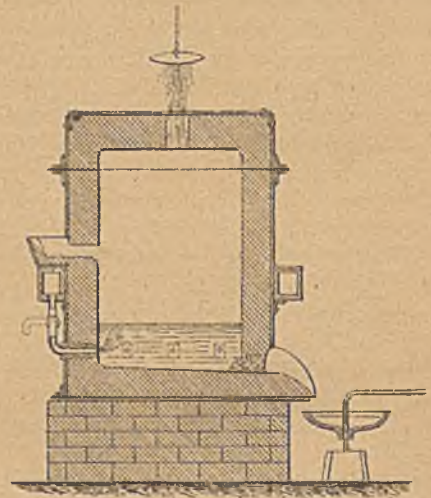


Fig. 4.

bestand aus einem Blechcylinder, war oben und unten geschlossen und mit 114 mm dicken Stourbridge-Ziegeln ausgemauert. Der untere und obere Theil waren miteinander durch gewalzte Flantschenringe verbunden. Ein gegossener hohler Ring von rechteckigem Querschnitt umgab die Birne, von demselben zweigten sechs dünne Röhren zu den Düsen ab. Letztere konnten vermöge Kniegelenke in die punktirte Lage gebracht werden, wodurch der Zutritt zu den Düsen frei wurde. Im Betriebe dieser Birne stellt es sich bald heraus, dafs der Windstrom nicht ausreichende Kraft besafs, um genügend tief in horizontaler Richtung in eine so schwere Flüssigkeit wie geschmolzenes Eisen zu dringen, sondern sich nach oben wandte und in äufserst geringer Entfernung von der Mündung der Düsen entwich, hierbei noch die gerade über den Düsen liegende Ziegelfütterung mit sich reisend. Infolge des geringen Eindringens des Windstromes tritt bei den äufseren Theilen des Bades ein Ueberblasen ein, ehe der mittlere Theil in genügender Weise convertirt ist, eine Ursache zu Abbrand und Minderwerth

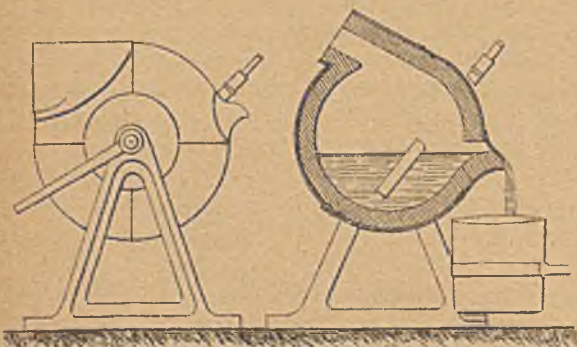


Fig. 2.

Fig. 3.

wenigsten Wärme durch Ausstrahlung und Absorption verloren geht. In Fig. 3 ist der Vorgang des Gießens dargestellt; es ist ersichtlich, dafs die Pfeife, welche die Düse vorstellt, unter einem Winkel von  $45^\circ$  in das Metall eintaucht und dafs sie vor dem Beginn des Gusses herausgenommen werden mufs. Aus Gründen, auf welche ich mich nicht mehr besinne, wurde

der Qualität, welche allen Convertern mit horizontaler seitlicher Windeinführung anhaftet.

In Verfolg meiner Untersuchungen wurde ich bald davon überzeugt, daß es außerordentlich wünschenswerth sei, 1. den Windstrom in kräftiger Weise auf den mittleren Theil des Bades einwirken zu lassen und dadurch eine gründliche Bewegung hervorzurufen, 2. das Blasen nicht früher zu beginnen, als bis alles Metall in den Converter eingelassen ist, und 3. das Blasen in jedem Augenblick unterbrechen und nöthigenfalls wieder aufnehmen zu können, ohne daß dabei eine Spur von Metall in die Düsen eindringen kann. Um namentlich den letztgenannten Punkt zu erfüllen, wurde mancherlei projectirt, als Verminderung des Winddruckes, theilweise Verstopfung der Düsenöffnungen durch Thonkugeln, welche durch den Wind selbst eingeführt werden sollten, ferner die Verwendung von nicht oxydierenden Gasen an Stelle der Luft u. s. w., alles Projecte, welche aus dem Felde geschlagen wurden durch die einfache Idee, den ganzen Converter auf Zapfen zu setzen, um dergestalt die Düsen oberhalb der Badoberfläche zu bringen.

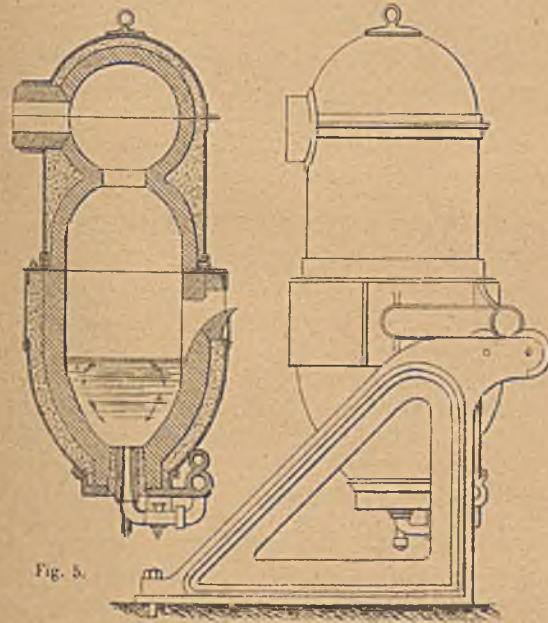


Fig. 5.

Fig. 6.

Der erste drehbare Converter wurde auf den Werken unserer Firma in Sheffield in Betrieb gesetzt. Fig. 5 und 6 sind nach der Originalzeichnung, welche noch im Besitze von Galloway in Manchester ist, hergestellt. Indem man von der Annahme ausging, daß der durch eine einzige verticale Düse eintretende Wind einen großen Theil des Metalls aus dem Converter

herausschleudern würde, setzte man auf den eigentlichen Converter noch eine zweite kugelförmige Kammer. Dieselbe wurde mit vier vorhergebrannten Formstücken aus Thon ausgefüllt, von denen das untere die Form eines großen Thontiegels hatte. Die Zwischenräume zwischen letzteren und der Blechwand wurden durch eine Art von Betonmasse ausgefüllt. Der Abstich erfolgte durch die seitlich gelegene Oeffnung, deren äußerster Punkt stets in derselben Lage blieb, welche Stellung der Converter auch einnahm. Man hatte dies dadurch erreicht, daß man die Zapfen excentrisch zum Hauptkörper des Converters, aber in einer Linie mit der Gießnase angebracht hatte.

Trotz der großen Mängel dieser Birnenform, deren hauptsächlichster darin bestand, daß die Düsen während des Gusses nicht oberhalb des Metallbades lagen, gelang es, in denselben das Metall in Bewegung zu setzen (in der Richtung der Pfeile) und dadurch durch und durch zu entkohlen. Diese Converter wurden namentlich zur Erzeugung eines sehr reinen schmiedbaren Eisens aus schwedischem Holzkohlenroheisen gebraucht; letzteres wurde granulirt, indem man es in Wasser goß und dann in Tiegeln mit einem bestimmten Gewicht von Manganoxyd und Holzkohlenpulver umschmolz, wodurch man einen Stahl von ausgezeichneter Qualität erhielt.

Indem ich noch an dem Gedanken festhielt, direct aus dem Converter zu gießen, liefs ich im Februar 1856 eine andere Birne bauen und patentiren. Dieselbe bestand aus einem Cylinder und war unten mit einer geraden Reihe von einlöcherigen Düsensteinen versehen. Derselbe drehte sich um eine horizontale, excentrisch zum eigentlichen Körper und in Uebereinstimmung mit der Gießnase angeordnete Achse. In der Patentzeichnung ist unter der Abstichöffnung eine Coquille gezeichnet, so daß man demzufolge sowohl Gießpfanne wie Blockkrannen hätte entbehren können. Die Bewegung des Converters geschah durch Schnecke und Schneckenrad, welches letzteres man aber, wie man später fand, im Durchmesser zu klein bemessen hatte, so daß man zu einer weiteren in Fig. 7 dargestellten Aenderung überging, welche der eben beschriebenen ziemlich ähnlich sah, nur einen gedrungenen Cylinder besaß.

Infolge der excentrischen Anordnung der Zapfen wird das Metallbad gehoben und in eine feststehende Gießpfanne entleert, wobei der Blockkrannen überflüssig wird. Die Pfanne ruht auf einem Eisengestell, unter welchem während des Gießens eine Reihe von Coquillen auf einem langen schmalen vierräderigen Wagen bewegt werden. Da letzterer auf einem Geleise lief, so konnte man die Blöcke schnell zu entfernt liegenden Walzen oder Wärmöfen schaffen. Zu der Zeit, in welcher ich diese Anordnung traf, wußte ich den Vortheil, welcher in der Aus-

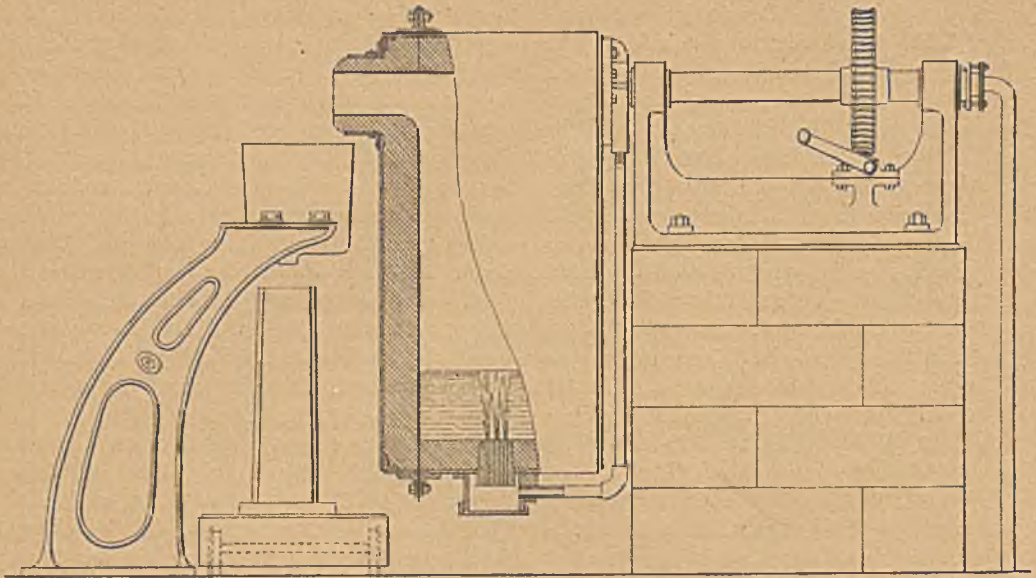


Fig. 7.

nutzung der hohen Eigenwärme der gegossenen Blöcke besteht, wohl zu würdigen und einer meiner Vorschläge, dieselbe auszunutzen, bestand darin, die Coquillen durch Aufführen von Schutzwänden auf dem Wagen einzuschließen, so daß sie während der Gießzeit in einer Art offenen Kastens gestanden hätten. In einer geringen Entfernung von dem Converter sollte ein rechteckiges Gefäß auf einem Eisenrahmen aufgestellt und der Boden desselben mit einem den Jalousieläden ähnlichen Verschluss versehen werden. Dieses Gefäß sollte alsdann mit heißem, trockenem, von einer früheren Charge herstammendem Sand gefüllt und, sobald die Wagenladung Blöcke unter dasselbe geschoben war, soviel Sand durch Aufziehen des Bodens herausgelassen werden, bis der ganze Raum zwischen den rothwarmen Blöcken und den Wänden des Wagens ausgefüllt war. Ich setzte dabei voraus, daß bei der außerordentlich geringen Leitungsfähigkeit des losen trockenem Sandes eine Ausgleichung der Temperatur der inneren und äußeren Theile herbeigeführt und eine Verwalzung der Blöcke ohne besonderes Nachwärmen gestattet sein würde. In dieser Weise hat sich bei mir die erste rohe Idee gebildet, welche ich von der Ausnutzung der ursprünglichen Wärme der Blöcke hatte und welche seither von Gjers auf andern Wege in so erfolgreicher Weise zur Ausführung gebracht worden ist.

Damals wurde ich von jeder weiteren Verfolgung dieser Idee durch einen Tiegelstahlfabrikanten in Sheffield abgeschreckt, welcher in bestimmtester Weise die Behauptung aufstellte, daß aus einem Block, welcher bei seiner Bearbeitung auch nur noch eine Spur von seiner ursprünglichen Wärme besäße, unmöglich etwas

Gutes werden könne. „Alle Blöcke“, sagte er, „müssen nothwendigerweise vollkommen kalt werden, ehe man auch nur einen Versuch wagen darf, sie zu schmieden; wenn man sie vorher sechs Monate auf Lager legen kann, so ist dies um so besser.“

Die gleichmäßige Umwandlung von allen Theilen des Bades in dem Converter mit einer mittleren Düse lenkte meine Aufmerksamkeit wieder auf diese Form zurück, und ich liefs mir dieselbe im September 1857 als festen Converter, welcher in Stangen an einem darüber angebrachten Träger aufgehängt war und dadurch freien Zutritt von allen Seiten gewährte, patentiren. Eigenthümlich war dieser Anordnung, daß der Abstich durch die große einzelne Düse erfolgte; hierdurch wurde das Offenbrechen des Abstichloches, welches bei allen anderen fixen Convertern nothwendig ist, vermieden, während auch gleichzeitig der Wind augenblicklich abgestellt wurde und während der Dauer der Entleerung auch abgestellt blieb. Zu dem Zweck wurde in der Windröhre ein Universalgelenk, welches unter der Einwirkung einer starken Feder stand, eingesetzt. Sobald die Charge vollendet war, wurde mittelst einer Kette eine Art Abzug ausgelöst, wodurch das eine Ende der Windröhre zurückflog und der Proceß sofort unterbrochen wurde; das Metall konnte alsdann in einem verticalen Strom durch die Düse herunterfließen.

Um dieselbe Zeit wurde noch eine andere Construction des eine einzige verticale Düse besitzenden Converters entworfen, deren Hauptzweck war, eine Abhülle des in dem ersten Entwurfe (s. Fig. 5 und 6) begangenen Fehlers, nämlich daß während des Gießens die Düse nicht oberhalb der Badoberfläche lag, zu schaffen. Diese

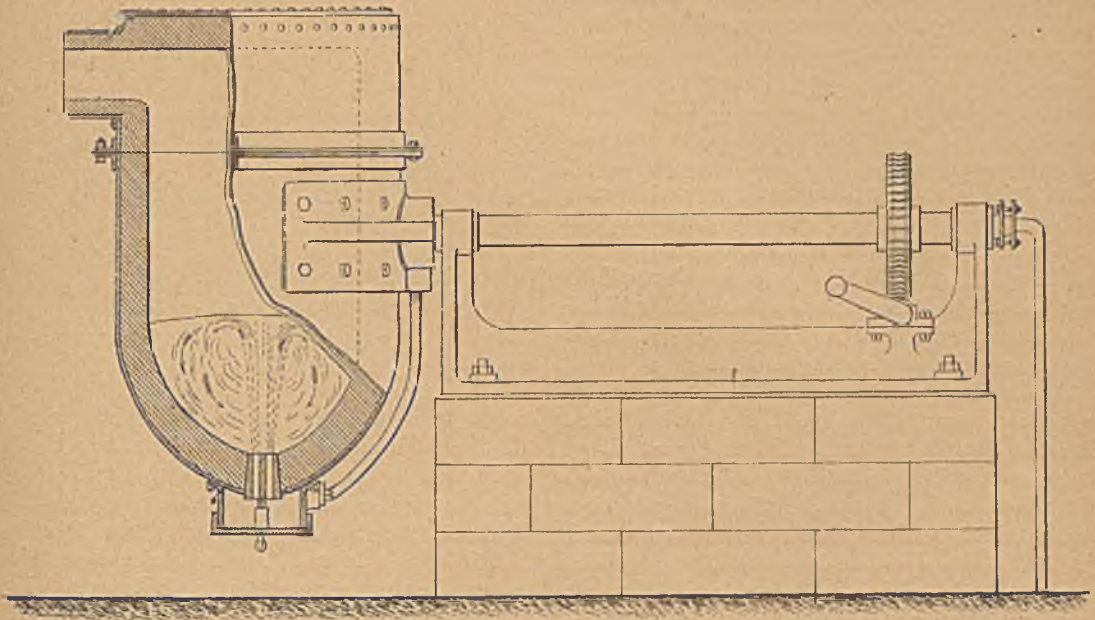


Fig. 8.

Construction ist in Fig. 8 dargestellt. Sie besteht aus einem aufrecht stehenden Cylinder, dessen unterer Theil die Form eines umgekehrten gothischen Bogens hat und in der Mitte mit einer passenden Anzahl von Windlöchern versehen ist. Der obere Theil ist flach und die zum Entweichen der Flamme bestimmte Oeffnung liegt unsymmetrisch zu den Converterzapfen, welche letzterer durch eine starke Flantsche am Converter in möglichster Nähe des Schwerpunktes der ganzen Masse befestigt ist. Aus der Darstellung geht schon hervor, daß, wenn man den Apparat so weit dreht, bis der Cylinder sich in einer horizontalen Lage befindet, das Einfüllen und Ausgießen vor sich gehen kann, während die Düsenlöcher vollständig oberhalb der Badoberfläche liegen.

In Schweden fand man, daß der feststehende cylindrische Converter mit einigen 10 oder 12 horizontalen Düsen von weiter Oeffnung, welche tangential zu seinem Umfange angeordnet waren, um das Metall in Umdrehung zu versetzen, bei Verwendung des reinen Holzkohlenroheisens genügend Wärme erzeugte; bei dieser feststehenden Birne war man aber gezwungen, die Charge, wenn einmal begonnen, unter allen Umständen zu Ende zu führen; auch hatte man mit dem Nachtheil zu kämpfen, vor der Entleerung das Abstichloch jedesmal aufhauen zu müssen, während die Charge noch im Gange war. Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, entwarf ich den mit seitlicher Windeinführung versehenen drehbaren Converter Fig. 9 und 10.

Gerade diese Figur repräsentirt eine der ältesten Converterformen, die alle Vortheile

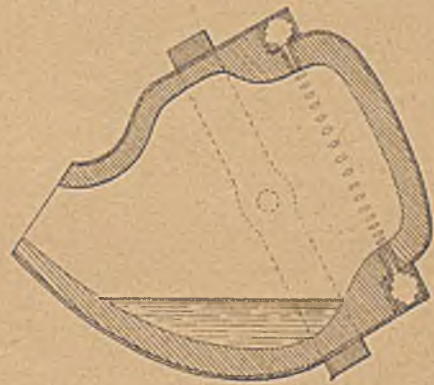


Fig. 9.

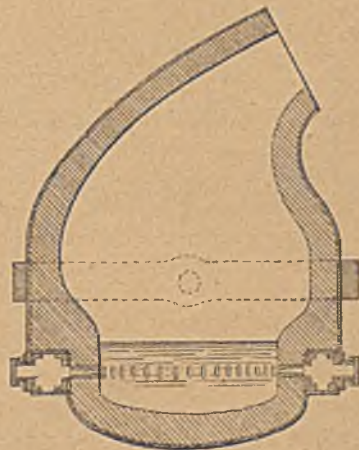


Fig. 10.

(sofern solche überhaupt vorhanden sind) besitzt, welche man von der Anwendung seitlicher Düsen erwarten kann. Während die Construction gleichzeitig alle Vortheile der drehbaren Converter ohne Complication durch Ventile u. s. w. bietet, ermöglicht sie jeden Augenblick Ein- und Abstellung des Windes, ein Einfüllen des Bades, ohne dafür eine besondere Oeffnung nothwendig zu haben, ein ruhiges Entleeren, ohne ein Abstichloch aufbrechen zu müssen.

Sowohl in Schweden wie in Deutschland sind die alten feststehenden mit seitlicher Windzuführung versehenen Converter längst durch solche mit Drehvorrichtung ersetzt.

Gleich nachdem meine Erfindung bekannt geworden war, hatte ich mit Schwierigkeiten insofern zu kämpfen, als es eine Menge Leute gab, welche sich dadurch, dafs sie sich eine Modification meiner Erfindung patentiren liefsen, ihren Gewinnantheil an derselben sichern wollten. Um ein Beispiel anzuführen, will ich nur erwähnen, dafs ein bekannter Hüttenmann die Umwandlung von Roheisen in schmiedbares Eisen dadurch vornehmen wollte, dafs er durch Absaugen der heifsen Gase die Luft durch das geschmolzene Bad treiben wollte! Ein anderer kühner Erfinder war davon überzeugt, dafs er etwas ganz Neues entdeckt habe, wenn er eine Kammer durch eine Scheidewand theilte, welche nicht ganz bis zum Boden reichen sollte, darin geschmolzenes Roheisen einlaufen und auf die Oberfläche des Metallbades in der einen Kammer Luft pressen liefs und letztere zwingen würde, unter der Scheidewand herauszutreten und durch das Bad an der andern Seite zu entweichen und dasselbe bei dieser Gelegenheit in Stahl zu verwandeln. Ich erwähne diese Modification nur der Aehnlichkeit wegen mit einem im März 1881 von Clapp und Griffiths erhobenen Patentanspruch, welcher ebenfalls mit meinem Patent aus dem März 1855, welches in Fig. 11 und 12 dargestellt ist, fast identisch ist.

Ich will die Beschreibung der 8 verschiedenen, mir damals patentirten Modificationen übergehen, ich will aber ein Beispiel derselben anführen, um ein volles Verständnifs für dieses

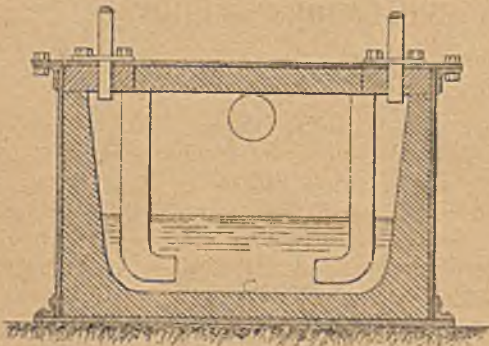


Fig. 11.

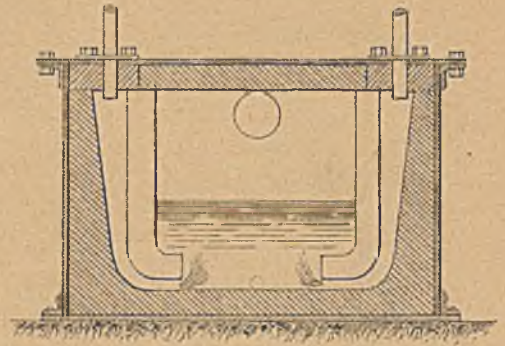


Fig. 12.

rohe und unvollkommene, in jüngster Zeit wieder aufgetauchte System zu bewirken. Fig. 11 stellt den verticalen Schnitt eines rechteckigen mit feuerfesten Ziegeln ausgemauerten eisernen Kastens dar; derselbe wird durch zwei feuerfeste Scheidewände in drei je miteinander durch einen engen Schlitz verbundene Abtheilungen eingetheilt. Die Abtheilungen sind oben durch eine feuerfeste Wand geschlossen. Wenn man nun geschmolzenes Roheisen in das Gefäß durch das kreisrunde Loch einlaufen läfst, so wird dasselbe in alle drei Abtheilungen eintreten und in jeder derselben in gleicher Höhe stehen; wenn man aber durch die in der Zeichnung angedeuteten, oben an der Decke liegenden Röhren Wind in die seitlichen Abtheilungen eintreten läfst, so drückt derselbe auf die Oberfläche des geschmolzenen Roheisens, letzteres steigt daher in der mittleren Kammer in die Höhe und die geprefste Luft kann durch dieselbe Oeffnung nachfolgen und das Roheisen in Stahl verwandeln. Fig. 12 stellt uns den Apparat unter Winddruck vor. —

Die Lästigkeiten, welche bei Erneuerung eines ganzen Satzes von Düsen entstehen, führte mich im Februar 1861 zu einer Construction, deren einfachste Ausführung in Fig. 13 dargestellt ist. Die Windzuführungsröhre besteht aus

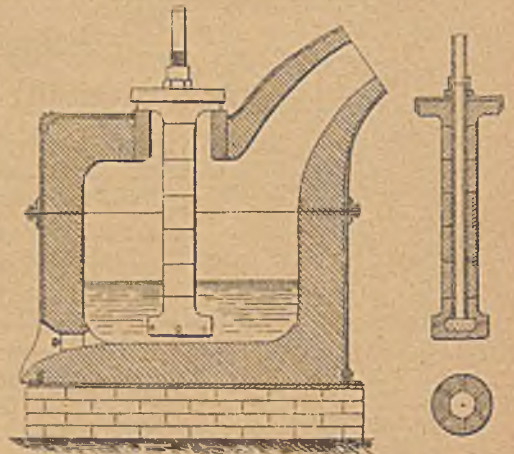


Fig. 13.

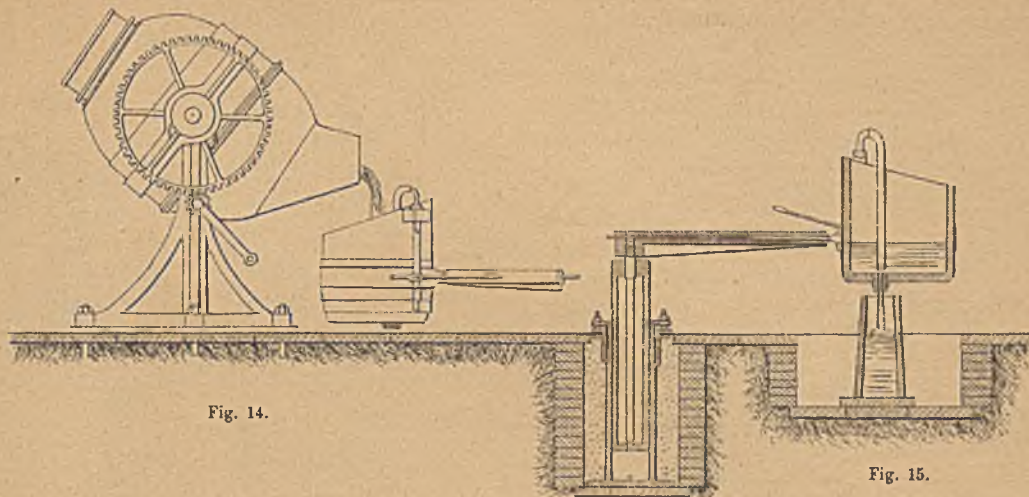


Fig. 14.

Fig. 15.

einer Reihe aufeinandergesetzter Formstücke, eine Complication, welche deshalb nöthig wurde, weil eine einfache Erweiterung der in Fig. 1, 2 und 3 dargestellten Röhren wegen zu leichter Betriebsstörung durch Bruch nicht angängig ist. Die einzelnen Formstücke werden dabei durch eine im Kern angebrachte eiserne Röhre zusammengehalten. Die Operation kann in der einfachsten Weise dadurch unterbrochen und wieder aufgenommen werden, daß die Röhre aus dem Metall in die Höhe gezogen und wieder in dasselbe hinuntergelassen wird. Auch liegt es auf der Hand, daß das Blasen, welches von der Mitte nach den Seiten hin erfolgt, bedeutend wirksamer ist als ein Blasen, welches von der Seite nach der Mitte zu erfolgt.

Nachdem ich dergestalt die verschiedensten Formen für den Converter durchprobirt hatte, kam ich schließlic auf die Kippform, welche allen Hüttenleuten vertraut ist und bei deren Anblick ein gewisser Stolz mich erfüllt, daß sie noch heute, nach 28 Jahren, sowohl in England wie in anderen Ländern in Gebrauch ist.

Der erste dieser Art Converter wurde von unserer Firma in Sheffield ausgeführt. Fig. 14 u. 15 zeigen uns die genaue Construction; der Con-

verter ist gerade in dem Augenblick dargestellt, in welchem der Abstich in die Gießspanne erfolgt. Es mag darauf hingewiesen werden, daß die Welle, an deren Endpunkt der Converter befestigt war, genügend verlängert war, so daß der Arbeiter, welcher die Drehung zu besorgen hatte, einen sicheren Standpunkt hatte. Der damals benutzte Gießkranen war, wie Fig. 15 zeigt, von außerordentlich einfacher Construction. Die ganze einfache und wenig kostspielige Einrichtung bewährte sich aber so gut, daß bald darauf eine ähnliche Anlage von John Brown & Co. errichtet wurde. In derselben wurden Stahlschienen erzeugt und zum Preise von 360 *M* pro Tonne verkauft. —

Ich fürchte, daß ich bereits zu lange die Aufmerksamkeit auf mich in Anspruch genommen habe, aber ich kann nur wiederholen, was ich eingangs gesagt habe, nämlich daß Viele in dem Glauben, eine Verbesserung des Processes herbeizuführen, manches Altbekannte und längst wieder Verworfene als neue Erfindung ausgegeben haben. Von diesem Standpunkte ausgehend, habe ich vorausgesetzt, daß meine Darlegung von allgemeinem Interesse sei.

## Neue Steinformen für Winderhitzungs-Apparate.

Von Dr. B. Kosmann in Breslau.

Ueber die verschiedenen Formen der Ziegel für die Ausfüllungen der Cowperschen Winderhitzungsapparate hat zuletzt Lürmann-Osnabrück in d. Ztschr. 1884, S. 484 (mit Abbild.) eine übersichtliche Darstellung gegeben. Unter *d* und *e* der daselbst angegebenen Formen, welche Cowpers eigener Construction entstammen,\* zeigt

\* »Engineering« 1883. Bd. 36. S. 161 und 254. — Dingl. Pol.-J. Bd. 251, S. 352.

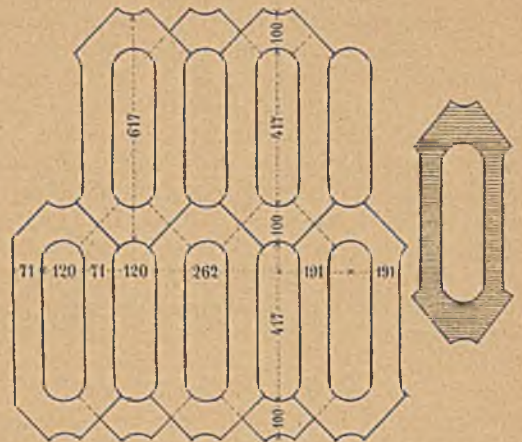
sich das Streben, durch Zerlegung größerer Ziegelsteine in kleinere handliche und doch guten Verband liefernde Stücke die Anfertigung dieser Steine zu vereinfachen und durch den Uebergang zu polygonal begrenzten Hohlräumen sowohl die Berührungs- bzw. Heizfläche letzterer für die hindurchstreichenden Gase zu vergrößern, als auch die Menge dieser kleinen Schlotte der Reinigung zugänglich zu machen. Diese kurzen,

mit seitlichen Ansätzen versehenen Wirbeln vergleichbaren Körper bilden in ihrem Aufbau nur ein Gerüst, in welchem die Hohlräume durch die sperrenden Ansätze der Wirbel gebildet werden. Der Aufbau derselben ist daher ein umständlicher und der Verband bei der großen Zergliederung kein sehr fester.

Die unter *f* und *g* a. a. O. mitgetheilten Steinformen gehören den eigentlichen Hohlziegeln an, d. h. mehrseitig gestalteten Steinen, deren Mittelraum eine vierseitige oder kreisförmige Aussparung besitzt. Die polygonale Außenwandung läßt auch hier eine Zusammenfügung der Steine zu, welche zwischen den Steinen Aussparungen hervorruft: immerhin aber bietet die eingebrachte Steinfüllung im Verhältniß zur freien Heizfläche eine zu große Masse dar, während die Berührungsfläche für die hindurchzuführenden Luftarten beeinträchtigt erscheint.

Da der Hohlziegel wegen seiner widerstandsfähigen Form sich immerhin am meisten für den Aufbau dieser säulen- oder thurmartigen Oefen eignet, so ist vor einigen Jahren der von Steffen\* zuerst in die Oeffentlichkeit gelangten und von Lürmann-Osnabrück in Likér empfohlenen Form *f* von Dr. A. Heintz, Director der Chamottefabrik C. Kulmiz zu Saarau in Schles. und dem Ingenieur Schulz zu Likér in Oberungarn die auf Blatt III (im Einzelstück und im Verbande) dargestellte Modification gegeben worden, welche, in verschiedenen Dimensionen ausgeführt, auf mehreren Hüttenwerken zur Anwendung gekommen ist und sich dort ausgezeichnet bewährt hat. Die achtseitig und länglich gestalteten Hohlsteine sind an den 4 Seitenecken in der Art schräg abgestumpft, dafs je zwei dieser 4 graden Seiten unter einem Winkel von nicht ganz  $90^\circ$  zusammenstossen würden; die zwischen den graden Seitenflächen liegenden langen und kurzen Seiten sind entsprechend oval bzw. halbkreisförmig ausgerundet, so dafs je vier solcher Hohlsteine, mit den 4 schrägen Seitenflächen aneinander gestossen, denselben länglich ovalen Hohlraum liefern, wie ihn der Einzelstein enthält. Das Gleichmafs und die Wiederkehr der gleichen Dimensionen sichern den einzelnen Lagen einen ausgezeichneten Verband, indem die Steine jeglicher Lage gegen diejenigen der darunter folgenden um eine Steinbreite verschoben werden, so dafs die Stofsugen der verschiedenen Lagen sich kreuzen und die Stofsugen einer unteren Lage durch den Ganzstein der oberen Lage zur Hälfte bedeckt werden.

Diese Steine wurden bis jetzt in 3 Gröfsen gefertigt: für die Cowper-Apparate der Hochöfen zu Likér-Nyustya der Rimamurány-Salgó-Tarjänner Eisenwerks-Gesellschaft in Oberungarn,  $617 \times 262 \times 120$  mm, für die Whitwell-Winderhitzer



des neuen Hochofens der Redenhütte\* zu Zabrze O.-Schl.,  $305 \times 127 \times 76$  mm, und für die Cowper-Apparate des Hochofens der Société anonyme des Forges et Aciéries de Huta-Bankowa zu Dombrowa in Russ.-Polen,  $247 \times 150 \times 50$  mm.

Bei den erstgenannten Steinen verhält sich im horizontalen Querschnitt die Steinfläche zur freien Durchgangsöffnung wie 31 : 28 oder es beträgt letztere 47,5 % des Gesamtquerschnitts, in der Gesamtausfüllung verhält sich die Steinmasse zur feuerberührten Fläche wie 10,3 : 19,4, d. h. auf 10,3 cbm Masse kommen 194 qm Heizfläche.

Die Zellenziegel werden von der Firma C. Kulmiz in 2 verschiedenen Sorten geliefert, als deren typische Zusammensetzung angesehen werden kann

SiO <sub>2</sub>	. . . 1. 70 %	2. 66 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . . 26 „	30 „

Die letztere in dem Falle, dafs es, wie auf Redenhütte, auf gröfsere Widerstandsfähigkeit gegen metallische Oxyde aus der Flugasce ankommt; nach der Angabe von H. Macco\*\* lautete die Vorschrift für die Redenhütte sogar auf 34 % Thonerde, doch scheint hier eine Verwechselung mit den Lieferungsbedingungen für die Steine der Schachtverkleidung des Hochofens vorzuliegen.

Angesichts der erfolgreichen Reinigung der Hochofengase von Gichtstaub und namentlich von Zink- und Bleioxyd auf der Redenhütte hat sich diese Vorsicht eines hohen Thonerdegehalts als eine unnöthige ergeben; aber auch die Cowper-Apparate auf dem Eisenwerk zu Likér-Nyustya functioniren zur vollen Zufriedenheit und mit dem Ergebnifs, dafs die Staubsammler nur alle 8 bis 10 Monate gereinigt zu werden brauchen. —

Bezüglich der Zusammensetzung der Cha-

\* »Stahl und Eisen« 1883, Nr. 6, S. 329.

\* Vergl. diese Zeitschr. 1886, Nr. 8, S. 535.

\*\* A. a. O., S. 537.



mottemasse, aus welcher die Steine der Wind-erhitzer wie auch andere auf besondere Feuerfestigkeit in Anspruch genommene Steine hergestellt sind, und namentlich in bezug auf deren Gehalt an Thonerde und Flufsmitteln darf zur Hebung und Förderung unserer heimischen Industrie bemerkt werden, dafs diese Fabricate aus sorgfältig ausgesuchten Rohmaterialien angefertigt werden, welche nicht nur an Qualität, sondern auch dem Aussehen nach den allerbesten Garnkirk- oder Glenboig-Schieferthonen gleichkommen. Noch immer giebt es unter den Technikern auf den Eisenhütten und Gasfabriken des deutschen Vaterlands eine grofse Anzahl, welche Garnkirksteine für Hochöfen oder Cupol-schmelzöfen u. s. w. aus Schottland bezogen für alleinseligmachend halten und sowohl die Vorzüglichkeit der Mineralschätze Deutschlands wie die Vervollkommnung der keramischen Technik nicht anerkennen mögen! Wir haben mit den glasirten Thonröhren ganz das nämliche erlebt und lange hat es gedauert, bis die Ueberzeugung Platz griff, dafs die Fabricate von Fickentscher, Rohrman, Münsterberg, Bitterfeld

u. A. den englischen Thonröhren weit überlegen seien.

In derselben Weise, wie von Koksanstalten Minimal-Aschengehalte und von Eisenwerken Maximal- bzw. Minimalgehalte von Phosphor, Silicium, Mangan im Roheisen oder Stahl den Abnehmern garantirt werden, so werden von der Chamottefabrik C. Kulmiz seit Jahren auch die Steine für die verschiedenen Ofentheile unter contractlich garantirten Thonerde-Minimal- und Flufsmittel-Maximal-Gehalten geliefert, so dafs ein Ueberschreiten in der einen oder andern Richtung auf Grund analytischen Befundes in Abzug gebracht wird.

Für den Hochofen der Redenhütte wurden contractlich geliefert:

Steine, Gestell-Qual. 39 %  $Al_2O_3$  und 4 % Flufsmittel  
 „ Schacht- „ 34 „ „ „ 4,5 „ „

Die Gestellsteine bester Qualität zeigen folgende Zusammensetzung:

$SiO_2$  . . . . . 56—55 %  
 $Al_2O_3$  . . . . . 40—41 „  
 Flufsmittel ca. . . . . 4 „

Breslau, im November 1886.

## Bauschingers neue Versuche an Schweifs- und Flufseisen.

Im Heft XIII der »Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der K. technischen Hochschule in München« theilt Professor Bauschinger eine gröfsere Reihe von Versuchen mit, welche die Veränderung der Elasticitätsgrenze und der Festigkeit des Eisens und Stahls durch Strecken und Quetschen, durch Erwärmen und Abkühlen und durch oftmal wiederholte Beanspruchung zum Gegenstande hatten. Diese mit höchst anerkennenswerther Ausdauer und Sachkenntniß ausgeführten Untersuchungen bilden einen werthvollen Beitrag zur Erkenntniß der Eigenschaften von Eisen und Stahl und beanspruchen somit das volle Interesse der Leser dieser Zeitschrift, denen in folgendem eine Uebersicht über die gefundenen Resultate bzw. Schlusfolgerungen gegeben werden soll. —

Im 1. Abschnitt weist Verfasser auf die schon länger bekannte Thatsache hin, dafs bei Eisen und Stahl durch Belasten über die ursprüngliche Elasticitätsgrenze\* hinaus diese erhöht wird. Auf das Mafs dieser Erhöhung ist nun die Zeit, welche nach der Maximalbelastung verfließt, von Ein-

fluß, und um denselben zu untersuchen, wurden 4 Stäbe von 25 mm Dicke und 400 mm Länge aus Bessemerrundstahl unter Einhaltung verschieden langer Ruhepausen (Null, 18 und 24 Std.) entsprechend probirt. Aus den Ergebnissen zieht Bauschinger den Schlufs:

I. Durch Strecken eines Stabes, d. h. durch Belasten desselben über die Streckgrenze hinaus, erhöht sich seine Elasticität nicht blofs während der Zeit, in der die Belastung wirkt, sondern auch noch während einer, auf die Entlastung folgenden längeren Ruhe (ohne Belastung) und diese Wirkung macht sich über die Belastung hinaus geltend, mit welcher vorher gestreckt wurde.

Um weiter zu untersuchen, ob ein solcher Einfluß nicht auch bezüglich der Wirkungen abwechselnder Belastungen mit zwischengelegten längeren Ruhepausen constatirt werden könne, wurde ein 5. Stab aus Bessemerstahl von 800 mm Länge und 25 mm Dicke benutzt. Die Ergebnisse führten den Versuchsansteller zu dem Satz:

II. Die Wirkung wechselnder Belastungen, von denen wenigstens die obere die ursprüngliche Elasticitätsgrenze übersteigt, ist sehr verschieden, ob diese Wechsel unmittelbar rasch hintereinander folgen, oder ob längere Ruhepausen dazwischen liegen. Nach einer solchen Pause ist die Wirkung derselben wechselnden

\* Unter Elasticitätsgrenze versteht Bauschinger die sonst so bezeichnete Proportionalitätsgrenze, d. h. die Grenze, an welcher die Proportionalität zwischen Spannung und Formänderung bei allmählich wachsender Belastung endigt.

Belastungen auf das Material bedeutend geringer als vorher.

Bei der weiteren Verfolgung der obigen Erscheinungen stützt Bauschinger sich auf die Ergebnisse von an 21 Rundstäben aus Schweifs- und Bessemerflusseisen vorgenommenen Versuchen. Bezüglich des Einflusses der Länge der Ruhepause, d. h. der Zeit auf die Elasticitäts- und Streckgrenze, gelangt er zu folgenden Sätzen:

III. Die Streckgrenze wird stets bis zu der Belastung hinaufgehoben, mit welcher gestreckt wurde und zwar schon unmittelbar nach dem Strecken. In der Zeit der Ruhe aber, die nach der auf das Strecken vorgenommenen Entlastung verstreicht, hebt sich die Streckgrenze über jene Maximalbelastung, mit welcher gestreckt worden ist, hinaus und zwar ist diese Hebung schon nach einem Tage sehr gut bemerkbar, dauert aber Wochen und Monate, vielleicht Jahre lang fort.

IV. Die Elasticitätsgrenze wird durch das Strecken herabgeworfen, oft bis auf Null, so daß die Probestücke, wenn sie unmittelbar nach dem Strecken und Entlasten wieder gemessen werden, gar keine oder eine bedeutend niedrigere Elasticitätsgrenze haben. In der Zeit der Ruhe aber, die nach der auf das Strecken vorgenommenen Entlastung verstreicht, hebt sich auch die Elasticitätsgrenze wieder, erreicht nach mehreren Tagen die Belastung, mit welcher gestreckt wurde, und wird nach genügend langer Zeit, sicher nach mehreren Jahren, selbst über diese Belastung hinaus gehoben.

V. Mit der Elasticitätsgrenze wird in der Regel auch der Elasticitätsmodul durch vorausgegangenes Strecken erniedrigt, er erhebt sich, wie jene, in der Zeit der Ruhe nach dem Strecken und Entlasten wieder, wahrscheinlich aber langsamer. Nach mehreren Jahren findet er sich stets beträchtlich über seine ursprüngliche Größe hinaus gehoben.

Zu den Sätzen III und IV bemerkt Verfasser ergänzend, daß die Erhebung der Streck- und ebenso der Elasticitätsgrenze durch Erschüttern der Probestäbe, z. B. durch auf ihre Stirnflächen ausgeübte Hammerschläge, während man sie in der Hand hält, verzögert aber nicht aufgehoben zu werden scheine, und zwar beim Schweifs- und Bessemerflusseisen mehr als beim Flusseisen, und daß das Gradrichten eines Stabes im Schraubstock eine gehobene Elasticitätsgrenze erniedrige bzw. ihre Erhebung nach dem Strecken zu verhindern scheine. Fernere Ergänzungen sind: „Oefter wiederholte Beanspruchung eines gestreckten Stabes zwischen den Belastungen O und einer, nicht über der ursprünglichen Elasticitätsgrenze gelegenen hindert die Hebung der Elasticitäts- und Streckgrenze nicht“ und „Oftmal wiederholte Beanspruchung eines noch nicht gestreckten Stabes zwischen den Belastungen O und einer unter oder

knapp an der Elasticitätsgrenze gelegenen ändern diese Grenze und den Elasticitätsmodul nicht.“

Aus den Vergleichen über den Einfluss, den die Größe der Dehnung auf die Veränderung der Elasticitätsgrenze ausübt, ergab sich folgendes:

VI. Durch Dehnen mit Belastungen, die über der Elasticitäts- aber noch unter der Streckgrenze liegen, wird die Elasticitätsgrenze erhöht und zwar sofort nach dem Entlasten und um so mehr, je höher die Belastung war. Wenn letztere in die Nähe der Streckgrenze kommt, erreicht die Elasticitätsgrenze ein Maximum und wird bei Ueberschreiten der Streckgrenze herabgeworfen, entsprechend dem obigen Satze IV.

Durch weitere Versuche, welche mit je einem Probestück aus Schweifs- und Bessemerflusseisen angestellt wurden, weist Verfasser nach, daß ähnliche Erscheinungen, wie sie in obigen Sätzen für Dehnen und Strecken ausgesprochen worden sind, auch beim Drücken und Quetschen auftreten und somit auch für diese Beanspruchungsart die obigen Sätze gültig sind.

Nach Feststellung der bis jetzt mitgetheilten Resultate drängte sich dem Versuchsansteller die Frage auf, durch welche Mittel diese derart erhöhte Elasticitätsgrenze sowie Elasticitätsmodul wieder erniedrigt werden könnten? Zur Klärung dieser Frage liefs B. je zwei Schweifs- und Flusseisenstäbe im kalten Zustande mit dem gewöhnlichen starken Handhammer und dann mit dem Schmiedehammer auf dem Ambos durchhämmern und hierauf abdrehen. Die Messungen führten zu dem Satze:

VII. Heftige Erschütterungen, wie sie beim Schmieden im kalten Zustande und nachfolgendem Bearbeiten vorkommen, erniedrigen die vorher durch Strecken und eine darauf verstrichene längere Ruhepause erhöhte Elasticitätsgrenze wieder. Die Streckgrenze wird durch eine solche Behandlung auch erniedrigt, aber nicht viel; sie bleibt noch weit über der Höhe, die sie im ursprünglichen Zustande des Probestückes hatte. Wenn beim Ausschmieden keine Streckung des Stabes hervorgebracht wird, so sinkt die Elasticitätsgrenze bis zur ursprünglichen Höhe herab, außerdem bleibt sie darüber.

B. ging sodann in seinen Untersuchungen noch einen Schritt weiter, indem er in den Bereich derselben auch den Einfluss der Wärme zog. Zu dem Zwecke wurde eine Zahl Rundstäbe theils bis auf 50° C. im Wasserbade, theils bis auf 250° im Sandbade und theils von 300 bis 550° über der Gasflamme erwärmt, theils im Kohlenfeuer geglüht. Die Abkühlung wurde theils durch Liegenlassen an der Luft, theils durch Eintauchen in Wasser in senkrechter Richtung bewirkt. Die Ergebnisse führten zu den Sätzen:

VIII. Die Wirkung der Erwärmung und darauf folgenden Abkühlung auf die Lage der

Elasticitäts- und Streckgrenze beim Flußeisen wird erst von 350° an, wenn die Abkühlung rasch, und von 450° an, wenn die Abkühlung langsam erfolgt, bemerklich. Für Temperaturen, welche unter jenen liegen, bringen Erwärmungen und Abkühlungen, auch wenn sie öfter (10 mal) nach einander erfolgen, keine Wirkung auf die Lage jener beiden Grenzen hervor. Bei Schweifeseisen beginnt diese Wirkung in beiden Fällen, sowohl bei rascher als auch bei langsamer Abkühlung jedenfalls von 400° an.

IX. Die Wirkung der Erwärmung über jene Temperaturen und der darauf folgenden langsamen oder raschen Abkühlung besteht immer darin, daß die Elasticitätsgrenze sowohl als auch die Streckgrenze erniedrigt wird, und zwar um so mehr, je höher erwärmt wurde, daß aber diese Einwirkung auf erstere Grenze bedeutend energischer ist als auf letztere.

X. Rasches Abkühlen nach dem Erwärmen erniedrigt die Elasticitäts- und die Streckgrenze, besonders die erstere, weit energischer als langsames Abkühlen; rasches Abkühlen wirft die Elasticitätsgrenze meist schon bei einer Erwärmung auf 500°, sicher aber beim Kirschrothglühen auf Null oder nahezu auf Null herab, und zwar auch beim Bessemerstahl, während langsame Abkühlung eine so tiefe Senkung der Elasticitätsgrenze selbst nach Kirschrothhitze nicht hervorbringen kann.

Verfasser dehnte die Untersuchungen über die Wirkung der Erwärmung mit nachfolgender Abkühlung auf die E.- und S.-Grenze auch auf Probestücke aus, welche vorher nicht durch Strecken und längere Ruhe verändert worden waren. Aus zwei entsprechend behandelten Flachstäben fand er: „Durch rasches Abkühlen wurde die E.-Grenze fast oder bis auf Null herabgeworfen, die S.-Grenze jedesmal, doch nicht bedeutend erniedrigt. Durch langsames Abkühlen wurden beide Grenzen nur wenig erniedrigt.“

Die Versuche mit sämtlichen Probestäben, mittelst welcher die obigen Sätze gefunden wurden, wurden bis zur Bruchbelastung fortgesetzt. Es zeigte sich, daß die vorausgegangene Behandlung der Stäbe von keinem besonderen Einfluß auf ihre Zugfestigkeit, Contraction und Dehnung war.

Alle oben angegebenen Versuche wurden unter der Einwirkung einer einseitigen Belastung angestellt; um den Einfluß der abwechselnden Anstrengung von Zug und Druck auf die Elasticitätsgrenze zu untersuchen, benutzte B. je 4 kurze Probestücke aus Schweifeseisen und Bessemerstahl. Es ergab sich dabei der Satz:

XI. Durch Belasten auf Zug oder Druck über die Elasticitätsgrenze hinaus wird die Elasticitätsgrenze für Druck oder bezw. Zug bedeutend erniedrigt, um so mehr, je höher jene Belastungen über der betr. Elasticitätsgrenze liegen, und werfen schon verhältniß-

mäßig geringe Ueberschreitungen der Elasticitätsgrenze für die Belastung im entgegengesetzten Sinne bis auf Null herab. Wenn eine so erniedrigte Elasticitätsgrenze durch Belasten im gleichen Sinn wieder gehoben wurde und dann überschritten wird, so fällt sofort die Elasticitätsgrenze für die Belastung im entgegengesetzten Sinne wieder auf Null oder fast auf Null herab. Die Zeit ist bei diesen Vorgängen ohne, oder doch nur von geringem Einfluß, d. h. die durch Zug oder Druck erniedrigte Elasticitätsgrenze für bezw. Druck oder Zug hebt sich, wenigstens im Verlaufe der nächsten 3 bis 4 Tage, nicht wieder, und im Verlaufe der nächsten Wochen, wenn überhaupt, doch nur wenig.

Weiter ergab sich:

XII. Durch allmählich anwachsende, zwischen Zug und Druck wechselnde Spannungen kann die Elasticitätsgrenze für entgegengesetzte Beanspruchung erst dann erniedrigt werden, wenn jene Spannungen die ursprüngliche Elasticitätsgrenze überschreiten.

XIII. Wenn die Elasticitätsgrenze für Zug oder Druck durch vorausgegangene Belastung auf Druck, bezw. Zug, die über der ursprünglichen Elasticitätsgrenze lag, erniedrigt worden ist, so kann sie durch allmählich anwachsende, zwischen Zug und Druck wechselnde Belastungen wieder gehoben werden, aber nur bis zu einer Grenze, die beträchtlich unter der ursprünglichen Elasticitätsgrenze liegt.

Die Gültigkeit des XIII. Satzes fand B. noch für zwei weitere Probestücke aus einer Achswelle und einer Schiene, beide aus Thomasstahl, bestätigt. —

Die nunmehr folgende wichtige Versuchsreihe war dazu bestimmt, durch Dauerversuche den Einfluß der Häufigkeit des Wechsels und der Größe der Grenzspannungen festzustellen. B. prüfte zu dem Zwecke 49 Probestäbchen auf einer nach dem Vorbilde der Wöhlerschen gebauten Maschine für Dauerversuche für wiederholte Beanspruchung auf Zug. Die 49 Probestäbchen bestanden aus: 6 Vierkantstäbchen aus Schweifeseisenblech von 11 mm Dicke; 17 desgl. aus Flußeisenblech von 11 mm Dicke; 6 desgl. aus einem Flacheisen von 80 × 10 mm; 4 desgl. aus einem Flacheisen von 40 × 10 mm; 4 Rundstäbchen aus einer Achse aus Thomasflußeisen; 4 desgl. aus einer Eisenbahnschiene aus demselben Material; 8 Vierkantstäben aus einem 12 mm dicken Thomaskesselblech. Aus den Ergebnissen folgert B. die Sätze XIV bis XVII:

XIV. Wenn bei wiederholten Anstrengungen auf Zug, deren untere Grenze Null ist, die obere Grenze in der Nähe der ursprünglichen Elasticitätsgrenze liegt, so wird auch durch 5 bis 16 Millionen malige Wiederholung dieser Anstrengungen der Bruch nicht erreicht.

Hierbei sind zwei Punkte als wesentlich zu betrachten: Erstens muß das Material vollständig fehlerfrei sein, indem eine kleinste Unregelmäßigkeit, namentlich bei Blech, Anlaß zu einem baldigen Bruch bietet; zweitens darf man nicht außer Betracht lassen, ob die für ein bestimmtes Material gefundene Elasticitätsgrenze nicht künstlich durch Strecken vorher erhöht worden ist. Ist dies der Fall gewesen, so hält es Daueranstrengungen, deren obere Grenze in der Nähe der Elasticitätsgrenze liegt, nicht aus.

XV. Durch oftmal wiederholte Anstrengungen zwischen Null und einer oberen Spannung, welche in der Nähe oder auch mehr oder weniger über der ursprünglichen Elasticitätsgrenze gelegen ist, wird diese gehoben und zwar bis über, manchmal weit über die obere Grenze der Anstrengungen hinaus und um so höher, je größer die Anzahl der Anstrengungen ist, ohne jedoch eine gewisse Höhe überschreiten zu können.

XVI. Wiederholte Anstrengungen (Schwingungen) zwischen 0 und einer oberen Grenze, welche die ursprüngliche Elasticitätsgrenze noch über ihre obere Spannung hinaus zu heben vermögen, führen den Bruch nicht herbei; wenn aber ihre obere Grenze so hoch liegt, daß die Elasticitätsgrenze nicht mehr darüber hinaus gehoben werden kann, so muß der Bruch nach einer beschränkten Anzahl solcher Anstrengungen erfolgen.

Wie Verfasser sodann an der Hand der verschiedenen Versuchsprotokolle erläutert, ist der Satz XVI von ungemein praktischer Wichtigkeit, da er ein Mittel an die Hand giebt, durch Dauerversuche, die sich auf eine verhältnißmäßig kleine Anzahl von Anstrengungen beschränken, auf vielleicht 5 bis 10 Millionen, beurtheilen zu können, welche obere Grenze (die untere immer als 0 genommen) solche wiederholte Anstrengungen höchstens haben dürfe, wenn sie in unbeschränkter Anzahl ertragen werden sollen.

Indem B. den Zusammenhang der Dauerversuche mit den, an denselben Materialien angestellten Proben mit ruhender Belastung feststellt, findet er:

XVII. Die Zugfestigkeit zeigt sich aber

durch millionenmal wiederholte Anstrengungen nicht vermindert, eher erhöht, wenn das Probestück nach jenen Anstrengungen mit ruhender Belastung abgerissen wird.

Verfasser macht dann besonders darauf aufmerksam, daß auf das Aussehen der Bruchfläche die vorhergegangenen Dauerversuche von keinem Einflusse waren, falls die Stäbchen nicht schon in der Wöhlerschen Maschine abgerissen waren. Bei allen Proben, bei welchen dies letztere eingetreten war, zeigten sich dagegen die bereits von Spangenberg hervorgehobenen charakteristischen Zeichnungen. Dieselben sind auf einer beigegebenen Lichtdrucktafel der Bruchflächen ersichtlich gemacht. B. schließt daher mit Recht weiter, daß die Structurveränderungen nur in der Bruchoberfläche selbst stattfinden und daß damit die noch vielverbreitete Ansicht über die Structurveränderung des Eisens und Stahls durch oft wiederholte Anstrengungen gründlich widerlegt und der Satz erwiesen sei:

XVIII. Oftmal, millionenmal wiederholte Anstrengungen des Eisens und Stahls bringen keine Aenderung der Structur hervor. Die eigenthümlichen Zeichnungen, welche an Brüchen ersichtlich sind, die während solcher wiederholter Anstrengungen entstanden, rühren von einer Structuränderung her, die sich lediglich auf die äußerste Oberfläche der Bruchstellen beschränkt.

Soweit unser Bericht über die Bauschingerschen Versuche und deren Ergebnisse; näher auf die angeknüpften interessanten Betrachtungen einzugehen, ist uns Raummangels wegen leider versagt.

Es wird wohl von keiner Seite bestritten werden, daß die Anzahl der Versuche, welche zur Aufstellung der achtzehn Sätze von theilweise ungemein großer Tragweite gedient hat, in den einzelnen Fällen eine außerordentlich geringe gewesen ist und daß es zu ihrer Bestätigung und Vervollständigung noch einer großen Reihe weiterer Untersuchungen bedarf — eine Bemerkung, welche aber selbstverständlich der schon eingangs von uns geäußerten Anerkennung über den hohen Werth der Münchener Laboratoriumsversuche keinen Eintrag thun soll.

## Die metallurgische Abtheilung der technischen Hochschule zu Berlin.

Bei dem großen Interesse, welches jeder Techniker den Fortschritten unseres technischen Unterrichtswesens entgegenbringt, ist gewiß die Uebersiedelung der technischen Hochschule von Berlin nach Charlottenburg und die mit dieser

Uebersiedelung verbundene großartige Entwicklung derselben allseitig mit Freuden begrüßt worden. Das in staunenswerther Größe und Pracht hergestellte Gebäude der technischen Hochschule ist vor ungefähr 2 Jahren dem Un-

terrichte übergeben und durch den Kaiser selbst eingeweiht worden.

Wir haben vor kurzem Gelegenheit gehabt, dieses stolze Gebäude zu besichtigen, und nehmen an, daß einige Mittheilungen darüber im allgemeinen und speciell über das metallurgische Laboratorium den Lesern von »Stahl und Eisen« nicht unwillkommen sein werden.

Die Anstalt liegt an der Südseite der von Berlin durch den Thiergarten führenden Berliner Strafe und besteht aus 2 Hauptgebäuden, welche von schönen Parkanlagen umgeben sind. Das erste größere und prächtigere Hauptgebäude ist für die Studirenden der Architektur, des Maschinenbaues und des Schiffbaues bestimmt.

Vom Erdgeschosse bis hinauf zum Dache ist Alles in großartiger und solider Pracht ausgeführt; 5 Lichthöfe bringen Licht in das Innere des Riesengebäudes; die weiten und hellen Corridore sind mit Sculpturen und Gipsabgüssen aller Art geschmückt. Die Vorlesungsräume sind groß und hochfenstrig, die Zeichensäle sehr geräumig und reichhaltige und mannigfaltige Sammlungen sind zur Förderung des Unterrichts und zur Bildung der Anschauung der jungen Leute vorhanden. Das zweite kleinere Hauptgebäude enthält die Laboratorien für die Studirenden der Chemie und der Hüttenkunde, 5 an der Zahl, das anorganische, das organische, das technologische, das metallurgische und das photochemische. Von diesen Laboratorien liegt das metallurgische, welches für die Leser von »Stahl und Eisen« wohl das meiste Interesse haben dürfte, im Erdgeschoß des Gebäudes und zwar in der nordwestlichen Ecke desselben. Man tritt von dem Haupteingang in das Vestibül und von da rechts in einen ausgedehnten Haupt-Corridor, um welchen herum die übrigen Laboratoriumsräume gruppirt sind. Dieser Haupt-Corridor enthält theils auf eisernen, theils auf hölzernen Arbeitstischen die verschiedenartigsten Apparate, so Apparate zur Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes des Eisens durch Verbrennung mit Kupferoxyd, mit Chromsäure u. s. w., Apparate zur Entwicklung von Wasserstoff, Kohlensäure, Apparate für Aufschlüsse mittelst Chlor, Vorrichtungen zum Schmelzen mit Gas u. A. m. Es bleiben diese Apparate stets an Ort und Stelle und werden dieselben von den Praktikanten nur dort benutzt. Neben dem Haupt-Corridor liegt von rechts auf der Nordseite anfangend zuerst der Probirschmelzraum. Derselbe enthält mehrere Muffelöfen nach einem besonderen System des Professors Weeren, sowie Schmelzöfen in verschiedener Größe, einen kleinen Cupolofen, Glasbläserisch, Klopftisch u. s. w. Unter dem Probirschmelzraum liegt eine Schmiede, seitlich von dieser ein Lagerraum für Roheisen, Koks, Holzkohlen, Steinkohlen u. s. w.

An den Haupt-Corridor schließt sich neben dem Probirschmelzraum, durch eine Glaswand getrennt, das eigentliche Probirlaboratorium an, welches 16 Arbeitsplätze enthält und mit vielen bewährten Einrichtungen versehen ist. Daneben liegt ein Waagenzimmer, reichlich den Anforderungen der besonderen Art der Arbeiten im Probirlaboratorium entsprechend mit vorzüglichen Waagen versehen, die, ungemein dauerhaft und doch im höchsten Grade empfindlich gebaut, aus der Werkstätte von Otto Lietzmann in Berlin hervorgegangen sind. An das Waagenzimmer schließt sich ein kleiner Saal an, welcher etwa 10 Arbeitsplätze für Wochenpraktikanten enthält. Die neuesten und bewährtesten Einrichtungen, bezüglich Beleuchtung, Heizung (mit Gas und Dampf), Trocknung finden sich in demselben vereinigt; die Fensternischen sind zu Digestorien benutzt.

Von diesem Arbeitssaale sowohl als von den Probirlaboratorien führen Thüren in den Haupt-Corridor, so daß die Praktikanten diesen Raum in der unmittelbaren Nähe ihrer Arbeitsplätze haben.

Der Arbeitssaal der 10 Wochenpraktikanten liegt an der Ecke des Gebäudes und südlich schließt sich, immer um den Haupt-Corridor herum, das Assistentenzimmer an.

An der Südseite des Corridors befindet sich eine Glashalle, die, hoch und luftig durchgeführt, 6 Arbeitsplätze für Wochenpraktikanten enthält. An ihre östliche Seite stößt ein kleinerer Raum, der einen zweipferdigen Gasmotor, Ventilator und elektrodynamische Maschinen enthält, an ihre westliche Seite ein ebenso großer Raum, das Schwefelwasserstoffzimmer. Dasselbe ist mit einem vorzüglich arbeitenden Schwefelwasserstoffapparat versehen, der mit einem großen und mehreren kleinen Digestorien verbunden ist. Eine vorzüglich functionirende Ventilation verhindert die Belästigung der Geruchsorgane der in dem Raum Arbeitenden. Der Schwefelwasserstoffraum ist gleichzeitig für die Arbeiten mit Fluorwasserstoff, Brom und in der Regel auch für Chlor bestimmt, so daß die hierher gehörigen, nicht ganz gefahrlosen Operationen in zweckmäßiger Weise sämmtlich auf einen Raum concentrirt sind. Südlich von dem Assistentenzimmer liegen noch das Privatlaboratorium des Professors, dessen Waagen und Arbeitszimmer und ein kleines physikalisches Cabinet. Der Corridor von diesen Räumen, der auf einen inneren Hof des Laboratoriumsgebäudes geht, ist zum Gaslaboratorium eingerichtet, wozu sich dieser Raum, da er nur wenig Sonne hat, besonders eignet. Nach demselben Hofe, dem Gaslaboratorium gegenüber, liegt eine kleine Werkstätte mit Drehbank, Bohrmaschine, Hobelbank u. s. w. ausgerüstet. Viele Apparate des metallurgischen Laboratoriums sind in ihr ange-

fertigt; ebenso werden daselbst die vielfachen Reparaturen besorgt, welche der Betrieb eines metallurgischen Laboratoriums mit sich bringt. Die Bohrmaschine ist so kräftig, daß auch Metalle nach der Müllerschen Methode auf Gase angebohrt werden können. Zu dem Laboratorium gehört noch in der oberen Etage ein Vorlesungssaal und zwei ziemlich bedeutende Räume für die metallurgische Sammlung, die in vorzüglicher Entwicklung begriffen ist und die wir für entsprechende Zuwendungen unseren Fachgenossen bestens empfehlen wollen.

Außer diesen Räumen, welche sämmtlich im kleinen Hauptgebäude der Hochschule liegen, befindet sich im großen Hauptgebäude noch ein Zeichensaal für diejenigen Studirenden, welche an den von Professor Weeren geleiteten Uebungen im Entwerfen von Hüttenanlagen und Aufbereitungsanstalten theilnehmen. Ein anfänglich im kleineren Hauptgebäude eingerichteter Saal reichte für die Zahl der Theilnehmer an diesen Uebungen nicht aus.

Sowie nun das Ministerium mit großer Freigebigkeit die vorgedachten Einrichtungen treffen liefs, so entspricht auch die Anordnung und zweckentsprechende Wahl des Unterrichtsstoffes den weitgehenden Bedürfnissen unserer Zeit. Aus dem Verzeichniß der Vorlesungen geht hervor, daß für die wichtigeren Disciplinen der Metallurgie ausreichend Sorge getragen ist. Besonders zweckmäßig finden wir es, daß Professor Weeren, der derzeitige Vorsteher der Abtheilung für Chemie und Hüttenkunde, einige sonst in eine Vorlesung zusammengefaßte Disciplinen getrennt hat. Wir rechnen dazu die Vorlesung über allgemeine Hüttenkunde, welche er in zwei Theile zerlegt hat, deren erster die Lehre von den Brennstoffen enthält. Wir halten es für außerordentlich ersprießlich, daß durch diese Trennung der gesammten Hörschaft der Hochschule Gelegenheit geboten ist, diese für alle Techniker ohne Ausnahme wichtige Vorlesung hören zu können, und nach unserer besten Ueberzeugung empfehlen wir die Lehre von den Brennstoffen als obligatorischen Unterrichtsgegenstand auch für Architekten, Maschinenbauer und technische Chemiker.

Unter der vorzüglichen Leitung des derzeitigen Vorstehers, welcher die Kenntnisse des Maschinenbauers mit denen des Chemikers und praktischen Hüttenmannes in seltener Weise vereinigt, ist das metallurgische Laboratorium in Charlottenburg rasch aufgeblüht und stets bis auf den letzten Platz besetzt. Auch die Einrichtung des Wochencursus für die Hüttenleute halten wir für zweckentsprechend. Nach der Mittheilung des Professors Weeren treten die Praktikanten in diesen Cursus ein, nachdem sie sich in dem anorganischen Laboratorium die nöthigen Vor-

kenntnisse erworben haben, und werden nun in den analytischen Studien weitergeführt und zu synthetischen Arbeiten umfassender Art angeleitet. Besonderer Werth wird auch auf eine sorgfältige Einführung in die elektrolytischen Operationen gelegt, wobei nicht allein die Anwendung des galvanischen Stromes zur Analyse, sondern auch zur Reinigung der Metalle gelehrt wird. Auch das Studium der feuerfesten Rohmaterialien und Producte hat ausgedehnte Beachtung gefunden. Bei den Uebungen im Entwerfen von Hüttenanlagen befolgt Professor Weeren die Methode, daß er nach erschöpfendem Vortrage über die gestellten Constructionsaufgaben, dem sich noch ein Colloquium anschließt, die Praktikanten selbständig die Lösung finden läßt. Ein mechanisches Copiren von Vorlageblättern, wie es sonst wohl üblich, ist durchaus verpönt. Von den einfachsten Constructionsaufgaben, z. B. dem Entwerfe einer Kessel-, Koks-ofenthür u. s. w., geht er in einem bestimmten Lehrgange zu größeren Aufgaben über, wobei in den letzten Semestern besondere Wünsche der einzelnen Studirenden angemessene Berücksichtigung finden.

Während wir einerseits bis jetzt mit unserm Lobe nicht zurückgehalten haben, wo wirklich zu loben war, so dürfen wir andererseits aber auch einige Uebelstände nicht verschweigen, die uns aufgefallen sind.

Zunächst sind die Arbeitsräume der Praktikanten etwas zu klein; diese stehen zu dicht gedrängt, welcher Uebelstand sich besonders geltend macht, weil die betreffenden Plätze nicht nur belegt, sondern auch benutzt werden.

Dann sind die Räume zu niedrig und zu dunkel, da die Fenster für Laboratoriumsräume zu klein gegriffen sind. In bezug auf die Vorlesungen müssen wir bemerken, daß die Stundenzahl einzelner uns zu gering genommen erscheinen will. Die Lehre von den Brennstoffen kann wohl nicht gut in 2 Wochenstunden eines Semesters erschöpfend genug abgewickelt werden. Auch 4 Stunden für die so gewaltig angeschwollene Eisenhüttenkunde will uns zu wenig erscheinen. Vor allen Dingen aber dürfte es unmöglich sein, in 4 Wochenstunden des so überaus kurzen Sommersemesters die Aufbereitungskunde so eingehend zu behandeln, wie es dieser wichtige Lehrstoff verdient. Auch dürften für das Entwerfen von Hüttenanlagen 4 Stunden wöchentlich nicht genug sein, besonders bei der bereits erwähnten Methode, welche Hr. Professor Weeren verfolgt.

Wir empfehlen im übrigen unseren Fachgenossen die Besichtigung der technischen Hochschule und besonders des metallurgischen Laboratoriums auf das angelegentlichste. —

Dr. O.

## Eisenhütten des Süderlandes im vorigen Jahrhundert.

Ein historisches Erinnerungsblatt.

In der am 31. October l. Js. zu Witten a. d. R. eröffneten »Ausstellung für Orts- und Heimathskunde« fand der Schreiber dieser Zeilen unter den zahlreichen alten Büchern auch eine sehr selten gewordene, von Herrn Apotheker Grevel aus Steele ausgestellte Broschüre, die den Titel trägt: »Bemerkungen über einige Metallische Fabriken der Grafschaft Mark von E. A. Jägerschmid. Mit 4 Kupfertafeln. Durlach, gedruckt und verlegt bei I. G. Müller, ältern, Markg. Badenscher Hofbuchdrucker, 1788.« Der Verfasser, ein technisch gebildeter Mann, hatte sich längere Jahre in England aufgehalten und dann eine Reise durch das Süderland gemacht, in dessen industriellen Verhältnissen er im Vergleich zu den englischen so viele Mängel entdeckte, dafs er sich entschlofs, dieselben, »lediglich um den Mitmenschen zu nuzen« in einer Schrift darzulegen und dieselbe dem König Friedr. Wilh. II. zu widmen. So entstand das obengenannte Buch, das in jeder Zeile von der vorzüglichsten Beobachtungsgabe des Verfassers Kunde giebt, wie der letztere denn auch seinen weiten Blick dadurch darthut, dafs er zur Hebung des Steinkohlenbergbaues »die Gewinnung der Nebenproducte« anempfiehlt. — Auf seiner süderländischen Reise besucht er nun neben den Osemundfabriken, Drahtziehereien, Nähnadelfabriken auch die Eisenhütte zu Sundwig, und es dürfte die Leser von »Stahl und Eisen« interessieren, ihm in dieselbe zu folgen.

Betreffs des »Hoheofens« theilt er mit, dafs derselbe in Sundwig »nicht über 30 bis 35 Wochen geht. Seine innere Figur ist viereckigt und also nach alter Bauart eingerichtet. Die Höhe vom Sohlstein bis an die Gicht beträgt 22 Fufs.« Unter solchen Verhältnissen giebt Jägerschmid seiner Verwunderung darüber Ausdruck, »dafs man in Deutschland nicht mit mehr Eifer die runden Schächte und ovalen Gestellen bei den hohen Oefen einführt, da uns doch die Naturlehre sowohl wie die Erfahrung zeigt, dafs das Feuer selbst eine runde Gestalt annimmt, also seiner Natur angemessen und eigen ist; dieses beweisen ebenmäsig die ausgebranteten Oefen, die sich alle von selbst rund bauen. Der Zug der Luft oder des Windes, der im zirkelförmig gebauten Ofen nirgends aufgehalten wird, setzt die Theile des Feuers in eine stärkere Bewegung, und vermehrt daher seine wirkende Kraft, welches in viereckigten Oefen nicht geschehen kann, weil hier der regelmäsig Gang des Windes und des Feuers in den Ecken aufgehalten wird; daher Schlacken und dergleichen Dinge sich ansetzen, die das

schwächere Feuer in diesen Orten, wie die Erfahrung bei dem Aufbrechen der Oefen zeigt, nicht genugsam hat schmelzen können.«

Ferner tadelt Jägerschmid die Niedrigkeit der Hochofenschächte und meint, »die hiesigen Gewerke würden einen grossen Unterschied so wohl im Ausbringen als in Ersparung der Kohlen finden, wenn ihr Ofen 10 bis 12 Fufs mehr Höhe hätte, besonders weil sie strengfüssigen Stein haben.«

Nun giebt der Verfasser zwar zu, dafs »die Metallurgisten in Ansehung der Höhe der Eisenöfen noch nicht einig sind,« allein er hat »Ursache zu glauben, dafs die hochgebauten Oefen, einige wenige Falle ausgenommen, die vorzüglichsten sind; hier bekommen die Erze mehr Zeit, sich mit brennbarem Wesen zu sättigen, und also erfolgt eine bessere Reduktion, welches besonders beim Eisen ein wichtiger Gegenstand ist.«

Auch das Gebläse tadelt er, weil es schlecht und von Leder ist. »Die Herren Gewerke haben erst jüngst dieses neue Blasebälge von dieser Art machen lassen, welches zum Verwundern ist. Ich habe noch vor olngefehr 3 Wochen diese Hütte besucht, und der Hüttenmeister beklagte sich, dafs einer dieser Bälge wegen des schlechten Leders schon ein Loch bekommen, und er alle Mühe habe, den Ofen im Gang zu erhalten. Es wäre sehr gut, wenn bei den hohen Oefen und Frischfeuern die eisernen Cylinderbälge eingeführt würden, die von ewiger Dauer sind und immer einen kalten Wind geben.«

Ueber das Rohmaterial theilt der Verfasser mit, dafs 5 Sorten Eisenstein verschmolzen werden. »Der Dahlerstein, der zu Dahle gewonnen wird, mufs die Hütte offen halten, der Hölstein aber liefert das mehreste Werk. Jener wird gewaschen, und dieser mufs geröstet werden, damit er sich pochen lasse. Die Gegend, in welcher der Hölstein bricht, kann man fürchterlich schön nennen, daher vermuthlich der Name: die Hölle, herzuleiten ist. Abscheuliche Massen von Kalksteinfelsen, die klüftig sind, 100 und mehrere Fufs Höhe haben, und Thürmen ähnlich ragen über das Gebürge weg. In diesem Abgrund, der einen Kessel formirt, sind die Schächte abgeteuft. Dieser Eisenstein bricht nesterweise und mufs durch Schiessen gewonnen werden. Der ganze Bau dieses Bergwerks bestehet in Schächten und Streken, die im ganzen Gesteine stehen. Die mehresten Gewässer verlihren sich im klüftigen Gestein. Kein Stollen kann hier wegen der Lage des Gebürgs angesetzt werden. Man braucht hier

Spath zum Flufs oder Zuschlag. Das Produkt dieser Hütte besteht in einem guten feinkörnigen Roheisen, das sehr weich ist und im Verfrischen nur  $\frac{1}{5}$  Abgang leidet. Da die Schlacken noch sehr viel Eisen enthalten, weil sie vermöge des schlechten Gebläses nicht dünn und flüssig genug werden, und also ein grosser Theil des Metalles in ihnen hängen bleibet, werden sie gepocht, und das daraus erhaltene Wasch Eisen an die Staabhämmer verkauft.“

Ebensowenig wie mit den Einrichtungen ist Jägerschmid mit den Arbeitern zufrieden, von denen er sagt: „Eine dumme Vorliebe vor alte Gebräuche macht diesen rohen Menschen alles Neue verhasst, und ich glaube, wenn sie die

thätigste Überzeugung einer Verbesserung vor Augen hätten, sie würden sich doch nicht zu deren Annahme bequemen wollen. Geräth der Bau des Feuers, so ist es gut; mislingt er, weifs man sich nicht zu helfen, bessert es sich nicht nach mechanisch angestellten Versuchen und verrichteten Gebeten, dann werden alle benachbarte Schmiede aufgeboten; ein ieder versucht durch abergläubische Gebärden und Segensprechungen dem Uibel abzuhelfen; ist dieses Bemühen abermals fruchtlos, dann wird das Feuer für bezaubert erklärt, und die Arbeit auf eine Zeit lang eingestellt.“

Auch ein Beitrag zur Charakteristik der sog. guten alten Zeit!  
Dr. Wilh. Beumer.

## Erhalten oder Zerstören.

Nicht ohne Recht bezeichnet man als schlimmstes Raubthier der Erde den Menschen, der nichts verschont, weder Belebtes noch Unbelebtes, gegen Alles mit gleicher Gier wüthet.

Einzelne Thiergeschlechter sind bereits seiner Mordlust erlegen, andere drohen auszusterben. Wale und Robben werden immer seltener. Der Holländer betreibt den Lachsfang im grossen mittelst Dampfboote und Sperrnetze, unbekümmert um Fortpflanzung des, die Flüsse heraufsteigenden, laichenden Wanderfisches. Aehnliche Klagen über Raubfischerei verlauten allerwärts.

Die berühmten Büffelheerden der nordamerikanischen Grasfluren verschwinden. In den südamerikanischen Pampas schlachtet man die verwilderten Rinder nur ihrer Haut wegen, Fleisch und Knochen bleiben meist unverwerthet. Die zahllosen Schaaren von Dickhäutern, Eihufnern, Gazellen und Antilopen, Giraffen und Straussen, welche einst Südafrika belebten, sind theils vertilgt, theils nach dem unwirthlichen Innern gedrängt. Stanley schätzte die Zahl der im Congogebiete hausenden Elephanten auf etwa 200 000 Stück, glaubt aber, dafs 25 Jahre zur Ausrottung genügen.

Der Mensch schont selbst seines Nächsten nicht, der Starke verdrängt den Schwachen, der Einwanderer den Urbewohner. Ueberall gilt das Sprichwort: ôte-toi que je m'y mette. Der Indianer wird bald nur mehr in der Erinnerung leben. Das Blaf-gesicht nimmt der Rothhaut die Lebensbedingungen und beschleunigt den Untergang durch das sicher wirkende Feuerwasser. Menschenjagden entvölkern noch heute Afrika. Regelmässige Kämpfe untereinander und gegen die Eindringlinge zehnten alljährlich Neger, Buschmänner und Kaffern.

Sogar dem allmächtigen Weissen, dem Kaukasier, ist ein Feind im genügsamen Mongolen entstanden, der des ersteren Erwerb bedroht.

Der bezopfte Sohn des himmlischen Reiches bietet seine Dienste zu unglaublich geringem Lohne an und erweckt nicht nur die Eifersucht des Hindostaners und Malayen, sondern auch des nordamerikanischen Arbeiters, der gesetzlichen Schutz gegen John Chinaman verlangt. Dr. Fabri sagte in der Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 7. December 1884: „Aufser jenen natürlichen Hilfsquellen besitzt China eine Fülle und eine Wohlfeilheit der Arbeitskraft wie auch nicht annähernd ein anderes Land der Welt. Sie wissen, m. H., wo Chinesen hinkommen, nach San Francisco, nach Indien und wo immer, da schlagen sie alle anderen Arbeiter, sammeln häufig rasch grosse Vermögen, so dafs man zuletzt sehr unhöflich gegen sie wird, Ausnahmegesetze gegen sie macht und sie womöglich vor die Thür setzt; eine Praxis, die aber auf die Dauer bei der gesammten Entwicklung unserer modernen Verhältnisse schwerlich durchzuführen sein wird. Wenn, sage ich, nun der Augenblick kommt, in dem eine intelligente und energische Regierung in China sich in ähnlicher Weise wie Japan der modernen Culturhülfsmittel bemächtigt, dann entsteht, wenn ich nicht sehr irre, gerade durch China der ganzen europäischen Industrie eine höchst bedenkliche Concurrrenz.“

In alle Länder, wo eine Lücke, ergiessen sich Ströme habstüchtiger Einwanderer, neue Zustände, neue Verhältnisse schaffend, den früheren Bewohner schädigend. Kampf im politischen und wirthschaftlichen Leben kennzeichnet die allgemeine Weltlage.

Aber nicht nur bekämpft der Mensch den Menschen, vertilgt das Thier, welches seinen Zwecken nicht dient, sondern auch die Pflanzenwelt und unorganische Natur unterliegen seinem Zerstörungstrieb. Der Amerikaner rodet die Wälder aus ohne Rücksicht auf Folgen und



Nachwuchs, erschöpft den jungfräulichen Boden durch landwirthschaftlichen Großbetrieb und zieht dann westwärts zu neuem Raubbau. „In Virginia und Kentucky wurde Tabak gebaut, bis der Boden gänzlich erschöpft war und verlassen werden mußte, und in den Baumwollengenden begegnen wir einem Zustande der Erschöpfung, welche durch die kurze Zeit, in welcher sie geschehen, ohne Beispiel in der Welt ist.“ (H. C. Carey.) Die Raubwirthschaft des Getreidebaues in den neueren Staaten erdrückt den Landmann der alten Welt, verschwendet aber gleichzeitig die Fruchtbarkeit des eigenen Bodens höchst leichtsinnig.

Der russische Bauer säet und erntet jedes Jahr, düngt niemals, erachtet den Steppengrund für schier unerschöpflich, als ob einst Italien, Sicilien, Nordafrika nicht auch reiche Kornkammern der Welt gewesen, jetzt aber infolge früherer Mißwirthschaft kaum ihre Bewohner nähren.

Nur das verspottete Reich der Mitte zeigt wie in Allem, so auch im Ackerbau einen uralten, vererbten Trieb zum Erhalten, der die Bewunderung des Abendländers erregt. „Der europäische Landwirth hat seit Jahrhunderten nur ausgeführt und nichts ersetzt, und seine Felder haben an Fruchtbarkeit stetig abgenommen. Der chinesische Landwirth hat seit Jahrtausenden die ausgeführten Bodenbestandtheile seinen Feldern wieder ersetzt und ihre Fruchtbarkeit hat mit dem Steigen der Bevölkerung stetig zugenommen.“ (Liebig: Chemische Briefe.)

Noch schlimmer wirthschaftet man mit den unterirdischen Schätzen. § Bezüglich der Kohlen- und Eisensteingewinnung in Nordamerika aufsert sich Pechar (Kohle und Eisen in allen Ländern, 1878) wie folgt: „Dieser Umstand — weite Entfernungen zwischen Kohlen- und Eisensteinvorkommen — nöthigt (?) den Nordamerikaner ohne alle Rücksicht auf den Zukunftsbedarf und die Ansprüche der Nachwelt stets das Beste für sich zu erwerben und zu verwenden und das Minderwerthe als nutzlos beiseite zu werfen. Dies gilt namentlich von Kohlen und Eisenerzen, deren minderwerthige Sorten sich auf den Halden zu Bergen häufen, die bezüglich des freien und schnellen Verkehrs bereits Verlegenheiten zu bereiten beginnen.“ Es soll das mindestens ein Drittel der gesammten Kohlenförderung Nordamerikas betragen, namentlich in den Anthracitgengen.

Grubenbesitzer in Lothringen klagen, daß für weitere Entfernungen bestimmte Minetteerze eine Scheidung benöthigen, bei welcher namhafte Mengen brauchbarer Waare in die Halden wandern.

Spanien verschleudert seine reichen Eisensteine ohne Rücksicht auf spätere eigene Bedürfnisse.

Sydney Lupton berechnete, daß der gesammte unterirdische Vorrath Englands an Steinkohlen schon nach 105 Jahren erschöpft sein wird: „Wenn durch das Spärlichwerden der Kohlen in England das Uebergewicht in der billigen Herstellung einheimischer Fabricate ein Ding der Vergangenheit geworden sein wird, dann wird auch die Möglichkeit, die tägliche Nahrung zu bezahlen, aufhören und dieser Druck, zusammen mit dem Steigen der Auswanderung, einer Vermehrung der Zahl der Sterbefälle, einer Abnahme der Geburten, wird das heutige England wieder rückwärts verwandeln in ein England von 1680 — ein Land mit dünner Bevölkerung, mit wenig Fabriken, sich ernährend durch den Ertrag der eigenen Felder und zurückblickend auf die heutige Blüthe Englands, wie die Spanier zehren an der Erinnerung an das Spanien Philipps II., des Herrschers von Spanien, Portugal, den Niederlanden, von Mailand, von Malabar, Coromandel und Malakka — des Philipps, dessen Vater Cortez zur Eroberung von Mexico, Pizarro nach Peru ausgesandt hatte und der selbst durch die Eroberung von Portugal die werthvolle Provinz Brasilien erwarb. Und wenn wir uns ein solches Bild ausmalen, darf es dann für unmöglich gehalten werden, daß das England, welches heute über 21,5 Millionen Quadratkilometer mit 283 Millionen Einwohnern herrscht, wieder zurücksinkt zu seinen früheren Grenzen von 305 000 qkm mit 8 Millionen Einwohnern?“

Man schätzt die Roheisenvorräthe Großbritanniens auf annähernd 2 Millionen Tonnen. Die stetige Zunahme derselben bedingt nothwendigerweise Herabgang der Preise, selbst wenn augenblickliche Zeitströmungen ein kurzes Steigen erzielen. Die Häufung vollzieht sich größtentheils unter dem Schutze der Warrants. Eine ursprünglich wohlthätige Einrichtung wird durch ihre maßlose Uebertreibung zum Fluche des Gewerbes. Unaufhörlich belastet man die Zukunft. *Après nous le déluge.*

Wir Deutsche sind übrigens kaum klüger gewesen. Im Ruhrbezirk steigt die Kohlenförderung alljährlich; die Preise fallen und haben gegenwärtig einen, das Bestehen mancher Gruben gefährdenden niederen Stand erreicht. Das kostbare Gut wird verschleudert. Flötze, deren Abbau bei den billigen Preisen nicht lohnt, läßt man stehen, sie sind meist für immer verloren. Als die Koks- und Koksvereinigung bestand, da schlossen sich Ueberkluge aus. Sie fanden es gar bequem, die Vereinszechen um einige Pfennige zu unterbieten und damit leichten Absatz bei guten Preisen zu finden. Warnungen, daß ihrem Gebahren ein ungeahnter Preisrückschlag folgen würde, blieben unbeachtet. Die Vereinigung wurde zur Auflösung gezwungen, die Preise fielen dermaßen, daß gegenwärtig

Kokskohlen nur mit ganz erheblichen Verlusten verkauft werden können. Die weisen Leute hatten die Henne, welche goldene Eier legte, in ihrer Kurzsichtigkeit geschlachtet.

Die früheren Sünden werden jedoch gesühnt durch den jüngsten, beinahe einstimmigen Beschluss der westfälischen Bergwerkskasse, eines Verbandes für gemeinnützige Bestrebungen, welchem alle Kohlengruben des Oberbergamtsbezirkes angehören müssen und der zur Erhebung regelmäßiger Beiträge befugt ist. Die Zechenvertreter beschlossen am 19. November d. J. in Bochum eine wesentliche Erweiterung der Ziele ihrer Kasse, nämlich:

a) die Ausführung oder Unterstützung von Anlagen oder Unternehmungen, welche dem wirtschaftlichen Interesse aller oder mehrerer Bergwerke zum Vortheile gereichen;

b) die Regelung der Förderung zur Verhütung gemeinschädlicher Uebererzeugung der an der Kasse beteiligten Werke.

Die Ueberförderung soll durch entsprechend hohe Besteuerung der Mehrerzeugung gehemmt werden.

Beschämt müssen die Hüttenleute auf den weitsichtigen, selbstverleugnenden Beschluss der Vertreter des Bergbaues blicken. Auch wir sind in der Lage, den schlimmen Zeitläufen etwas von ihrem scharfen Stachel zu nehmen, aber die Einsicht, der gute Wille mangelt. Es gab Vereinigungen, die weder in Gründung noch in Handhabung große Schwierigkeiten boten, die längere Zeit segensreich wirkten, den Teilnehmern große Summen retteten und die heute nicht mehr bestehen, aus Gründen, welche man kaum zu gestehen wagt. Unseres Erachtens darf man der klagenden Industrie unbedingt vorwerfen, dass sie keineswegs selbst beflissen ist, der Nothlage ein Ende zu machen, und ihrem Rufe nach Ausnahmemaßregeln mit Recht entgegenhalten: Werdet zuerst einmal untereinander einig und zerfleischt euch nicht gegenseitig.

Jedermann späht nach dem wirtschaftlichen Barometer, ob endlich »schön Wetter« anstatt des ewigen »Regen und Sturm« eintrete, begrüßt das kleinste Anzeichen des Steigens frohen Herzens, bedenkt aber nicht, dass er selbst zur Besserung beitragen, dass er durch weise Vereinigung die bösen Einflüsse abschwächen und erträglich machen kann. Alle Welt kennt das langjährige Bestehen einer Schienengemeinschaft, eines Roheisenverbandes in Luxemburg-Lothringen u. s. w. und weiß, dass damit alljährlich Millionen gewonnen werden. Warum nicht dasselbe in anderen Industriezweigen? Jede Preisunterbietung schwächt den Markt, selbst der sich durch solche eine gewisse Arbeitsmenge sichert, leidet später mit den Anderen durch diese Schraube ohne Ende.

Es ist kein neuer Gedanke, zu behaupten, dass bei unserer gesteigerten gewerblichen Entwicklung, bei den ungeheuren Fortschritten der Technik auf allen Gebieten, weise Beschränkung im Gebrauche dieser mächtigen Mittel nothwendig wird, dass es dem Einzelnen nicht erlaubt sein soll, sich zum Schaden Aller über die Grundsätze des sachgemäßen Erhaltens und Ausnützens der Rohstoffe wegzusetzen, das zu verschwenden, was nicht nur für die Gegenwart, sondern auch für die Zukunft bestimmt ist.

Wir sind keineswegs der Ansicht, dass es der Welt frommt, wenn wenigen Mächtigen und Starken die Unterdrückung des Kleinen und Schwachen gelingt, um auf der tabula rasa des Mittelstandes ihre Alleinherrschaft zu errichten. 10 000 Familien, welche mit Fleiß und Sparsamkeit je 5000 bis 10 000 *M* erwerben, sind dem Gemeinwesen nützlicher als ein 50- oder 100 facher Millionär, 2 bis 3000 feldbautreibende Menschen auf einer Quadratmeile sind 10 Großbesitzern derselben Fläche vorzuziehen, denn im letzteren Fall „tritt der Raub an die Stelle des Ersatzes. Der kleine Grundeigenthümer ersetzt dem Felde nahezu vollständig, was er demselben nimmt, der Große führt Korn und Fleisch den großen Mittelpunkten des Verbrauchs zu, und verliert darum die Bedingungen ihrer Wiedererzeugung. Nach einer Reihe von Jahren ist dieses Land eine Einöde wie die römische Campagna.“ (Liebig.)

Wirtschaftliches Manchesterthum in allen Dingen führt naturgemäß nach der Anziehungslehre zur Aussaugung des Kleinen durchs Große. Vereinigung und Gliederung, wenn nothwendig unter dem Schutze des Staates, müssen schrankenlosem Wettbewerb und übertriebener Erzeugung vorbeugen.

In Niederungen schützt die Einwohnerschaft sich gegen die tückischen Wogen durch gemeinschaftliche Dämme und sonst bewährte Mittel. Eine einzige Lücke in denselben würde ganze Landstriche und Staaten gefährden. Eiserne Nothwendigkeit zwingt hier zur Vereinigung, die das Gesetz besiegelt. Warum nicht auf anderen Gebieten gleiche Gemeinsamkeit, wo das Wohl und Wehe Tausender davon abhängt? Unsere heutigen Lebensbedingungen beruhen auf massenhaftem Verbräuche fossiler Brennstoffe. Die Entdeckung anderweitigen Ersatzes ist sehr zweifelhaft, daher meist Sparsamkeit geboten, um so mehr, wenn der jetzige Raubbau mit Geldeinbußen verknüpft, an Mark und Blut des Landes zehrt. Maßvolle Beschränkung der Kohलगewinnung halten wir für die beste Bremse gegen sonstige Ueberstürzungen der Gewerblhätigkeit. Darum rufen wir den muthigen, opferfreudigen Bergwerksvertretern ein dankbares Glückauf, unseren engeren Fachgenossen aber ein ernstgemeintes Vival sequens zu. J. S.

## Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 37 129 vom 15. December 1885.

Heinrich Herberz in Dortmund.

*Koksofen mit Vorwärmung der Verbrennungsluft durch eine besondere Gasfeuerung.*

Die Vorwärmung der Verbrennungsluft geschieht in Kanälen oder Rohrleitungen, welche, über den Ofenkammern oder über den Seitenzügen derselben liegend, ihre Erwärmung von einer separaten Gasfeuerung erhalten.

Nr. 37 159 vom 12. November 1885.

James Webster in Fern House, Solihull Lodge, Holly Wood bei Birmingham, England.

*Verfahren zur Herstellung eines Flusmittels für metallurgische Zwecke.*

Man setzt zu Abwässern, welche Calciumchlorid gelöst enthalten, so viel gelöschten Kalk, daß eine Masse von Mörtelconsistenz entsteht. Dieselbe wird dann in Oefen getrocknet, wieder in die Abwässer gebracht und von neuem getrocknet. Schliesslich wird die Masse geschmolzen und dann zu Blöcken gegossen. Behufs Herstellung eines Flusmittels speciell für Eisen kann man auch der Masse, während sich dieselbe in geschmolzenem Zustande befindet, 15 bis 20 % Braunstein zusetzen.

Nr. 37 178 vom 8. December 1885.

Christian Husgafvel in Picksämäki, Finland.

*Ofen zur directen Darstellung von schmiedbarem Eisen aus Erzen.*

Der Ofen ist im wesentlichen charakterisirt durch die Anordnung hohler Wandungen, durch welche der Wind vor Eintritt in die Formen geleitet und wodurch sowohl die Temperatur des Windes als auch diejenige des Ofens regulirt wird. Gleichzeitig ist ein beweglicher Herd vorhanden. Die Wandungen desselben sind mit Formöffnungen oder mit Formen versehen, von welchen letzteren jede einen Theil einer Hohlkugel bildet und in einem in den Wandungen des Herdes anzubringenden Kugellager ruht, um die Form nach allen Richtungen bewegen zu können. Dieser Ofen dient zur Darstellung von schmiedbarem Eisen direct aus dem Erz. Zu diesem Zweck wird letzteres unter Beimischung von Flusmitteln mit einem geringeren Quantum Kohlen, als wie bei der Roheisenerzeugung gebräuchlich ist, aufgegeben und bei künstlich hergestelltem kaltem Gange des Ofens etwas oberhalb der Formen reducirt. Das so erhaltene Eisen sinkt dann, ohne größere Mengen Kohlenstoff aufnehmen zu können, an den Formen vorbei und schweift, auf dem Herd angelangt, in der leichtflüssigen Schlacke zu einer Schmiedeisenukluppe bezw. einem Stahlblock zusammen, welcher sofort einer weiteren Verarbeitung unterzogen werden kann.

Nr. 37 376 vom 6. December 1885.

Société Anonyme le Ferro-Nickel in Paris.

*Verfahren zur Herstellung von Nickelstahl.*

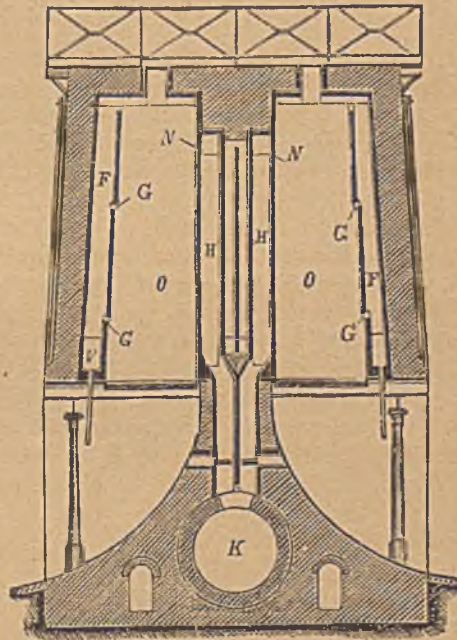
Die Erfindung betrifft die Herstellung einer neuen Art von Stahl, welche einer Härtung nicht bedürftig sein soll. Der Stahl ist aus Weicheisen, Nickel, Manganmetall oder einem Oxyd desselben, Aluminium, Wolfram und Kaliumeisencyanür zusam-

mengesetzt. Das Product wird in einer einzigen Schmelzoperation fertig gestellt. Nachdem das Eisen mit dem Nickel verschmolzen ist, wird das Manganmetall oder ein Oxyd desselben zugleich mit dem Wolfram und dem Kaliumeisencyanür zugegeben. Nach einigen Minuten, während welcher das Mangan mit den anderen Agentien verschmilzt und die Reaction sich vollzieht, wird die Masse mit einem rothglühenden Rührstock aus Graphit gerührt, darauf giebt man das Aluminium zu und rührt noch ein wenig weiter. Dann wird die Legirung wieder erhitzt und in eine beliebige Gießform gegossen, welche möglichst luftdicht schließt und vorher mit einem dünnen Ueberzug von Steinkohlentheer, welcher kein Ammoniakwasser enthält, bestrichen ist.

Nr. 36 518 vom 18. August 1885.

Joseph Collin in Dortmund.

*Neuerung an verticalen Koksofen.*



Die Gase treten aus den Verkokungskammern O durch die bogenförmigen Schlitzte G in die Kanäle K, von hier durch die Oeffnungen V in zickzackförmige seitliche Kanäle, um von diesen durch Oeffnungen N in die zwischen den Verkokungskammern gelegenen Kanäle H und aus diesen in den Hauptabzugskanal K zu gelangen. Die Vereinigung der Verbrennungsluft mit den Gasen erfolgt bei den Oeffnungen V.

Nr. 36 814 vom 17. September 1885.

James Robertson in Glasgow, Schottland.

*Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung von Röhren.*

Nach diesem Verfahren werden Röhren aus massiven Metallstücken in heißem oder kaltem Zustande dadurch hergestellt, daß man einen passen-

den Dorn durch den Metallblock hindurchtreibt. Hierbei macht das Werkstück eine rotirende und der Dorn eine schraubenförmige Bewegung, oder umgekehrt, der zugespitzte Dorn rotirt, während das Werkstück sich schraubenförmig gegen denselben vorbewegt. Die auf diese Weise hergestellten Röhren mit dicken Wänden können dann durch bekannte Mittel in dünnwandige Röhren umgewandelt werden.

Nr. 37176 vom 21. November 1885.

(V. Zusatz-Patent zu Nr. 7569 vom 15. Decbr. 1878.)

Theodor Fleitmann in Iserlohn.

*Neuerung in dem Verfahren zum Schweißen von Eisen, Stahl, Kupfer und Legirungen des letzteren mit Nickel, Kobalt und Legirungen derselben.*

Um ein Zusammenschweißen des Umhüllungsbleches mit den aufzuschweißenden Metallen zu verhüten, ist es zweckmäßig, das Umhüllungsblech auf der Innenseite mit einer angemessenen Schicht Mag-

nesia, Kalk, Zinkoxyd oder einer ähnlich wirkenden Substanz zu bestreichen, die eine innige Berührung des Umhüllungsbleches mit dem aufzuschweißenden Metall verhindert. Man kann alsdann das Umhüllungsblech nach stattgefundenener Schweißung mit Leichtigkeit von dem geschweißten Paket abziehen.

Nr. 36713 vom 15. December 1885.

Em. Servais in Weilerbacher Hütte bei Weilerbach, Luxemburg.

*Trommel - Converter.*

An dem Mantel oder den Seitenwandungen des Converters, welcher die Form einer runden oder ellipsoidalen Trommel hat, sind eine oder mehrere mit beweglichen Pfropfen versehene oder mit Masse verstopfte Abstichöffnungen angebracht. Vermittelst dieser kann in einer oder verschiedenen Lagen des Converters, während dieser langsam gedreht wird, die gänzliche Entfernung der Schlacke bewirkt werden.

## Statistisches.

### Belgiens Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1885.

Aus dem Berichte von Harzé entnehmen wir durch den »Moniteur des intérêts matériels« das folgende:

Die Zahl der Hochöfen in Belgien hat 32 unter Wind und 29 kalte betragen. Die Arbeiterzahl ist 2798 gewesen und deren durchschnittlicher Lohn 2.15 *M.* Die Hochöfen haben 162352 t belgischer Erze, 1468083 t ausländischer Erze und 256635 t Schlacken und Brucheisen verbraucht. Nach den einzelnen Roheisensorten vertheilt sich die Production folgendermaßen:

Puddelroheisen . . . . .	509 187 t	à	34,02 <i>M.</i>
Gießereiroheisen . . . . .	75 417 „	„	40,70 „
Spiegeleisen . . . . .	5 041 „	„	53,16 „
Bessemerroheisen . . . . .	119 115 „	„	44,97 „
Thomasroheisen . . . . .	4 166 „	„	43,56 „
<b>Total</b>	<b>712 876 t</b>	<b>à</b>	<b>36,56 <i>M.</i></b>

Im Jahre 1884 war die Production 750812 t, sie ist also gegen 1885 37936 t zurückgegangen.

Aus einer interessanten Uebersicht über den Durchschnittspreis der verschiedenen Roheisensorten ist zu ersehen, daß für mehrere derselben der Preis seit 1884 zurückgegangen ist. Die Zahl der Hütten, welche sich mit der Verarbeitung des Schweißens beschäftigen, betrug 73 mit einer Arbeiterzahl von 14901, deren durchschnittlicher Lohn 2,36 *M.* betrug. Diese Werke stellten folgende Waaren her:

Gröberes Walzeisen . . . . .	144 647 t	92,74 <i>M.</i>
Feineres Walzeisen . . . . .	70 859 „	95,26 „
Façoneisen . . . . .	102 354 „	94,50 „
Geschlagenes Eisen . . . . .	3 422 „	191,23 „
Schienen . . . . .	7 165 „	101,26 „
Schnitteisen . . . . .	29 356 „	85,42 „
Bandeisen . . . . .	15 524 „	109,09 „
Grobe Bleche . . . . .	68 821 „	118,89 „
Feine Bleche . . . . .	27 101 „	168,82 „
<b>Total</b>	<b>469 249 t</b>	<b>102,76 <i>M.</i></b>

Gegen 1884 ist die Production um ein geringes, nämlich 1791 t gestiegen. Dagegen sind die Preise seit 1882 gewaltig heruntergegangen.

Weiter sehen wir, daß 7 Stahlwerke mit 2 Martinöfen und 9 Bessemerconverter in Betrieb gewesen sind. Außerdem lagen noch 10 kalt.

Die Zahl der Arbeiter war 2238 und der mittlere Lohn 2,62 *M.* Die Production vertheilt sich folgendermaßen:

Schienen . . . . .	76 744 t
Bandagen . . . . .	5 973 „
Verschiedene Walzproducte . . . . .	23 781 „
Geschmiedete Stücke . . . . .	7 127 „
Grobe Bleche . . . . .	3 171 „
Feinbleche . . . . .	456 „
Draht . . . . .	8 209 „
<b>Zusammen</b>	<b>125 461 t</b>

Die Production in 1884 war 153 199 t, oder um 48 538 t höher als die in 1885.

In der Stahlwerksindustrie sind die Preise namentlich während der Jahre 1883 und 1884 heruntergegangen.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

**Production der deutschen Hochofenwerke.**

	Gruppen-Bezirk.	Monat October 1886	
		Werke.	Production. Tonnen.
<b>Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . . (Rheinland, Westfalen.)	29	61 789
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Schlesien.)	11	23 315
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	1 290
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	8	10 284
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	7	36 276
	Puddel-Roheisen Summa . . . . . (im September 1886)	56 57	132 954 135 141)
<b>Bessemer- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	12	33 761
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	—
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	—	—
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 300
	Bessemer-Roheisen Summa . . . . . (im September 1886)	14 15	35 061 34 246)
<b>Thomas- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	8	29 074
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	3	4 753
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	8 043
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	12 748
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	15 007
	Thomas-Roheisen Summa . . . . . (im September 1886)	16 17	69 625 63 966)
<b>Gießerei- Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe*</i> . . . . .	11	7 235
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	7	1 379
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	991
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	8	11 178
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	4	8 037
	Gießerei-Roheisen Summa . . . . . (im September 1886)	31 29	28 820 28 449)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . . . . .	132 954
Bessemer-Roheisen . . . . .	35 061
Thomas-Roheisen . . . . .	69 625
Gießerei-Roheisen . . . . .	28 820
Summa . . . . .	266 460
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	1 800
<i>Production im October 1886</i> . . . . .	268 260
<i>Production im October 1885</i> . . . . .	322 668
<i>Production im September 1886</i> . . . . .	263 702
<i>Production vom 1. Januar bis 31. October 1886</i>	2 780 379
<i>Production vom 1. Januar bis 31. October 1885</i>	3 128 990

\* Theilweise nach Schätzung.

## Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

### Iron and Steel Institute.

(Schluss aus vor. Nr.)

Die Tagesordnung des zweiten Versammlungstages wurde durch einen Vortrag von Henry Bessemer

über einige ältere Formen des Bessemer-Converters eröffnet. Wir drucken denselben an anderer Stelle dieses Blattes in ausführlicher Uebersetzung ab, so dass wir an dieser Stelle darauf verzichten können, uns mit dem höchst interessanten Vortrag weiter zu beschäftigen.

Dann folgte John Hardisty aus Derby mit einem Vortrag

über Modificationen des Bessemer-Converters für kleine Chargen.

Vortragender beschrieb einige der abgeänderten Constructionen, welche dem Leser von »Stahl und Eisen« meistens bekannt sind. Er begann mit dem Clapp-Griffiths-Converter, bei welchem der Wind durch Einführung von Kolben in die Düsen abgestellt wird. Dann folgte eine Beschreibung des von Wittnöff, Hatton und Witherow umconstruirten Apparates, bei welchem der Winddruck während des Gusses dadurch vermindert wird, dass die Windöffnung theilweise oder ganz verschlossen und gleichzeitig eine Hilfsöffnung von kleinem Durchmesser geöffnet, oder endlich dadurch, dass der Gang der Maschine verlangsamt wird. Während die genannten Converter feststehende sind, haben Durfee, Laureau und Walrand bewegliche Converter construirt, bei denen die Düsen geneigt liegen oder so angeordnet sind, dass sie während des Gießens außer Berührung mit dem Bade sind. Redner ist im allgemeinen der Meinung, dass die Kleinbessemerie, welche heutzutage wieder so viele Vertheidiger findet, ein Rückschritt sei, da die Erfahrung gerade zu einer Vermehrung des Rauminhaltes der Converter geführt habe, um die Productionskosten möglichst zu verkleinern. Trotzdem aber feststehe, dass das Flussisen in den kleinen Anlagen nicht so billig wie in den großen hergestellt werden könne, so sei doch der Preisunterschied nicht so wesentlich, als dass nicht einige Firmen es für vortheilhaft befunden hätten, sich der Kleinbessemerie zu bedienen, anstatt die Blöcke von den großen Hütten zu beziehen. Andererseits aber sei das in der Kleinbessemerie erhaltene Product im allgemeinen von weicherer Beschaffenheit als das im großen Converter hergestellte. Der durch Abbrand entstehende Mehrverlust im kleinen Converter belaufe sich auf 4 bis 5 %. Derselbe würde zwar zum Theil dadurch wieder ausgeglichen, dass die Kosten für Düsen, Böden und Wind geringere seien. Dem Vortrag folgte eine sehr lebhaft Discussion.

Der Amerikaner Witherow aus Pittsburg, welcher bekanntlich ein warmer Vertheidiger des Clapp-Griffiths-Apparates ist, behauptete zunächst, dass für die pennsylvanischen Verhältnisse der fixe Converter dem Bessemer-Converter in allen Fällen überlegen sei, wo es sich um die Herstellung eines schweißbaren Metalles handle. Nach seiner Aussage gebraucht man dort für die Nägelfabrication ein geblasenes Material mit 0,34 bis 0,44 % Phosphor, allerdings mit sehr niedrigem Gehalte an Silicium und Kohlenstoff. Für Zwecke, in denen Schweißung

nicht erforderlich ist, könne man nur 0,25 bis 0,30 % Phosphor dulden. Da alle Abfälle wieder in den Cupolofen wanderten, so belaufe sich der Abbrand auf nicht mehr als 13 % für die ganze Charge. Auf dem Werke von Oliver, welches jetzt täglich über 100 t Flußschmiedeseisen erzeugt, betragen die Umwandlungskosten weniger als 20 *ℳ* per Tonne, wobei man 8 *ℳ* für den Abbrand rechnet. Es sind dies Ziffern, welche sicherlich niedriger als die entsprechenden im Puddelprocess sind und sich denjenigen des Bessemerprocesses nähern. Witherow ist der Ansicht, dass innerhalb ein oder zwei Jahren die kleinen Converter die jetzt üblichen großen für bestimmte Zwecke ersetzt haben werden. Wenigstens sei dies für Amerika der Fall, wo die Stahlwerke, welche die großen Birnen besitzen, unter sich cartellirt seien und sich wenig darum kümmern, anderes Material als das für Schienen bestimmte herzustellen, auf welches sie eingerichtet seien. Ob es richtiger sei, die kleinen Converter feststehend oder drehbar einzurichten, werde erst die Zukunft lehren.

Hatton, der Erfinder eines ähnlichen Converters, wie der von Witherow vertretene, stellt fest, dass er in 5- bis 6 monatlichem Betriebe pro Tonne Fertigproduct 1160 kg Roheisen gebraucht habe. Das Product habe niemals mehr als  $\frac{1}{10000}$  Silicium enthalten. Was den Kohlenstoff anbelangt, so sei derselbe bis zu  $\frac{1}{1000}$  oder  $\frac{12}{10000}$  gekommen. Diese so vollkommene Abscheidung des Siliciums aus dem Bade schreibt Redner dem hohen Eisenoxyd-Gehalt der Schlacke zu, von der nur wenig vorhanden sei, da sie zum größten Theil während des Processes abgestochen werde.

F. Gautier-Paris erwies sich in längerer, einen akademischen Charakter tragenden Rede als den Kleinbessemeriebestrebungen nicht günstig gesinnt. Er wies darauf hin, dass das Bessemerverfahren durch drei Umstände möglich sei, nämlich 1. der Verbrennung der Wärme erzeugenden, im Roheisen enthaltenen Bestandtheile, 2. der Einwirkung auf eine genügende Menge, um vorzeitiger Erkaltung des Bades vorzubeugen, und 3. hinlänglich rascher Wirkung des Windes. Er findet dann in längerer Auseinandersetzung, dass alle drei dieser Grundbedingungen beim kleinen Converter in viel schlechterer Weise als beim großen Converter erfüllt werden. Auch die chemischen Bedingungen, unter denen man im kleinen Converter arbeitet, seien viel ungünstiger als beim großen. Bei den praktischen Versuchen mit ersterem, welche man in Frankreich anstellte, habe der Abbrand nicht unter 20 % betragen. Der im Bessemerconverter am stärksten der Oxydation ausgesetzte Körper sei das Eisen selbst; erst die gebildeten Eisenoxyde wirkten auf Silicium, Mangan, Kohlenstoff u. s. w. ein. Damit diese Einwirkung aber stattfinden könne, sei es nöthig, dass seine Berührung mit den genannten Bestandtheilen eine genügend innige sei; dies sei aber nur bei einer gewissen Tiefe des Bades möglich. Nun habe man es aber gerade im kleinen Converter bei einer geringen Menge Roheisen mit geringer Badtiefe zu thun, wodurch der dort stattfindende große Abbrand seine Erklärung finde. Der einzige Entschuldigungsgrund, welchen man bei Benutzung kleiner Converter anführen könne, sei der, dass man nur eine kleine Production erzielen wolle. Gautier hält es in diesem Falle aber für viel einfacher, sich eines Flammofens zu

bedienen, in welchem man die Reinigung des Metalles mindestens ebenso gut und billig wie im kleinen Converter bewirken könne. Aus einem aus Roheisen, Eisen- und Stahlschrott bestehenden Bade von der Zusammensetzung

C . . . . .	2,00 %
Si . . . . .	0,39 "
P . . . . .	0,82 "

erhalte man mit Bequemlichkeit nach vierstündigem Schmelzen ein Product von etwa folgender Zusammensetzung:

C . . . . .	1,40 %
Si . . . . .	0,02 "
P . . . . .	0,31 "

Bei fortgesetzter Operation könne man den Si- und P-Gehalt noch weiter herunterdrücken, so dafs die Reinigung mindestens ebenso vollständig wie im kleinen Converter sei; dabei betrage der Verlust durch Abbrand weniger als die Hälfte.

Stead bestätigt die Auslassungen seines Vordröners in bezug auf die chemischen Vorgänge und ergänzt dieselben dahin, dafs nur ein äufserst geringer Theil der Verunreinigungen des Bades durch die directe Einwirkung des Sauerstoffes der Luft oxydirt würde, denn in Wirklichkeit rühre etwa 90 % der Oxydation derselben von der Einwirkung des Eisenoxydes bzw. Oxyduls her. Auf Grund von Analysen, welche er von den im kleinen Converter erblasenen Stahlorten gemacht hat, berichtet er, dafs er allerdings erstaunt gewesen sei über den geringen Gehalt an Silicium und Kohlenstoff; aber auch er weist auf den grofsen Abbrand im kleinen Converter hin.

Brough ist kürzlich in Avesta in Schweden gewesen. Sein Bericht über die dortigen jetzigen Fabricationsverhältnisse enthält für die Leser, welche

mit dem Goedickeschen Bericht (siehe »Stahl und Eisen«, S. 621 d. J.) bekannt sind, nichts Neues.

Den letzten Vortrag an diesem Tage hielt Friedr. Siemens »über Verbrennung mit besonderer Beachtung der praktischen Anforderungen«. Derselbe bildet eine Fortsetzung seiner früheren Vorträge

Über das Heizsystem mit freier Flammenentfaltung.

Alle diejenigen, welche sich für die Frage näher interessieren, seien noch darauf aufmerksam gemacht, dafs er einen weiteren Vortrag über denselben Gegenstand vor kurzem in der Royal-Institution gehalten hat. Redner entwickelte an beiden Stellen seine bekannten Theorien über die strahlende Wärme der Flamme und die Dissociation der Gase. Dem Iron and Steel Institute legte er einen Gasbrenner vor, der von ihm eigens zu dem Zwecke construirt war, um in Zimmerräumen mittelst strahlender Wärme die Temperatur zu erhöhen. Nach seiner Darlegung sind in dem Brenner die Bedingungen, unter denen die Verbrennung allein eine rationelle sein kann, in möglichst vollkommener Weise vereinigt.

Der dritte Versammlungstag wurde durch einen Vortrag von F. W. Harbord aus Bilston

Über die Abscheidung der Metalloide im basischen Flammofen

eingeleitet. Redner stellte seine Versuche in einem mit basischem Material ausgefütterten Bathoofen von 5 t Inhalt an. Die verwandte Beschickung bestand aus  $\frac{2}{3}$  Roheisen und  $\frac{1}{3}$  Stahlschrott. Nach eingetretener Schmelzung nahm er alle halbe Stunden eine Metall- und Schlackenprobe heraus und erhielt dabei bei dem ersten Versuche folgende Analyse:

	Vor dem Schmelzen	Nach dem Schmelzen	1/2 Stunde	1 St.	1 1/2 St.	2 St.	2 1/2 St.	3 St.	3 1/2 St.	4 St.	Nach der Rückkohlung
C . . .	2,300	0,42	0,23	0,17	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,05	0,13
Si . .	0,870	0,06	0,07	0,07	0,05	0,04	0,05	0,04	0,02	0,01	Spuren
P . . .	2,300	1,22	1,18	1,00	0,84	0,70	0,33	0,19	0,11	0,08	0,065
Mn . .	0,960	0,08	0,06	0,08	0,06	0,06	0,08	0,06	0,08	0,05	0,51
S . . .	0,230	0,23	0,21	0,20	0,18	0,16	0,15	0,16	0,13	0,13	0,125

Für die entsprechenden Schlacken fand er:

	Nach der Schmelzung	1/2 Stunde	1 St.	1 1/2 St.	2 St.	2 1/2 St.	3 St.	3 1/2 St.	4 St.
SiO <sub>2</sub> . . . .	22,9	—	—	—	—	—	—	—	17,20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	1,17	1,03	1,85	1,90	1,23	1,75	2,20	1,40	2,31
FeO . . . . .	14,90	10,40	7,20	5,94	5,91	6,61	9,09	9,91	13,30
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	14,20	—	—	—	—	—	—	—	12,20
MnO . . . . .	3,69	—	—	—	—	—	—	—	2,64
CaO . . . . .	28,00	—	—	—	—	—	—	—	33,60
MgO . . . . .	1,70	—	—	—	—	—	—	—	2,27
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	12,50	—	—	—	—	—	—	—	18,19
Fe . . . . .	11,00	8,96	6,90	5,97	5,45	6,38	7,10	8,75	9,88

Aus der Zusammenstellung ist ersichtlich, dafs nach der etwa vierstündigen Schmelzung ungefähr 98 % Silicium, 93 % Magnesia und 40 % Kohlenstoff ausgeschieden worden waren.

In einer zweiten Charge waren diese Abscheidungen im Augenblicke der Schmelzung des Bades für dieselbe mittlere Zusammensetzung folgende:

C . . . . .	30 %
Si . . . . .	91 "
P . . . . .	39 "
Mn . . . . .	80 "
S . . . . .	22 "

Wahrscheinlich war im ersten Fall die während des Schmelzens entstandene Schlacke stärker

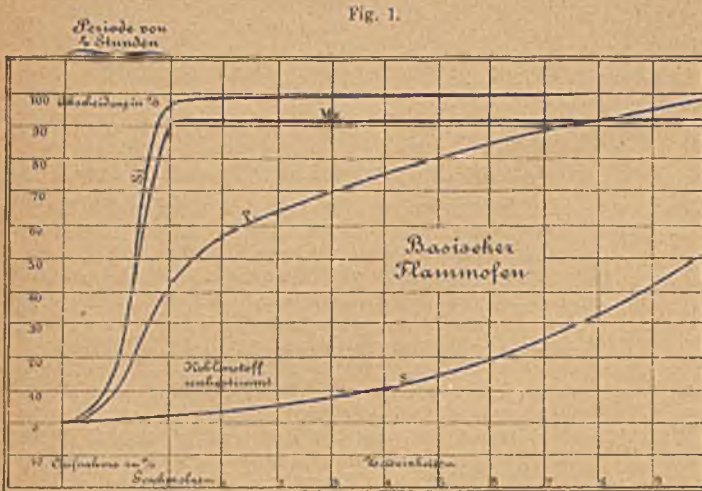


Fig. 2.

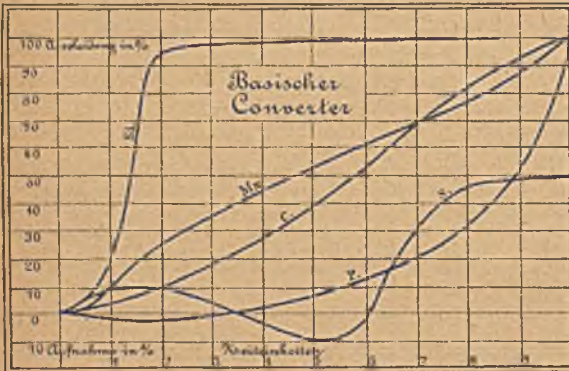
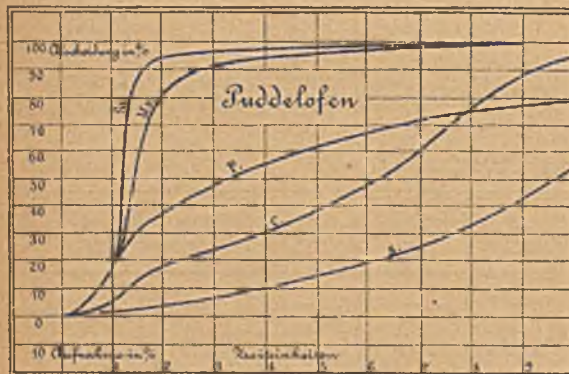


Fig. 3.



In einer dritten Charge wurde eine Schlackenprobe vor der Schmelzung und eine zweite, sobald ein Drittel der Masse geschmolzen war, genommen. Dieselben enthielten:

	Nr. 1.	Nr. 2.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	8,5	—
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4,3	4,2
FeO . . . . .	63,0	52,47

Es geht daraus hervor, daßs die Eisenoxyde während des Schmelzens vorherrschend sind, ihr Gehalt wechselt je nach der Beschaffenheit, Gröfse u. s. w. der Stücke.

Ferner stellt der Verfasser einen interessanten Vergleich zwischen der Abscheidungsgeschwindigkeit der verschiedenen unreinen Bestandtheile im basischen Converter und im Puddelofen an. Die Hauptergebnisse desselben sind aus den graphischen Darstellungen Fig. 1, 2 und 3 zu ersehen. Es

ist daraus ersichtlich, daßs zwischen den Vorgängen in dem Puddelofen und dem basischen Flammofen die größte Aehnlichkeit besteht; denn die Curven verlaufen vollständig einander entsprechend. Im basischen Bessemerconverter zeigt nur die Silicium-Curve einen ähnlichen Verlauf. Die Oxydation des Mangans geht offenbar langsam vor sich und was den Phosphor anbetrifft, so ist es bekannt, daßs derselbe sich erst nach Verbrennung allen Kohlenstoffes und in der Phase des sogenannten Ueberblasens abscheidet. Für die auffallende Erscheinung, daßs die Abscheidung des Phosphors im basischen Converter in ganz anderer Weise verläuft, als im ebenfalls basischen Flammofen, gab Redner keine Erklärung.

Nach einer für den Chemiker nicht uninteressanten Discussion zwischen Gilchrist, Gautier und Stead hielt Gautier einen Vortrag

Über die Fabrication von Ketten aus Stahlgüts

nach dem Verfahren von Imbert und Léger.

Die Herstellung der Ketten geschieht bisher fast ausschließlich aus Schweifeseisen, indem jedes Glied für sich geschweisft wird. Bei den leichteren Ketten werden die einzelnen Glieder mittelst Handarbeit gebogen und geschweisft. Zu der Arbeit gehören besonders geschickte Schmiede, welche in Frankreich namentlich in den Ardennen und im Norden zu finden sind. Bei den schweren Ketten geschieht das Biegen der Kettenglieder auf mechanischem Wege, während die Schweifung seitlich erfolgt. Es ist dies besser als das bei den leichten Ketten befolgte Verfahren, wo die Schweifung oben in der engen Krümmung liegt. Die Herstellung ganz schwerer Ketten endlich ist unter die schwierigen und kostspieligen Schmiedarbeiten zu rechnen.

Die Versuche, welche man bisher in der Kettenfabrication gemacht hat, um bei derselben die Schweifung zu beseitigen, sind von wenig Erfolg begleitet gewesen und ist darin der Umstand zu suchen, warum die Verwendung von Flußeisen zu Ketten bisher eine so geringe ist. Die nach dem Verfahren von David und Damoiseau aus besonders gewalzten Stahlstäben ausgestanzten Ketten ohne Schweifnaht sind etwas umfangreich und entbehren der Beweglichkeit, so daßs sie nur zu bestimmten Zwecken gebraucht werden können. Man hat versucht, Ketten aus Bronze zu gießen, und seien in dieser Beziehung die Fabrication der indischen Ketten (siehe unten) und der Ketten aus Deltametall, welche für den brasilianischen Kreuzer Riachuelo angefertigt worden sind, erwähnt. Nun ist mit derartigen Metallen das

oxydierend als im ersten Falle; denn die in beiden Chargen eine halbe Stunde nach der Schmelzung genommenen Proben hatten folgende Zusammensetzung:

	Nr. 1.	Nr. 2.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	22,90	23,60
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,17	0,73
FeO . . . . .	14,90	3,07
MnO . . . . .	3,69	8,15
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	14,20	7,00
CaO . . . . .	28,00	38,10
MgO . . . . .	1,70	1,28
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	12,50	12,45



Gießen von Ketten kein so schwieriges Ding, weil deren Schwindmaß ein verhältnißmäßig geringes ist. Anders verhält sich die Sache bei dem Flusseisen, dessen Schrumpfung 2% beträgt.

Imbert und Léger haben nun dies Problem für alle Kettendurchmesser durch folgende Mittel gelöst:

1. Gufs in Coquillen, wodurch man ein blasenfreies Metall erhält, da man die Wirkung des Sandes umgeht, welcher stets mehr oder minder auf die Oberfläche einwirkt,

2. durch augenblickliche Lösung der Form, welche unbedingt nöthig ist, um dem gegossenen Metall die nothwendige Schwindung zu ermöglichen und dadurch die Herstellung von Kettengliedern ohne Sprünge zu sichern.

Man erreicht diese Lösung durch eine in horizontaler Lage angewandte Formeinrichtung, in der man jedesmal ein Glied gießen kann. Die Form besteht aus zwei Theilen, die man augenblicklich von einander trennen kann und zwar dadurch, dafs man die äufsersten Enden des unteren Theiles mit einer mit zwei Daumen versehenen horizontalen Welle verbindet und den oberen Theil der Form gleichzeitig von der Bewegung eines Daumens derselben Welle abhängig macht, welcher aber in umgekehrtem Sinne wirkt. Wenn man daher mittelst eines Hebels oder einer andern Vorrichtung die Welle um ein Stück dreht, so wird sich dadurch der untere Theil der Form senken und der obere Theil gleichzeitig heben. In der Praxis verwendet man einen kleinen Giefstrichter, welcher die Füllung der Form sichert, und öffnet durch den Druck auf einen Hebel die Form, ehe das Metall noch völlig erstarrt ist. Es erübrigt alsdann noch, die Verbindung des Gliedes mit dem Trichter, während derselbe noch warm ist, zu unterbrechen; hierauf stellt man das gegossene Glied aufrecht in dieselbe Coquille oder in eine andere, wenn die erstere gereinigt werden muß, und geht zum Gufs des folgenden Gliedes über, welches den vorher hergestellten Gliedern angekettet ist. Die so erlangte Kette kann man alsdann ausglühen und nach Belieben anlassen. Ausserdem wird sie auf der Maschine probirt, um die Gesundheit der einzelnen Glieder festzustellen.

Redner unterstützte seinen Vortrag durch das Vorzeigen mehrerer nach dem oben beschriebenen System hergestellten Kettenproben. Es befanden sich darunter eine Kette von 20 mm Stärke, welche bis zu einem Zuge von 60 kg pro Quadratmillimeter probirt war; ferner eine Kette von 24 mm Durchmesser und drei miteinander verbundene Kettenglieder von 48 mm Durchmesser.

In der darauffolgenden Discussion sagte J. W. Spencer von den Newburn Steel Works in Newcastle aus, dafs für ein ganz ähnliches Verfahren bereits vor vier Jahren in England ein Patent genommen worden wäre. Er habe sich seit jener Zeit die Fabrication angelegen sein lassen und es nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten dahin gebracht, gegossene Gufsstahlketten in laufender Fabrication herzustellen. Der von ihm verwandte Stahl besitzt 44 kg Festigkeit, doch glaubt er, dafs man bis zu 53,5 kg gehen könne.

Fox aus Millwall theilte mit, dafs er ebenfalls gegossene Stahlketten mache. Er zeigte dabei Proben von 16 mm Durchmesser vor, welche bei einer Belastung von 11 t gerissen waren.

C. Purdon Clarke verlas alsdann eine Mittheilung über das Verfahren, welches in Jeypore, Rajputana, in Indien beim Gießen von Messingketten in Gebrauch ist. Er zeigte einige dieser wundervollen Ketten und ebenso auch einige gulfertige Formen vor. Der Procefs besteht darin,

dafs man rothen Thon über Wachs formt, wobei der letztere ausgeschmolzen wird. Ohne Zweifel hängt der Erfolg hauptsächlich von der grofsen Geschicklichkeit der eingeborenen Arbeiter und der grofsen Geduld ab, welche dem orientalischen Arbeiter eigen ist.

Den letzten Vortrag in dieser Versammlung hielt F. Gautier über Silicium in Giefsereiseroheisen. Wir haben die Absicht, in einer der nächsten Nummern eingehend auf Inhalt desselben zurückzukommen.

Nachdem man noch zwei Vorträge, nämlich über die chemische Zusammensetzung und die mechanischen Eigenschaften des Chromstahls von Brustlein, Unieux, Frankreich, und über amerikanischen Hochofenbetrieb unter besonderer Berücksichtigung der Werke der North-Chicago Rolling Mill Company in South Chicago Illinois von W. F. Gordon, Philadelphia, zurückgestellt hatte, wurde die Versammlung geschlossen.

## Verein deutscher Eisengiefsereien.

Der Verein hielt, wie wir seiner Correspondenz Nr. 25 entlehnen, am 21. September d. J. in Berlin seine XVIII. ordentliche Generalversammlung unter dem Vorsitze des Hrn. Tenge-Riedberg ab. Die ziemlich zahlreiche Versammlung nahm zuerst Kenntnifs von dem Berichte des Ausschusses, in welchem die Theilnahme des Vereins an den handelspolitischen und wirthschaftlichen Vorgängen im Deutschen Reiche im verflossenen Vereinsjahre auseinandergesetzt wird.

Zu 2 der Tagesordnung, betreffend Austausch der Erfahrungen auf dem Gebiete der Unfall- und Krankenversicherung, war man im allgemeinen der Meinung, dafs die seit der Einführung des neuen Gesetzes verflossene Zeit zu kurz sei, um sich jetzt schon ein Urtheil über Wirksamkeit und Erfolg zu bilden. Hr. Friedrich-Lünen macht darauf aufmerksam, dafs es jetzt schon erkennbar sei, wie die Abscheidung der Eisengiefsereien und Maschinenfabriken von der Berufsgenossenschaft der Hochofen- und Walzwerke in seinem Bezirke eine angemessene gewesen wäre, indem erstere einen Jahresbeitrag von 3  $\mathcal{M}$  pro Mann erforderlich gehabt hätten, während dieser Beitrag bei Hochofen und Walzwerken bis zu 20  $\mathcal{M}$  betrage.

Nachdem man sodann eine Commission, betreffs Abänderung der Patent- und Musterschutzgesetze, eingesetzt und das von Hrn. Dr. Rentzsch vorgelegte Musterbuch für Eisenconstructions unter Anerkennung des hohen Werthes desselben eingesehen, trat man in die technische Tagesordnung ein.

In derselben berichtet Hr. Herbertz-Köln über den ihm patentirten Schmelzofen mit Dampfstrahl. Da dieser Ofen in dieser Zeitschrift bereits ausführlich durch Hrn. Beckert beschrieben ist (siehe Nr. 6, Seite 399 d. J.), so können wir es unterlassen, näher auf den Vortrag einzugehen.

Hr. Bergrath Jüngst berichtet sodann über die Erfahrungen, welche er bei dem auf seinem Werke in Betrieb stehenden Ibrüggerschen Cupolofen gemacht hat. Der Ofen hat sich bezüglich der Qualität des Gusses vorzüglich bewährt, eine wesentliche Brennmaterial-Ersparnifs in Vergleich zum Krigarschen Ofen ist dagegen nicht eingetreten. Der Ofen eignet sich vorzugsweise für

kleine Gichten und kurzen Betrieb, weil die Trüffelöcher in kurzen Zwischenräumen reparirt werden müssen. Die Schmelzung auch von Schmiedeeisen und Stahlschienen-Stücken zu Temperguß erfolgt ganz befriedigend.

Schließlich berichtete namens der Commission Hr. Berggrath Jüngst über die Verwendung von gußeisernen Säulen zu Hochbauten. Redner wies an der Hand der Bausehinger'schen Versuche nach, daß das bekannte Berliner Verbot auf einem irrigen Vorurtheil beruhe.

Nach einer Besprechung der Markt- und Geschäftslage, in welcher man darüber einig war, daß eine weitere Verminderung der Preise als ausgeschlossen zu betrachten sei und daß alle Anzeichen eine entschiedene Besserung der Conjunction erwarten lassen, nahm man auf Antrag des Hrn. Euler-Kaiserslautern zum Schluß noch Stellung zum Verdingungswesen. Man schloß sich der bezüglichen Eingabe des mittelrheinischen Fabricantenvereins zu Mainz an. (Siehe Seite 674, Nr. 10 d. J.)

## Referate und kleinere Mittheilungen.

### Königliche technische Versuchsanstalten zu Berlin.

Aus dem in Heft IV der »Mittheilungen« veröffentlichten Bericht »über die Thätigkeit der Königlichen technischen Versuchsanstalten im Etatsjahr 1885/86« (vom 1. April 1885 bis 31. März 1886) entnehmen wir, daß in der genannten Zeit in der mechanisch-technischen Abtheilung 36 Aufträge mit 371 Versuchen, und in der Papierprüfungs-Abtheilung 288 Aufträge mit 876 Versuchen ausgeführt wurden. In der chemisch-technischen Abtheilung gelangten 152 Untersuchungen und in der Prüfungsstation für Baumaterialien 838 Prüfungsanträge mit zusammen 21 403 Versuchen zur Erledigung.

Die maschinellen Einrichtungen der Versuchsanstalten fanden im Laufe des Jahres eine erhebliche Erweiterung; namentlich um die durch den Hrn. Minister der öffentlichen Arbeiten angeordneten, umfangreichen Untersuchungen mit Eisenbahnmaterialeen vorzunehmen. Diese Untersuchungen, bei denen der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller und der Verein deutscher Eisenhüttenleute betheiligt sind, waren bis zum 31. März soweit gefördert, daß nach dem dafür aufgestellten Programm insgesamt 937 Zugversuche und zwar 640 Versuche mit Rundstäben aus Schienenköpfen und Radreifen, sowie 297 Versuche mit Flachstäben aus Schienenköpfen, Stegen und Füßen von Schienen ausgeführt waren. Daß eine besondere Abtheilung zur Herstellung von Schläfen für mikroskopische Untersuchungen mit dem Beginn des neuen Jahres eröffnet werden konnte, haben wir unseren Lesern bereits mitgetheilt. (Siehe Nr. 5, S. 369 und Nr. 7, S. 509 d. J.)

Die lebhaft entwickelte Entwicklung der Anstalten ist aus den gemachten Angaben unverkennbar.

### Deutsche und englische Dampfkesselbleche aus Schweisseisen.

Vielfach im Ausland noch gehegte Vorurtheile gegen die Produkte der deutschen Eisenindustrie veranlaßten vor kurzem das Blechwalzwerk Piedboeuf, Dawans & Co. in Düsseldorf, eingehende Vergleichs-Versuche an maßgebenden Stellen ausführen zu lassen.

Zu diesem Zwecke, sowie zur Bestätigung des Ursprungs, stellte dasselbe dem Rheinischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein zu Düsseldorf, als offizieller Behörde für solche Versuche, 4 Qualitäts-Eisenplatten zur Verfügung, wovon 3 Stück von den englischen Firmen Lowmoor, Farnley und Bowling, den renommirtesten Fabricanten von

geschweiften Qualitäts-Eisenplatten in England, bezogen waren, während die 4. Platte von dem Obergeringieur Hrn. Böcking des genannten Vereines aus der Production von Piedboeuf, Dawans & Co. entnommen war.

Aus dem von Hrn. Böcking gefertigten Protokolle geht hervor, daß die Platten zunächst mit den Nummern I bis IV abgestempelt, und daß alsdann jeder einzelnen Platte Probestreifen der Lang- und Querscher ausgezogen worden sind, welche alle mit dem Vereinsstempel, der bezüglichen Nummer I, II, III oder IV und dem Lang- und Querscher versehen wurden.

Auf Grund dieser Bezeichnung der Probestreifen wurde vermieden, die Herkunft des Streifens direct zu kennzeichnen, bezw. den Lieferanten vor der Prüfung zu verrathen, während andererseits nach dem vollzogenen Versuche diese Zeichen Aufschluß gaben, zu welcher Platte bezw. Firma der betreffende Probestreifen gehörte.

Von den auf solche Art vorbereiteten Probestreifen wurden zu Zerreißversuchen abgeliefert:

- 16 Stück an den Rheinischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein zu Düsseldorf, z. H. des Obergeringieurs Böcking,
- 18 Stück an die Ingenieur-Akademie zu Turin, z. H. des Professors Curioni,
- 18 Stück an das Königliche höhere technische Institut zu Mailand, z. H. des Professors Clericetti.

Die sämmtlichen Versuche ergaben nach den officiellen Tabellen genannter Versuchsstätten für jede einzelne Firma folgende Durchschnitts-Coefficienten für Festigkeit und Dehnung in Lang- (L) und Querscher (Q):

	Festigkeit pro □ mm in kg		Dehnung in %	
	L	Q	L	Q
Nr. I Lowmoor	30,1127	26,7742	19,3125	8,4667
„ II Farnley	32,5042	25,2181	15,5542	4,5750
„ III Piedboeuf,	35,8893	34,8949	18,8190	15,7958
Dawans & Co.				
„ IV Bowling	32,0123	27,8271	19,5250	8,1708

Die erhaltenen Coefficienten sprechen zu Gunsten der deutschen Firma deutlich genug, so daß wir es unterlassen können, dieselben des weiteren noch zu commentiren. Unser Wunsch geht nur dahin, daß man von den Ergebnissen im Auslande in möglichst weiten Kreisen Kenntniß nehme und mit dem falschen Vorurtheile der Bevorzugung englischen Materials endlich breche.

**Ergebnisse von Untersuchungen mit schmelzbarem Eisengufs**

werden im IV. Heft d. J. der »Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten zu Berlin« vom Vorsteher der mechanisch-technischen Abtheilung, Ingenieur A. Martens, veröffentlicht.

Die Versuchsanstalt war von der Firma Michaelis & Casparius, Wiener Weicheisen- und Stahl-Gießerei zu Berlin beauftragt worden, die Festigkeitseigenschaften ihres Materials festzustellen und ihre Handelswaare einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Die untersuchten Stücke waren verschiedene Gewehrtheile, Sporen, Hammerstiele, Spatel, Scheerengriffe, kleine Maschinenteile, Flachstäbe u. s. w. Durch die Untersuchungen derselben sollte einerseits der auftraggebenden Firma Gelegenheit gegeben werden, die Abhängigkeit der Eigenschaften ihres Erzeugnisses von den Fabricationsgrundlagen kennen zu lernen, und andererseits den Kunden der Firma die Möglichkeit gewährleistet werden, sich von den thatsächlichen Eigenschaften des Materials zuverlässig überzeugen, sowie durch etwaige Nachprüfung die jedesmalige Lieferung gleich guter Waare feststellen zu können. Die Art und Weise der vorgenommenen Prüfungen, bei deren Anordnung man im Auge hatte, möglichst diejenigen Eigenschaften klar zu legen, welche das betreffende Stück bei seinem praktischen Gebrauch entwickeln soll, ist eine sehr einfache, außerdem ist sie mit Hülfe von Illustrationen dargestellt, so dafs eine Wiederholung derselben jederzeit leicht vorgenommen werden kann, da zu ihrer Vornahme keine besonderen Hilfsmittel nothwendig sind. Der Consument soll auf diese Art in den Stand gesetzt werden, jederzeit schnell zu prüfen, ob die Qualität der gelieferten Waare eine entsprechende ist.

Auf die einzelnen Prüfungsmethoden und deren Ergebnisse uns hier näher einzulassen, würde uns zu weit führen; wir wollen nur erwähnen, dafs die Firma mit den Ergebnissen sehr zufrieden sein kann. Die Festigkeitsversuche, welche mit rohgegossenen und getemperten Flachstäben von nahezu 40 mm Querschnitt und 300 mm Gebrauchslänge angestellt wurden, ergaben eine mittlere Bruchfestigkeit von 25,8 kg mit einer Querschnittsverminderung von 8,2 % und einer Längendehnung von 2,5 %.

**Mikrostructure einer Panzerplatte**

ist der Titel einer interessanten Abhandlung vom Geh. Bergrath Dr. Wedding im VII. Heft der »Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefortschrittes«.

Es liegt auf der Hand, dafs gerade die Untersuchung einer Compound-Panzerplatte einen grossen Reiz für den Mikroskopiker besitzt.

Die auf den Berliner Versuchsanstalten untersuchte Platte war eine solche von 300 mm Stärke, welche sich aus einer schweifeisernen Grundplatte von etwa 215 mm, einer flusseisernen Grundplatte von etwa 215 mm, einer flusseisernen Grundplatte von 70 mm Stärke und einer flusseisernen Deckplatte von 15 mm zusammensetzte. Die Herstellung der Platte erfolgte auf dem Dillinger Hüttenwerke nach dem Verfahren von Wilson (siehe genaue Beschreibung »Stahl und Eisen« J. 1882, S. 63). Der Schliff erfolgte auf einem quer durch die Dicke der ganzen Panzerplatte abgehobelten Streifen; bezüglich der Behandlung desselben sei auf die Abhandlung vom Geh. Bergrath Dr. Wedding in Nr. 9 der Zeitschrift vor. J. verwiesen.

Der Verfasser beschreibt alsdann genau das Aussehen des Gefüges der einzelnen Lagen unter dem Mikroskope und unterstützt seine Worte durch interessante Abbildungen. Aus der Schilderung geht hervor, dafs die einzelnen Eisenarten unter

dem Mikroskope ohne jede Schwierigkeit zu unterscheiden sind, so dafs über die Erfüllung gegebener Vorschriften nach dieser Richtung man sich daher ohne Bedenken durch das Mikroskope Auskunft holen kann. Schwieriger hält Verfasser die Entscheidung über die Frage, ob wenigstens in gewissen Grenzen die mikroskopische Untersuchung eine Garantie für die Beschaffenheit des Materials bietet.

**Flusseisen im Locomotivbau.**

Der Verbrauch von Flusseisen im Locomotivbau, über welchen uns in Nr. 10, S. 647 von »Stahl und Eisen« Hr. Kreuzpointner in Altoona in so hoch interessanter Weise berichtet hat, scheint in den Vereinigten Staaten mit reisender Schnelle zuzunehmen, namentlich sind es die von Schoenberger & Comp. in Pittsburg unter Verwendung von natürlichem Gas als Brennmaterial hergestellten Bleche, welche sich wachsender Beliebtheit erfreuen. So sind gegenwärtig, meldet »Iron Age«, in der Locomotivbauanstalt in Rhode Island für verschiedene Bahnen fünf Locomotiven im Bau begriffen, deren Kessel und Feuerbüchsen aus Flusseisenblech der genannten Hütte hergestellt werden. Dasselbe ist der Fall bei einer Lieferung der Locomotivwerkstätte von Brooks für die Illinois-Central-Bahn. Die Eisenbahn-Gesellschaften scheinen das Material sehr zu bevorzugen.

**Flusseisen im Kesselbau.**

Die englische Presse durchläuft ein officieller Bericht von Thos. W. Traill über den Bruch einer flusseisernen Kesselplatte, aus welchem wir das Nachstehende entnehmen.

Eine 4,50 m lange, 1,82 m breite und 30,16 mm dicke Platte aus flusseisernen erhielt einen Rifs von 457 mm Länge, während sie behufs Vorzeichnung der Nietlöcher angepaßt wurde. Der Rifs trat ein, als die Kesselschmiede beschäftigt waren, die mittelst zweier Dornen vorläufig befestigte Platte zurecht zu hämmern und zwar mitten zwischen beiden Dornen. Während der Rifs auf der Innenseite 0,8 mm weit auseinander klappte, war er auf der Aussenseite kaum sichtbar. Die Manipulationen, welche mit der Platte in der Kesselschmiede vorgenommen worden waren, hatten darin bestanden, dafs die Platte einmal bis zu dunkler Rothgluth erhitzt und alsdann in diesem Zustande zwischen die Biegerollen gebracht worden war. Bei welcher Temperatur die Biegung vollendet worden war, liefs sich nicht mehr feststellen.

Traill untersuchte die Platte sowohl mechanisch wie chemisch. Zwei Zerreihsproben der Platte in dem Zustand, wie man sie vorfand, ergaben eine durchschnittliche Festigkeit von 44,6 kg pro Quadratmeter bei 21,25 % Dehnung. Zwei weitere Probestücke, welche bis zur hellen Rothgluth erhitzt, alsdann zwei Stunden lang mit Asche bedeckt worden waren und dann an der Luft sich abgekühlt hatten, ergaben eine Festigkeit von 40,55 kg pro Quadratmeter bei 28,75 % Dehnung.

Die chemische Zusammensetzung des Materials war:

C . . . . .	0,149
Si . . . . .	0,011
S . . . . .	0,042
P . . . . .	0,034
Mn . . . . .	0,574

Die vorstehende Analyse zeigt nichts Ungeöhnliches. Aus der mechanischen Probe geht hervor, dafs die Dehnung um mehr als 35 % zunahm, während die Bruchfestigkeit nur um etwa 4 kg abnahm. Wenn die Platte vor ihrem Gebrauch ge-

nügend ausgeglüht worden wäre, so würde eine solche Aenderung nicht mehr haben eintreten können, und Traill schließt daraus, daß die Erwärmung der Platte bis zu dunkler Rothgluth, wie dies vor ihrem Biegen geschehen ist, nicht ausreichend war. Wenn vielleicht auch ein feiner Riß an der Blechkante gewesen sein mag, meint er, so kann man doch wohl voraussetzen, daß in diesem Falle der Riß durch die heftige Erschütterung eingetreten ist, welche durch die schweren Schläge der Schmiedehammer hervorgerufen wurde. Wenn die Platte gleich auf die richtige Länge geschnitten worden wäre, so hätte sie sich zwischen den Dornen nicht aufgebauscht und das Richten durch übermäßiges Hämmern wäre nicht erforderlich gewesen. Außerdem dürfe nicht übersehen werden, daß die Platte bei Beginn des Biegeprocesses nur bis zur Dunkelrothgluth erhitzt worden war und daß es wohl aufser Zweifel sei, daß sie sich vor Fertigstellung der Biegung bis zur Blauwärme abgekühlt habe.

#### Ueber die Feueregefährlichkeit der Dampfleitungsrohre.

Im Jahre 1846 machte Mr. James Braidwood, Chef der Londoner Feuerwehr, die Entdeckung, daß Holz, wenn es lange Zeit einer Hitze von nicht über 100° C. ausgesetzt war, in einen Zustand versetzt wird, in welchem es sich, ohne in Berührung mit einer Flamme zu kommen, entzündet. Die Zeit, in welcher sich dieser Process bis zur Selbstverbrennung vollzieht, beträgt 8 bis 10 Jahre, so daß ein Feuer unter solchen Umständen im Brüten und allmählichen Entstehen begriffen ist, ohne daß es hierfür auch nur das geringste Zeichen von sich gäbe.

Unter den vielen Beispielen, welche Mr. Braidwood zur Begründung seiner Behauptung anführt, ist das eines Brandes in der Bank von England, dessen Entstehung man auf einen Ofen zurückführte, welcher auf einer einzölligen, gußeisernen Platte stand, die wieder auf einer 2½ Zoll starken Betonschicht ruhte; hierunter befanden sich hölzerne Querbalken, die sich entzündeten. Wenn dies eine Feuerursache ist, so befindet sich die größte Zahl aller Häuser, welche mittelst Dampfes, heißen Wassers oder heißer Luft geheizt werden, in beständiger Feueregefährdung wegen der Selbstentzündung, während man allgemein bis jetzt der Ansicht war, daß Dampfrohre u. s. w. für Heizzwecke ohne Schaden und Gefahr mit dem Holze in Contact angelegt werden können.

Um die Ursache der Feueregefährdung zu untersuchen, handelt es sich zunächst um die Frage, ob Holz bei einer so niedrigen Temperatur als 100° C. verkohlen wird. Es hat sich nun gezeigt, daß beim Niederreißen von Häusern zum Zweck der Reparatur derselben das Holz, welches mit Dampfrohrlösungen in Verbindung stand, häufig in verkohltem Zustande aufgefunden wurde. Holzkohle wird für gewisse künstlerische Zwecke bei einer Temperatur von 148 bis 150° C. hergestellt und thatsächlich verwandelt sich nasses Tannenholz, wenn man es einige Stunden lang einem Luftbad von obiger Temperatur ausgesetzt, theilweise in Holzkohle.

Berücksichtigt man diesen Umstand, so muß zugegeben werden, daß eine Temperatur von 100° C. hinreicht, vorausgesetzt, daß sie genügend lange wirkt. Holz zum Theil in Kohle verwandeln zu können. Indem man dies als Thatsache hinstellt, fragt es sich weiter, bei welcher Temperatur sich die Holzkohle entzündet wird. Durch Experimente ist nachgewiesen, daß Holzkohle zur Fabrication des Schiefspulvers, welche bei einer Temperatur von 260° C. entstanden ist, sich von selbst bei 360° ent-

zündet, und wenn Holz bei 126° C. carbonisirt wird schon eine Temperatur von 173° für die Selbstentzündung genügt. Unter gewissen Umständen entzündet sich bei einer Temperatur von 260° entstandene Holzkohle schon bei 100° C.

Dampfrohre und Heißluftkanäle können daher sehr wohl die directe Ursache für die Selbstentzündung von Holztheilen, mit denen sie in Contact stehen, werden, indem die Ansicht, daß derartige Rohre nicht über 100° C. erhitzt würden, keineswegs zutreffend ist.

Wenn Wasser an der freien Luft erhitzt wird, so siedet es bekanntlich bei 100°, wird es aber unter höherem Drucke erhitzt, so wächst die Siedetemperatur auch dem entsprechend; so beträgt z. B. die Siedetemperatur bei einem Druck von zwei Atmosphären bereits 120°. Je höher nun die Gebäude sind, desto größer muß auch der Druck sein und somit auch die Temperatur, bei welcher das Wasser siedet. Es folgt daraus, daß sich auch die Rohre dem entsprechend erhitzen und es ist erwiesen, daß bei einigen Systemen von Wasserheizung die Siedetemperatur von 176 bis 178° C. betragen muß, damit das Wasser einen solchen Druck erhält, daß es durch alle Rohre getrieben wird.

Ferner hat man bei Heißluftheizung in den Kanälen in einer Entfernung von 15 m vom Ofen aus die Temperatur noch 150° hoch gefunden. Zieht man diese Thatsachen in Erwägung und vergegenwärtigt man sich die oben erwähnten Umstände, unter welchen Holzkohle und ihre Entzündung entstehen kann, so muß zugegeben werden, daß diese Dampfrohre und Heißluftkanäle für manche Feuere-schäden verantwortlich zu machen sind.

Der Vorgang zur Entstehung eines Feuers auf diese Weise ist folgender:

Nachdem das Holz längere Zeit in Contact mit den Dampfrohren, Heißwasser- oder Heißluftrohren gestanden hat, wird es an seiner Oberfläche in Holzkohle verwandelt. Während der warmen Jahreszeit absorbiert diese verkohlte Oberfläche Feuchtigkeit von der Luft; im Herbst tritt ein kalter Wechsel ein, die Wärme fällt und die Feuchtigkeit wird aus den Poren der Holzkohle getrieben und präparirt diese sozusagen zur Aufnahme von Gasen. Die frische Luft strömt dabei im Ueberflusse in die Räume, wo die Heizrohre gewöhnlich liegen: es erfolgt eine rasche Absorption von Sauerstoff aus der Luft durch die Kohle, so daß eine regelmäßige Erhitzung und Entzündung entsteht.

Ein anderer Beweis für die Feueregefährlichkeit eiserner Heizrohre ist folgender: Das Experiment der Verbrennung von Eisenfeilspänen in einer Spiritusflamme illustriert den Einfluß der Vertheilung auf den entzündenden Punkt; befindet sich das Eisen nun in einem pulverisirten Zustande, wie es durch Wasserstoffgas entsteht, so wird es sich, wenn frisch hergestellt und hin und her geschüttelt, bis zur Rothglühhitze entzünden. Trifft es ferner zu, wie von einem englischen Gelehrten behauptet worden ist, daß Eisenoxyd, wenn es mit Holz in Berührung gebracht, von der Luft abgeschlossen und durch allmählich wachsende Temperatur unterstützt wird, sich von dem Sauerstoff trennt und sich in äußerst feinvertheilte Eisenpartikel verwandelt, so liegt hierin eine fernere Ursache für die Entstehung von Feuer durch Heizrohre. Denn während des Sommers rosten die Rohre; werden sie darauf erhitzt, so wird dieser Rost reducirt, indem das metallische Eisen in demselben Zustande zurückgelassen wird, als wenn es mittelst Wasserstoff hergestellt wäre. Die Temperatur nimmt ab, frische Luft tritt hinzu und der Sauerstoff wird von den feinen Metallstäubchen schnell aufgesogen und erhitzt dieselben bis zur Rothglühhitze.

Da es bekannt ist, daß Holzkohle unter starker Hitze das Oxyd reducirt, so ist obiger Vorgang durchaus theoretisch richtig. Jedenfalls ist die Sache von großer Bedeutung und ohne Zweifel Ursache zu den vielen Bränden, die in Gebäuden mit Dampf- Wasser- oder Luftheizung entstehen und gewöhnlich auf absichtliche Brandstiftungen und unbekannte Ursachen zurückgeführt werden. Dampfrohre, welche in Sägespäne eingepackt wurden, um vorzeitige Abkühlung zu verhindern, haben thatsächlich zu Feuersbrünsten Anlaß gegeben.

Ein besonders eigenartiger und wichtiger Fall eines Feuerausbruches ist noch folgender: Im Trockenraum einer Wollfabrik wurde ein Tannenholz Brett etwa 10 cm über die Dampfrohre gelegt, damit keine Wolle darauf fallen sollte. Es erfolgte jedoch ein Feuer und nachdem man Alles sorgfältig untersucht hatte, stellte sich heraus, daß die Dampfrohre aus einigen Brettern das Harz herausdestillirt hatten; dieses war auf die heißen Rohre getropft, hatte sich entzündet und das Feuer verursacht.

(Aus »der Gastechniker«.)

**Thomasschlacke.**

Es ist eine erfreuliche Thatsache, daß die landwirthschaftlichen Zeitungen ihr Interesse mehr und mehr der Thomasschlackendüngung zuwenden. Nachdem wir kürzlich erst Gelegenheit hatten, einen kurzen Bericht über die Düngungsversuche mit Thomasschlacke, welche durch den landwirthschaftlichen Verein für Rheinpreußen angestellt worden waren, zu bringen,\* sind wir heute in der erfreulichen Lage, aus dem Osten unseres Vaterlandes eine ähnliche Kundgebung verzeichnen zu können. Die »Königsberger land- und forstwirthschaftliche Zeitung« vom 30. October bespricht in einem Artikel »über den gegenwärtigen Stand der Frage, betreffend die Thomasschlackendüngung,« zuerst die Zusammensetzung und die Eigenschaften der Thomasschlacke und bemerkt dann zu den Gesichtspunkten, nach denen bei der Anwendung zu verfahren ist, folgendes:

„Das Phosphat ist möglichst frühzeitig im Herbst unterzubringen, damit dem Einflusse der Bodenthätigkeit die nöthige Zeit zu Gebote stehe, die schwer lösliche Form der Phosphorsäure in die bodenlösliche überzuführen. Da aber auch der boden- bzw. citratlöslichen Form die Circulationsfähigkeit abgeht, so kommt viel darauf an, dieses Düngemittel den Wurzeln möglichst zugänglich zu machen. Dies wird in zweckentsprechendster Weise nur durch ein Unterpflügen erreicht werden können. Je tiefer die Wurzeln der betreffenden Pflanze in den Boden hinabreichen, um so tiefer wird auch die Unterbringung zu bewirken sein. Sehr hohe Beachtung ist weiterhin der Mahlfineinheit zuzuwenden. Eine Thomasschlacke von grober Körnung ist selbst bei möglichst reichlichem Phosphorsäuregehalt wenn nicht ein verlorenes, so doch unter allen Umständen ein sehr schlecht rentirendes Kapital. Nach den auf exacte Versuche gestützten Angaben Professor Wagners ist nur ein Mehl von unter 0,25 mm Kornstärke als genügend wirksam anzunehmen. Leider lassen die an die Versuchstation bisher zur Untersuchung gelangten Proben in dieser Beziehung noch viel zu wünschen übrig; für jede derselben beträgt im Durchschnitt der Gehalt an gröberer Körnung als 0,25 mm etwa 30 %. Da das Angebot dieses Düngemittels wohl noch auf lange Zeit hinaus in stetiger Zunahme begriffen sein wird, liegt es in der Hand der Landwirthe, eine größere Leistungsfähigkeit von Seiten der Fabricanten nach

dieser Richtung zu erwirken, ohne daß deshalb eine Preissteigerung zu befürchten sein würde.

„Für die Praxis kommt ferner auch der Umstand in Betracht, daß die Thomasschlacke wohl selten für sich allein, sondern meist in Verbindung mit einem Kali- oder Stickstoffdünger zur Verwendung gelangt. Sowohl von den Kalisalzen nun, als auch von allen stickstoffhaltigen Substanzen, in welchen der Stickstoff als Salpetersäure oder in organischer Form vorhanden, läßt sich annehmen, daß sie auf die Thomasschlacke einen die Wirksamkeit derselben begünstigenden weil lösenden Einfluß ausüben. Bedenken liegen dagegen noch vor gegen die gleichzeitige Anwendung von solchen Substanzen, welche den Stickstoff in Form von Ammoniak enthalten. Besonders gilt dies von dem reinen schwefelsauren Ammoniak, weil der beträchtliche Aetzkalkgehalt der Thomasschlacke in diesem Falle Stickstoffverluste sehr wahrscheinlich macht. Untersuchungen darüber, ob diese Befürchtung auch bezüglich des Stallmistes begründet ist oder nicht, sind gegenwärtig an hiesiger Versuchstation im Gange, jedoch noch nicht zum Abschlusse gelangt.

„Endlich möge noch bemerkt werden, daß die mitunter von den Landwirthen selbst bewirkte Aufschließung von Rohphosphaten mittelst Schwefelsäure für die Thomasschlacke nicht angezeigt erscheint. Der größere Theil der Schwefelsäure würde von dem Aetzkalk gebunden werden und nur der hiernach noch verbleibende Rest von freier Schwefelsäure zur Aufschließung des Eisen- und Kalkgehaltes befähigt sein, mit anderen Worten, der große Aufwand von Säure würde sich durch die hervorgebrachte kleine Wirkung nicht bezahlt machen. Die rationellste Aufschließungsmethode ist für die Thomasschlacke die des Compostirens. Hierzu ist die letztere ganz besonders geeignet wegen des Gehaltes an Aetzkalk, der seinerseits in hohem Grade zersetzend wirkt auf die organischen Substanzen, während diese hinwiederum die Wirkung haben, daß sie die Phosphorsäure der Thomasschlacke in die citrat- bzw. bodenlösliche Form überführen.“

**Zur Bremsfrage.**

In England vollzieht sich in den letzten Jahren eine bemerkenswerthe Aenderung in der Verwendung der am meisten gebräuchlichen Systeme continuirlicher Bremsen. Während noch vor wenigen Jahren die Luftdruck-Bremse und unter diesen speciell die Westinghouse-Bremse sich der größten Beliebtheit erfreute, scheint derselben durch die Vacuum-Bremse ein gefährlicher Concurrent erwachsen zu sein, namentlich seitdem es gelungen ist, gut functionirende automatische Vacuum-Bremsen herzustellen. Es geht dies aus folgenden Zahlen, die dem bezüglichen Berichte des »Board of Trade« entnommen sind, hervor: Es wurden neu eingerichtet:

	1881	1882	1883	1884	1885
I. An Locomotiven.					
Westinghouse-Bremsen . . . . .	325	245	202	160	441
Vacuum-Bremsen . . . . .	324	443	526	769	804
wovon automatisch . . . . .	184	348	462	317	465
wovon nicht-automatisch	140	95	64	452	339
II. An Wagen.					
Westinghouse-Bremsen . . . . .	3585	3106	2009	1123	939
Vacuum-Bremsen . . . . .	2840	2526	2401	4121	4873
wovon automatisch . . . . .	1901	1692	2158	1818	2109
wovon nicht-automatisch	930	834	333	2303	2764

In den letzten zwei Jahren tritt sogar, was uns nicht recht begreiflich scheint, die nicht automatische Vacuum-Bremse mit der selbstwirkenden Luftdruck-Bremse in erfolgreiche Concurrenz.

(Schweiz. Bauzeitung.)

\* Siehe »Stahl und Eisen« S. 688 d. J.

### Kesselexplosionen in England.

Es ist in letzter Zeit schon mehrererorts darauf hingewiesen worden, daß die jährlichen Zahlen der Kesselexplosionen in Großbritannien verhältnismäßig viel höher sind als diejenigen des Deutschen Reichs. Namentlich trifft dies für das vergangene Jahr zu, in welchem 57 Unfälle zu verzeichnen waren, gegenüber 43, 41 und 45 in den Jahren 1884/85, 1883/84 und 1882/83. Die Zahl der im vergangenen Jahre bei den 57 Unfällen ums Leben gekommenen Personen betrug 33, die Zahl der Verletzten 79. Thomas Gray, ein Beamter im Marine-Departement der Board of Trade, weist nach, daß 56% der Gesamtzahl der Explosionen Nachlässigkeit auf Seiten der Kessel-eigenthümer zuzuschreiben sind. Trotzdem lautete der Ausspruch der gerichtlichen Gutachter in fast allen Fällen auf „Accidental Death“.

Unter diesen Umständen ist es nicht zu verwundern, wenn jetzt eine Strömung auftritt, welche eine Abänderung der diesbezüglichen Gesetze anstrebt. Schon die nächste Parlamentssession wird sich mit dem Gegenstande beschäftigen.

### Ueber die Thätigkeit des englischen Patentamtes.

Die Anzahl der Patentgesuche ist im Verhältniß zum Vorjahre von 17110 auf 16101 gesunken. Hiervon sind 12307 (77 % gegen 79 % des Vorjahres) von Einwohnern des Vereinigten Königreichs eingereicht. An dem auf die Colonien und das Ausland fallenden Rest von 3734 nimmt Deutschland an zweiter Stelle mit 869 (nahezu 25 %), Frankreich mit 701 und Oesterreich mit 156 theil. 13997 Gesuche wurden mit vorläufigen, 2104 mit vollständigen Specificationen eingereicht; 6900 vollständige Specificationen wurden im Laufe des Jahres zu Gesuchen, die früher mit vorläufigen Specificationen eingereicht waren, nachgebracht. Von den gesammten 17110 Gesuchen des Jahres 1884 kamen 7012 (40 %) vor der Siegelung wegen Ungültigkeit, Zurücknahme u. s. w. in Fortfall.

Ein Patent wurde über die gesetzliche Dauer hinaus durch den Geheimen Rath verlängert. Zwangslizenzen wurden auch in diesem Jahre nicht bewilligt.

Der Rechnungsabschluss ergab eine Einnahme von 1770180 *M.* und eine Ausgabe von 1554930 *M.*, mithin einen Ueberschuss von 215250 *M.*

(*Patentblatt.*)

## Marktbericht.

Düsseldorf, den 30. November 1886.

In unserm letzten Berichte haben wir die Ansicht vertreten, daß sich ruhig und langsam eine Besserung in der Lage des Stahl- und Eisengeschäfts zu vollziehen beginnt. Wenn nun auch die in der Zwischenzeit erkennbaren, jene Auffassung unterstützenden Thatsachen durchaus noch nicht die Gestaltung angenommen haben, um als Erklärung für die Vorgänge auf dem Hüttenactienmarkt der Berliner Börse dienen zu können, für welche stichhaltige Gründe aufzufinden sehr schwer fallen dürfte, so müssen wir doch bestätigen, daß die Ueberzeugung von dem Heranbrechen einer besseren Zeit auch in Kreise gedrungen ist, die sich bisher sceptisch verhalten haben. Für die Walzwerke sind im Laufe des Monats bedeutende Aufträge eingegangen und wenn sie zu den gegenwärtigen Preisen abschließen wollten, könnten sie sich für sehr lange Zeit reichlich Arbeit sichern, denn die Consumenten von Halbfabricaten, wie die Händler mit Walzwerkproducten, machen große Anstrengungen, um Abschlüsse zu erlangen. Insoweit sie ihren Bestrebungen aber die gegenwärtigen Preise zu Grunde legen wollen, stoßen sie jetzt auf den entschiedenen Widerstand der Werke. Demgemäß glauben wir annehmen zu dürfen, daß eine stärkere Aufwärtsbewegung der Preise nur eine Frage der Zeit ist. Ganz besonders lebhaft sind alle Artikel gefragt, die, wie Stahlknüttel, Platten, Blooms bezw. Schienenblöcke, für Amerika gebraucht werden. Bezüglich dieser Producte sind auch schon ganz erhebliche Preisaufschläge zu vermerken, die sich in den letzten Tagen auch — wir erinnern an den in Coblenz gefaßten Beschlufs der Vertreter verschiedener Walzwerke — auf andere Artikel des allgemeineren Verbrauchs übertragen haben.

Der Kohlenmarkt ist gegenwärtig in einem Zustande, der die Bildung eines einigermaßen sicheren Urtheils für die nächste Zukunft absolut ausschließt, da nicht zu übersehen ist, ob und welche Folgen der bekannte, auf die Einschränkung der Förderung ge-

richtete Beschlufs der Berggewerkschaftskasse haben wird. Bisher ist im großen und ganzen ein Umschwung nicht eingetreten; einem solchen stand, soweit es sich um Kohle für den Hausbrand handelt, die milde Witterung entgegen; der Hafenvorkehr war in der ersten Hälfte des Monats durch den niedrigen Wasserstand des Rheins und die beinahe eine Woche andauernde Verkehrsstockung infolge Havarie im Binger Loch ungünstig beeinflusst. Bezüglich des Geschäfts in Koks-kohlen ist mit Befriedigung zu constatiren, daß der niedrigste Preisstand erreicht ist und bereits höhere Preise gefordert und ohne Anstand bewilligt werden.

Der Preis für inländische Erze ist fest; das gleiche läßt sich auch in bezug auf ausländische Erze sagen, wiewohl die Preise derselben nicht angezogen haben.

Der Roheisenmarkt ist für alle Sorten fest und etwas höhere Preise werden ohne Weigerung bewilligt. In Gießereiroheisen finden zu erhöhten Preisen sehr erhebliche Umsätze statt und besonders stark ist die Nachfrage für Thomas-eisen. Die an sich geringen Vorräthe an den Hochöfen haben auch im October wieder erheblich abgenommen und es ist vor auszusehen, daß bei der stark zunehmenden Beschäftigung der Walzwerke in verhältnismäßig kurzer Zeit die Frage nach Roheisen recht dringend werden könnte.

In Sta-beisen sind den Werken, wie die nachfolgende Statistik zeigt, im October sehr bedeutende Aufträge zugegangen.

	1886.	1885.
	Tonnen	Tonnen
Monatsproduction	24911, <sup>851</sup>	23141, <sup>273</sup>
Versandt bez. Verbrauch	24504, <sup>112</sup>	22506, <sup>092</sup>
Neu eingegangene Bestellungen	26906, <sup>471</sup>	19177, <sup>500</sup>

Bei Sta-beisen trifft besonders zu, was eingangs gesagt worden ist; die Consumenten möchten sehr gerne zu den bisherigen Preisen abschließen, die Werke aber gehen darauf nicht ein und haben

auch schon in nicht unerheblichen Mengen zu etwas höheren als den bisherigen niedrigsten Preisen verkauft. Die wieder aufgenommenen Verhandlungen um eine Vereinigung behufs Feststellung des Grundpreises und der Scala zustande zu bringen, werden voraussichtlich sehr bald zum Abschluss gelangen; die allgemeine Stimmung wenigstens scheint dieses Unternehmen sehr zu begünstigen und die Annahme zu rechtfertigen, daß der Gemeinsinn dieses Mal mit Erfolg die störende Bethätigung der Sonderinteressen zurückdrängen wird.

Bei Blechen liegt das Geschäft ähnlich wie beim Stabeisen; die Werke sind gut, theils voll beschäftigt und es fehlt auch auf diesem Gebiete nur an der so naheliegenden Verständigung, um eine wesentliche Aufbesserung der Preise herbeizuführen. Am 3. December werden die Werke zu einer Berathung zusammentreten, um auf einer eventuell ändern, als der bisherigen Grundlage, eine alle Werke im Rheinland-Westfalen umfassende Vereinigung zu bilden.

In Stahldraht sind die Bestellungen von Amerika so reichlich eingegangen, daß die Werke für den Winter und theilweise darüber hinaus voll beschäftigt sind. Unter diesen Umständen konnten Preise erzielt werden, welche die früheren niedrigsten Notirungen bis zu 8 Mark überschreiten. Für Eisendraht ist wenig Frage.

In Stahlschienen sind im Auslande bedeutende Quantitäten am Markt. Von Amerika sind erhebliche Aufträge in England zu höheren als den bisherigen Preisen untergebracht. Für Deutschland beschränkt sich die amerikanische Nachfrage wesentlich auf vorgewalzte Blöcke; infolge der Weigerung der Werke, die angebotenen Preise zu acceptiren, kommen jedoch nennenswerthe Abschlüsse nicht zustande. Für das Inland haben die deutschen Werke größere Aufträge erhalten, jedoch zu ungenügenden Preisen, da die ausländische Concurrenz, angelockt durch das Entgegenkommen, welches sie bei den Verwaltungen der deutschen Staatsbahnen gefunden hat, sich jetzt, wenn auch nur um die deutschen Werke zu drücken und ertragsloser zu machen, mit Vorliebe in größerer Ausdehnung bei den deutschen Vergebungen betheiligt.

Für eiserne Schwellen gehen die Aufträge sehr schwach ein wegen Begünstigung der, froilich zum großen Theile vom Ausland gelieferten Holzschwellen.

Die Maschinenfabriken klagen über Mangel an Aufträgen und ungenügende Preise; die Gießereien, namentlich diejenigen für Röhrenguß, sind daran gewöhnt, den Spätherbst als die stille Jahreszeit zu betrachten.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:	
Flammkohlen . . . . .	M 5,40— 6,00
Kokskohlen, gewaschen . . . . .	> 2,90— 3,40
> feingesiebte . . . . .	> — —
Coke für Hochofenwerke . . . . .	> 5,60— 6,00
> > Bessemerbetrieb . . . . .	> 6,20— —
Erze:	
Rohspath . . . . .	> — —
Gerösteter Spatheisenstein . . . . .	> 10,40—10,80
Somorrostrof. o. b. Rotterdam . . . . .	> 11,80—12,00
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm . . . . .	> — —
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen . . . . .	> — —

Roheisen:

Gießereieisen Nr. I . . . . .	M 49,00—51,00
> II . . . . .	> 47,00—48,00
> III . . . . .	> 46,00—47,00
Qualitäts-Puddeleisen . . . . .	> 40,00—42,00
Ordinäres > . . . . .	> 38,00—39,00
Bessemerisen, deutsch. Siegerländer, graues . . . . .	> — —
Westfäl. Bessemerisen . . . . .	> 47,00—49,00
Stahleisen, weißes, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen . . . . .	> 40,00—42,00
Bessemerisen, engl. f. o. b. Westküste . . . . .	sh. 43,6 —45,6
Thomaseisen, deutsches . . . . .	M 40,00 —
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke . . . . .	> 47,00 —
Engl. Gießereiroheisen Nr. III franco Ruhrort . . . . .	> 51,00—52,00
Luxemburger, ab Luxemburg . . . . .	> 29,00

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches . . . . .	> 90,00—95,00	
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.		(Grundpreis)
Bleche, Kessel . . . . .	M — —	} Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
> secunda . . . . .	> — —	
> dünne . . . . .	> — —	
Draht, Bessemer-5,3 mm . . . . .	> 98,00—100,00	
> aus Schweisseisen, gewöhnlicher . . . . .	> 98,00	
> besondere Qualitäten . . . . .	— —	

Für den Monat November lauten wiederum die Nachrichten über die Eisen- und Stahl-Industrie in Großbritannien recht erfreulich. Die Lage des Roheisenmarkts wird als eine günstige geschildert; die Preise zeigen eine steigende Tendenz. Die neueste Nummer des »Economist« bringt aus Middlesbro' die Mittheilung, daß die Verschiffungen sich anhaltend befriedigend gestalten; nach gewissen Sorten Roheisen für den Continent sei eine große Nachfrage entstanden. Nr. 3 ist von 32 sh. 6 d. für prompte Lieferung bis zu 34 sh. für spätere Lieferung abgeschlossen worden. Aus Schottland wird berichtet, daß der einheimische Roheisen-Consum zugenommen hat; auch in fertigem Eisen und in Stahl sei eine Besserung eingetreten.

Die Berichte aus den Vereinigten Staaten sind in sehr sanguinischem Ton gehalten. Es wird angenommen, daß der Geschäftsgang 1887 weit besser als im laufenden Jahr sein wird. Die Nachfrage für Roheisen ist gut. Die Schienenwerke haben für das nächste Jahr Aufträge erhalten, welche sich auf ca. 800 000 t belaufen. — Nach einer Correspondenz der »New-Yorker Handels-Zeitung« vom 20. November herrscht in Pittsburg und Umgegend seit vielen Jahren zum erstenmal kein Arbeiterausstand; jedes industrielle Etablissement ist in vollstem Betrieb.

Wie lebhaft der Geschäftsgang in den Vereinigten Staaten gegenwärtig ist, geht aus der folgenden Statistik hervor: Am 1. November d. J. waren 312 Hochöfen mit einer wöchentlichen Production von 122,641 t im Betrieb, am 1. November 1885 dagegen nur 233 Hochöfen mit einer Production von 76723 t. H. A. Bueck.



## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung vom Freitag den 26. Nov. 1886 in der Restauration Thurnagel zu Düsseldorf.

Anwesend die Herren:

Schlink (Vorsitzender), Bueck, Daelen, Haarmann, Lürmann, Minssen, Offergeld, Thielen.

Eeschuldigt die Herren:

Lueg, Brauns, Elbers, Blafs, Krabler, Massenez, Servaes, Weyland.

Die Tagesordnung lautete:

1. Bestimmung der Tagesordnung und des Tages unserer nächsten General-Versammlung.
2. Uebersicht über die finanziellen Verhältnisse des Vereins.
3. Beschlufsfassung über Herstellung der Zeitschrift.
4. Verschiedene Mittheilungen.

Der Vorsitz wurde in Abwesenheit des Vorsitzenden und dessen I. Stellvertreters von dem II. stellvertretenden Vorsitzenden, Hrn. Schlink, übernommen; die Führung des Protokolls geschah durch den Geschäftsführer E. Schrödter.

Beginn 3 Uhr. Verhandelt wurde wie folgt:

ad 1. Die Tagesordnung für die nächste General-Versammlung des Vereins wurde wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mittheilungen durch den Vorsitzenden. Neuwahlen des Vorstandes.
2. Vorkommen und Verwendung des natürlichen Gases in Pittsburg und der Einfluß desselben auf die dortige Industrie. Vortrag von Hrn. Kurt Sorge, Leiter des Bessemerwerks des Osnabrücker Stahlwerks.
3. Mittheilungen über den amerikanischen Hochofenbetrieb. Vortrag von Hrn. W. Brüggmann in Dortmund.
4. Verschiedene Mittheilungen.

Ferner wurde beschlossen, die Versammlung am Sonntag den 16. Januar 1887, Vormittags 11 $\frac{1}{2}$  Uhr, in der städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abzuhalten.

ad 2. verlas der Geschäftsführer einen Bericht, welcher von dem in letzter Stunde zur Theilnahme an der Sitzung verhinderten Kassensführer, Hrn. Elbers, eingelaufen war. Derselbe schließt mit den Worten: „Im ganzen genommen werden sich meines Erachtens bei der endgültigen Rechnungslegung wesentliche Abweichungen gegen den Voranschlag vom 30. Januar des Jahres nicht ergeben.“

ad 3. wurde eine aus den HH. Schlink, Elbers und dem Geschäftsführer bestehende Commission gewählt und dieselbe ermächtigt, mit Hrn. Bagel einen Vertrag auf 1 bis 2 Jahre betreffs des Druckes und Verlags der Zeitschrift »Stahl und Eisen« zu schließen. Ferner wurde dieselbe Commission beauftragt, eine Erhöhung des Abonnementspreises herbeizuführen.

ad 4. wurden mehrere seit der letzten Zusammenkunft eingegangene Schreiben zur Kenntniß der Versammlung gebracht.

Da weiteres nicht zu verhandeln war, erfolgte um 5 Uhr der Schluß der Versammlung.

Düsseldorf, den 27. November 1886.

E. Schrödter.

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

Beck, Josef, Director de los Altos-hornos de la fabrica Viscaya, Bilbao, Spanien.

Jaeger, Aug., Bergwerksdirector, Steinkohlenzeche König Wilhelm bei Borbeck.

Kutscher, Hugo, Leiter der Fabrik feuerfester Producte von L. Mannstaedt & Co., Kalk bei Köln.

Rode, Theodor, Betriebschef des Stahl- u. Walzwerks Düdclingen bei Luxemburg.

Seidelbach, Fr., Ingenieur der Hochofenanlage Maizières bei Metz.

## Die nächste General-Versammlung

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet statt

am Sonntag den 16. Januar 1887, Vormittags 11 $\frac{1}{2}$  Uhr,

in der

städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

