Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

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

Redigirt von

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

und

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 17. 1. September 1897. 17. Jahrgang.

Das Eisenwerk „Kraft".

(Hierzu Tafel V.)

In der Gemeinde Kratzwiek, auf dem linken Oderufer, etwa 10 km unterhalb Stettins, ist am 1. März des vorigen Jahres vom Grafen Guido Henckel-Donnersmarck auf Neudeck in Oberschlesien der Bau eines Hochofenwerks nebst Kokerei begonnen worden, das unter der Oberleitung des Generaldirectors Hrn. Bergrath Lobe (Königshütte) und der technischen Leitung des Directors B. Grau trotz der Verzögerung, welche ein harter Winter verursachte, und trotz der Schwierigkeiten, welche der Boden bot, jetzt so weit gefördert ist, dafs am Abend des 6. August das erste Eisen laufen konnte.

Der Güte der gräflichen Direction verdanken wir die Vorlagen zu den verschiedenen Abbildungen, von welchen die Figuren 1 und 2 ein allgemeines Bild der Anlage, sowohl von der Wasser- wie von der Landseite aus, bieten, während in den Figuren 3 bis 5 auf Tafel V der Hochofen nebst Winderhitzern und Gasreinigern im Auf- und Grundrifs dargestellt ist und endlich die Abbildungen Fig. 6 bis 9 Einzelheiten der Kesselfeuerung zeigen.

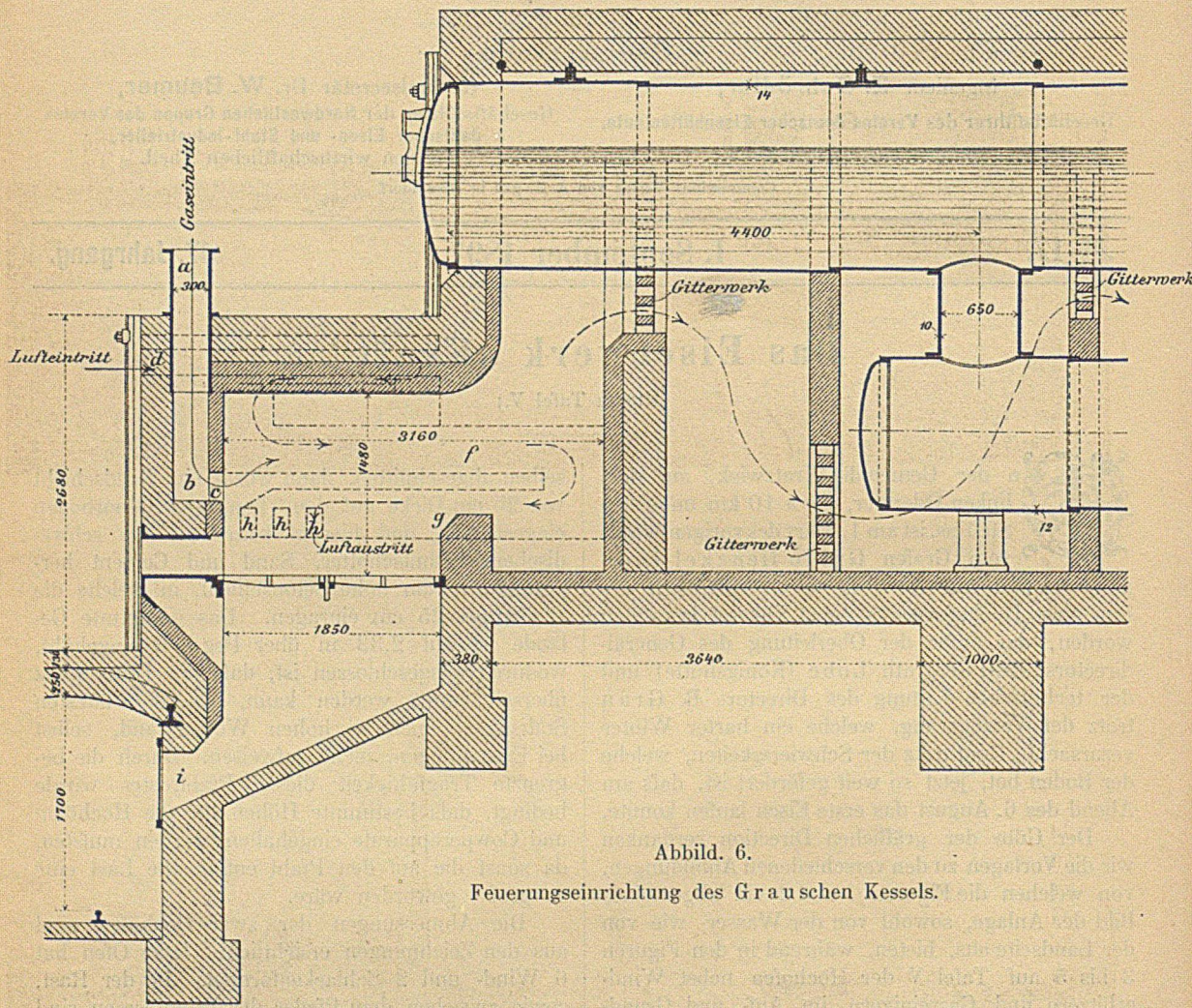
Die Hauptschwierigkeit der Anlage beruhte in der Beschaffenheit des Geländes, das ziemlich tief liegt, den jährlichen Ueberschwemmungen ausgesetzt ist, und aufserdem bis auf eine Tiefe von 8 bis 10 m aus weichem Moorboden besteht. Sämmtliche Bauwerke mufsten daher auf Pfahlrosten errichtet werden, zu deren Anlage mehr als 10000 Pfähle, d. h. mächtige Baumstämme von je 12 bis 14 m Länge, nöthig waren. Die Pfähle wurden bis auf den niedrigsten Wasserstand der Oder eingetrieben und die Köpfe unterhalb derselben abgeschnitten, dann wurde eine Sandschicht von 25 cm Dicke auf den Thon- bezw. Moorboden eingestampft, und hierauf kam eine aus schwedischem Granitschotter, Sand und Cement hergestellte 75 cm hohe Betonschicht, in welche die Pfahlköpfe 25 cm einragen. Das gesammte Gelände ist auf 2,33 m über Pegel 0 angehöht, wodurch ausgeschlossen ist, dafs der Hüttenplatz überschwemmt werden kann, da die ältesten Statistiken einen so hohen Wasserstand, selbst bei Eisstauungen, nicht aufweisen. Durch die begrenzte Tragfähigkeit dieses Pfahlrostes wurde bedingt, dafs bestimmte Höhen für die Hochöfen und Cowperapparate eingehalten werden mufsten, da sonst die auf den Pfahl entfallende Last eine zu grofse geworden wäre.

Die Abmessungen der zwei Hochöfen sind aus den Zeichnungen ersichtlich. Jeder Ofen hat 6 Wind- und 2 Schlackenformen. In der Rast, sowie zwischen dem Pfeiler der Windformen sind Kühlplatten eingebaut. Von einer Panzerung des Gestells und der Rast ist aus bestimmten technischen Gründen Abstand genommen. Dahingegen ist die Verankerung des Gestells durch starke Stahlgufssäulen, welche durch kräftige Stahlbänder miteinander verbunden sind, ausgeführt. Der Erbauer hielt diese Verankerung für voll und ganz den Zweck erfüllend; sie hat, neben verschiedenen anderen Vorzügen, gegen erstere den Hauptvortheil, dafs man bei Störungen, die beim Hochofenbetrieb nie ausbleiben, rasche und radicale Eingriffe machen kann. Der Schacht ist ebenfalls durch starke Stahlbänder verankert. Für etwaige Verhüttung

von bleihaltigen Erzen sind für die Gewinnung dieses Metalls die Bansenschen Kanäle angelegt.

Als Gasfang ist die Langensche Glocke mit Centralrohr gewählt. Zur Gasreinigung dient ein eiserner Kasten von 6,6 m Breite, 12,6 m Länge und 18 m Höhe, welcher durch kräftig gehaltene Zwischenwände in 6 Kammern eingetheilt, und in denen sich die Gase, aus dem Ofen kommend, auf und ab bewegen müssen. Der dabei sich ausscheidende Gichtstaub fällt in den darunter befindlichen Wasserbehälter und kann vermittelst Kratzen und Schüppen bequem herausgeholt werden.

Die Construction der Cowperapparate ist ebenfalls aus den Zeichnungen ersichtlich; dieselben unterscheiden sich vom Maccoschen Apparat nur insofern, als ein anderer Steinverband und Gitterwerksunterbau zur Ausführung gekommen ist. Letzterer ist aus Gufseisen und so construirt, dafs durch die Säulen und Träger keine Querschnittsverengungen eintreten. Die acht Apparate, deren Mäntel von C. Schäfer, Oberhausen, angefertigt wurden, haben je $23^1/_2$ m Höhe bei $6^1/_2$ m Durchmesser; sie wurden ohne Rüstung gebaut, vielmehr die einzelnen 2 m hohen Schüsse unten angesetzt und dann mit kräftigen Winden gehoben. Von elektrischer Kraftübertragung ist weitgehender Gebrauch gemacht, da Gichtaufzüge, Gichtglocken, Gasventile, Koksausdrückmaschinen, Schlackengranulirung elektrischen Antrieb erhalten. Als Entladevorrichtung der Seedampfer sind 4 von J. Pohlig in Cöln anzulegende Huntsche Elevatoren mit fahrbaren Sturzbrücken von 70 m Spannweite vorgesehen, auch diese Anlagen bekommen elektrischen Antrieb.



Abbild. 6.

Feuerungseinrichtung des Grauschen Kessels.

Einer dieser Elevatoren ist auf der Abbild. 1 ersichtlich, die drei anderen sind im Bau begriffen. Wenn sie alle fertig sind, so wird damit der ganze Lagerplatz befahren werden können, der hinreichend Raum für die Stapelung der Wintervorräthe bietet; die Werksverwaltung hat mit dem Umstande zu rechnen, dafs bei Eisgang die gesammte Zufuhr aufhört. Die Eisenconstructionen der umfangreichen Anlage, auf welche wir später ausführlich zurückzukommen gedenken, werden von der Firma Pfeifer & Druckenmüller in

Abbild. 1. Eisenwerk „Kraft“ von der Oder aus gesehen.

Abbild. 2. Eisenwerk „Kraft“ von der Landseite.

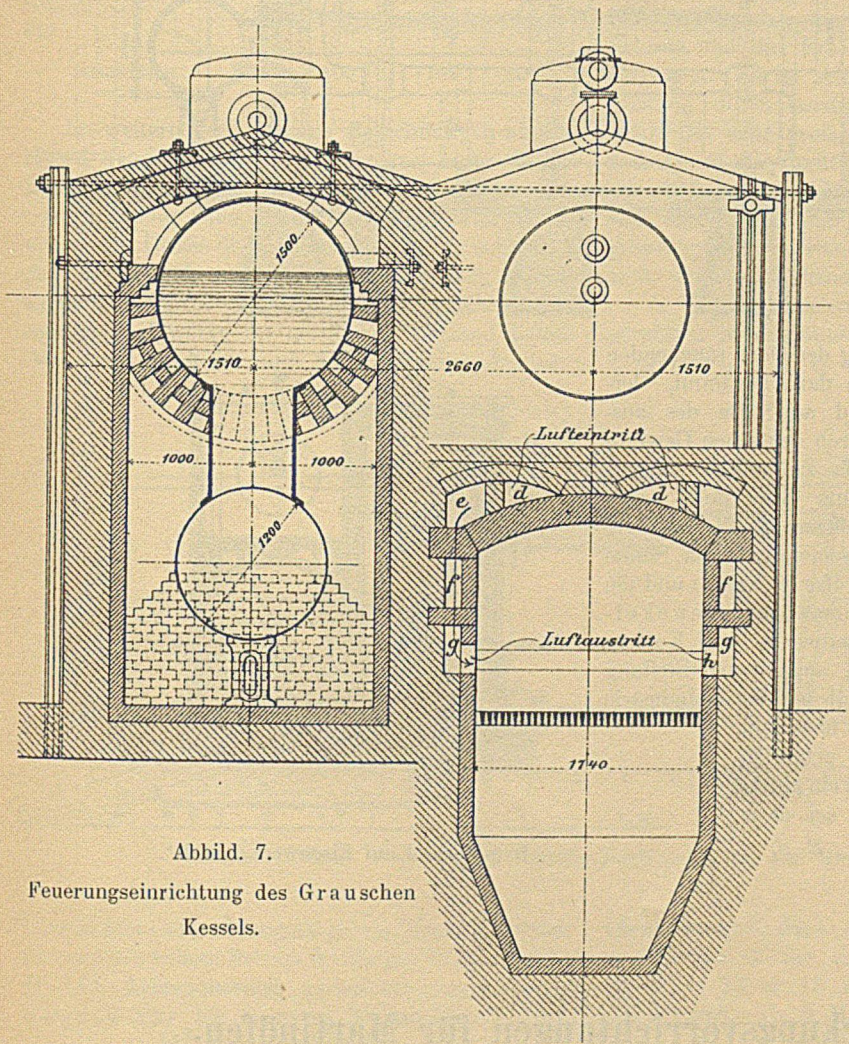
Lichtdruck v. Wilh. Otto, Düsseldorf.

(Nach photographischen Aufnahmen von Gerhard & Schmeding in Stettin.)

Berlin ausgeführt, während sämmtliche mechanische Theile für die Elevatoren und die automatische Bahn in den Werkstätten von J. Pohlig hergestellt werden.

Die Gebläsemaschinen sind von der Maschinenbau-Act.-Ges. vorm. Geb. Klein in Dahlbruch geliefert, während die Kessel, die alle in einem Hause vereinigt sind, von verschiedenen Firmen gestellt sind. Sämmtliche Kessel sind auch als Stochkessel eingerichtet; bei gewöhnlichem Betrieb mit Hochofengasen wird der Rost mit Platten oder Steinen bis auf $^2/_3$ zugedeckt und dann auf dem offenbleibenden mittleren Drittel ein schwaches Feuer von Kleinkoks oder Kokslösche unterhalten, damit die Hochofengase stets mit Sicherheit sich entzünden können. Hinter dem Rost liegen drei in Gitterwerk hergestellte Mauern, deren Anordnung aus den Abbild. 6 und 7, die Feuerung ähnlicher auf Falvahütte in Oberschlesien im Betrieb bewährter Kessel darstellend, zu ersehen ist. Diese Gitterwerke haben den Zweck, den Gasen und der Verbrennungsluft ein Hindernifs zu bieten, an dem sie sich gründlich zu mischen vermögen, und gleichzeitig auch, da das Mauerwerk glühend wird, dem letzten noch vorhandenen Rest von Kohlenoxyd genügende Entzündungstemperatur zu bieten.

Diese von Director Grau construirte Feuerung hat sich in Oberschlesien bestens bewährt. Mit den dortigen nassen Hochofengasen wurden auf je 1 qm Heizfläche 19 l Wasser in der Stunde verdampft, wobei letzteres eine Speisetemperatur von 15 ° C. und der Dampf eine Spannung von $4^1/_2$ Atm. hatte, während die abgehenden Gase bei normalem Ofengang eine Temperatur von 380 ° C. und einen Sauerstoffüberschufs von nur 2 bis 3 % und keine Spur von Kohlenoxyd hatten — jedenfalls ein Zeichen vorzüglichster Verbrennung. —



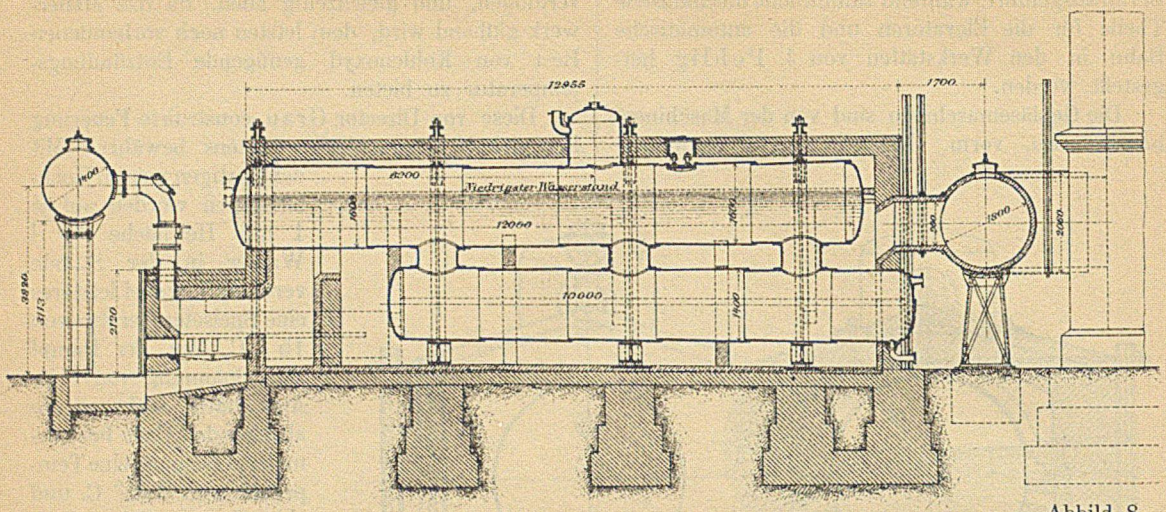
Abbild. 7.
Feuerungseinrichtung des Grauschen Kessels.

Zugehörig zum Eisenwerk Kraft sind neben ausgedehnten Wohlfahrtseinrichtungen für die Arbeiter eine Kohlenmisch- und Mahlvorrichtung von Schüchtermann & Kremer in Dortmund und eine ausgedehnte Koksofenanlage mit Gewinnung von Theer und Ammoniak, welche viele beachtenswerthe Neuerungen zeigt. Wir hoffen später über die Einzelheiten der hier von Grau vorgenommenen und demselben theils geschützten Verbesserungen zu berichten.

Am 2. August wurde mit bestem Erfolg der erste Koks gedrückt, vier Tage darauf fiel das erste Eisen. —

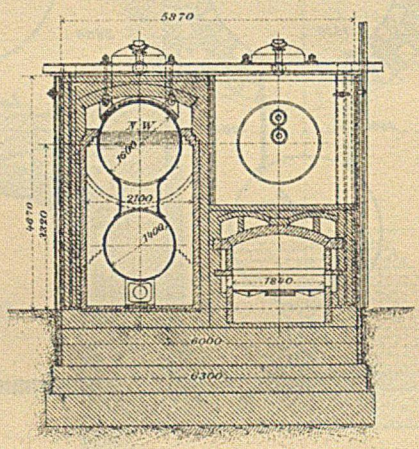
Das Unternehmen ist auf neuartiger Grundlage aufgebaut, es ist das erste Werk dieser Art an der Ostseeküste, und seine Errichtung bedeutet daher einen Markstein in der Geschichte des deutschen Eisenhüttenwesens. Die überseeischen Eisenerze kommen aus Schweden und Spanien, Raseneisenerze, Schlacken und eisenhaltige Abfälle von Fabriken aus den umliegenden Provinzen, der Brennstoff zunächst aus England, letzterer zum Theil später auch aus Ober- und Niederschlesien, Zuschlagsmaterial von der Königl. Berginspection zu Rüdersdorf bei Berlin.

Unsere Ostseeprovinzen waren bisher zumeist auf die Einfuhr englischen Roheisens angewiesen.



Abbild. 8.

Die jetzt unfern der Mündung der Oder rauchenden Schlote sind in erster Linie dazu bestimmt, derselben entgegenzutreten und an Stelle des ausländischen Roheisens ein durch deutschen Gewerbfleifs entstandenes Erzeugnifs zu stellen, so dafs die Nation alle Veranlassung hat, dem bahnbrechenden Erbauer und Besitzer des Werks Dank auszusprechen. Die nach seinem ältesten Sohne benannte (Guidohütte) grofse Zinkhütte und die übrigen in Oberschlesien liegenden Henckel-Donnersmarckschen Eisenwerks- und Kohlen-Unternehmen nehmen eine angesehene Stellung in der deutschen Eisen-, Metall- und Kohlenindustrie ein. Mit dem Wunsche, dafs über dem nach seinem zweiten Sohne getauften „Eisenwerk Kraft" ebenfalls ein glücklicher Stern walten möge, sei diese Beschreibung geschlossen. *E. S.*



Abbild. 9.

Dampfkessel auf Eisenwerk „Kraft".

Beschickungsvorrichtungen für Martinöfen.

Im Anschlufs an unsere früheren Mittheilungen* über diesen Gegenstand wollen wir im Folgenden über einige neuere Beschickungsvorrichtungen berichten, wobei wir uns in erster Linie auf einen Vortrag von Jeremiah Head stützen, den dieser bekannte englische Ingenieur auf der diesjährigen Frühjahrsversammlung des „Iron and Steel Institutes" gehalten hat. — Nach Head sind in England zur Erzeugung von einer Tonne Flufseisen im sauer zugestellten Martinofen erforderlich:

Hämatitroheisen . . .	800 kg	= 66,6 %	vom Einsatz
Schmiedeisenschrott .	200 „	= 16,7 „	„ „
Erz (mit 50 % Eisen) .	200 „	= 16,7 „	„ „
	1200 kg	100,0 %	

Die 1000 kg Roheisen und Schrott verlieren durch Oxydation 10 % oder 100 kg, während die 200 kg Erz, welche 100 kg Eisen enthalten, diesen Verlust wiederum ersetzen.

Nachstehende Tabelle enthält die im Jahre 1896 erlangten Durchschnittszahlen eines amerikanischen Werkes, woselbst mehrere 15-t-Oefen mit sowohl saurer als basischer Zustellung in Betrieb sind. Basische Zuschläge und Ferromangan sind in keinem Falle einbegriffen.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1891, Nr. 4, S. 305.
„ „ „ „ 1895, Nr. 14, S. 669.
„ „ „ „ 1895, Nr. 20, S. 940.
„ „ „ „ 1896, Nr. 1, S. 17.
„ „ „ „ 1897, Nr. 4, S. 138.

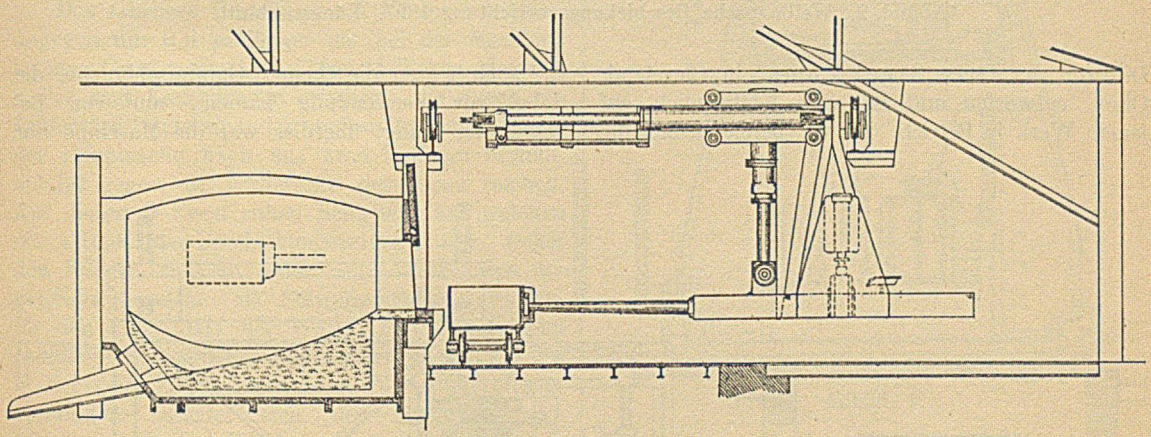
	Saure Oefen		Basische Oefen	
	Einsatz f. d. Tonne Blöcke kg	% vom Einsatz	Einsatz f. d. Tonne Blöcke kg	% vom Einsatz
Roheisen	300	27	587	51
Schrott	762	67	525	45
Erz	75	6	50	4
zusammen .	1137	100	1162	100

Im weitern Verlauf seiner Berechnungen nimmt Head an, dafs zur Herstellung von einer Tonne Martinblöcke, gleichviel ob aus dem sauren oder dem basischen Ofen, 1200 kg Einsatz erforderlich seien. Die Gröfse der neueren Martinöfen schwankt ganz bedeutend, wobei sich ein Zug nach immer weiterer Vergröfserung bemerkbar macht. Die neueren Stahlwerke im nördlichen England haben Oefen mit 30, 40 und 50 t Einsatz, indessen können 40-t-Oefen als normal gelten. Derartige Oefen machen bei vollem Betrieb 9 Chargen in der Woche zu 141 Arbeitsstunden gerechnet (von Sonntag Abend 6 Uhr bis Samstag Nachmittag 3 Uhr), dies macht $\frac{141}{9} = 15^2/_3$ Stunden für eine Charge, einschliefslich Bodenmachen und Einsetzen. Die gesammte wöchentliche Erzeugung eines solchen Ofens würde $40 \times 9 = 360$ t Blöcke betragen. Man kann indessen annehmen, dafs aus bekannten Gründen die thatsächliche Erzeugung einer Martinanlage nur $^7/_8$ bis $^3/_4$ der nominellen Leistungsfähigkeit beträgt und in Wirklichkeit eher noch etwas geringer ist. Mit anderen Worten, $^1/_8$ bis $^1/_4$ der Oefen eines Stahlwerks sind im Durchschnitt beständig in Reparatur. —

Ein 40-t-Ofen erfordert nach dem bisher Gesagten alle $15^2/_3$ Stunden $40 \times 1{,}2 = 48$ t Einsatzmaterial; zum Einsetzen desselben sind etwa $3^1/_2$ Stunden Zeit erforderlich, es kommt also auf 1 Stunde $\frac{48}{3{,}5} = 13{,}7$ t zu bewältigendes Material.* Hierzu reichen 3 Mann und 1 Helfer auf jeder Schicht aus. Jeder dieser 4 Leute bewältigt somit $\frac{13{,}7}{4} = 3{,}4$ t i. d. Stunde, oder in $3^1/_2$ Stunden 12 t. Bei einigen Oefen sind leichte Drehkrähne vorgesehen, welche indessen hauptsächlich nur zum Heben von schweren Stücken benutzt werden. Das Roheisen, der Schrott und das Erz dagegen werden von Hand eingesetzt. Es ist selbstverständlich, dafs zur Verrichtung dieser anstrengenden Arbeit und angesichts des sehr grofse Hitze ausstrahlenden Ofens bedeutende physische Kräfte und Geschicklichkeit erforderlich sind. Das letztere gilt insbesondere von dem Vorarbeiter, weshalb hierzu nur ausgesuchte Leute verwendet werden können, die dann auch dementsprechend bezahlt werden müssen.

In England stellen sich die für das Einsetzen gezahlten Arbeitslöhne beim Martinschmelzen auf 1 sh $10^1/_2$ d f. d. net ton. Bei einem 40-t-Ofen betragen diese daher 40×1 sh $10^1/_2$ d $= 3$ £ 15 sh für eine Charge und 3 £ 10 sh $\times 9 = 33$ £ 15 sh für die Woche; es entfallen somit, da 8 Mann hieran betheiligt sind, 4 £ 4 sh $4^1/_2$ d im Durchschnitt auf den einzelnen Mann als Wochenverdienst. Im ganzen Jahre aber beträgt der Verdienst nach dem oben Gesagten um etwa $^1/_8$ bis $^1/_4$ weniger, als sich hiernach berechnen läfst.

Um nun die zum Einsetzen erforderliche Zeit thunlichst zu verringern und die theure Handarbeit möglichst einzuschränken, wurden bekanntlich Beschickungsvorrichtungen construirt, die während der letzten Jahre namentlich in den Vereinigten Staaten zu grofser Vollkommenheit gebracht worden sind.

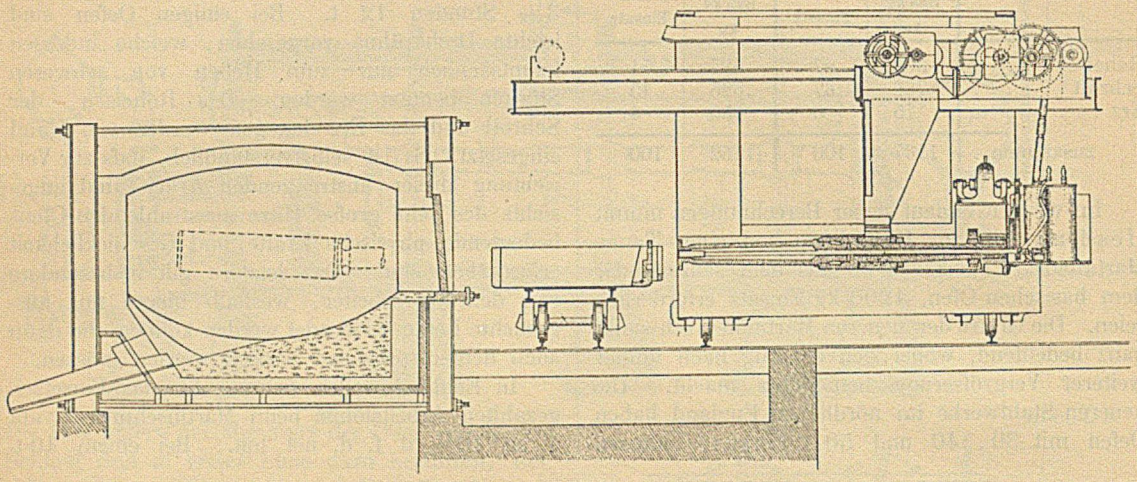


Abbild. 1. Erste Wellmansche Beschickungsvorrichtung aus dem Jahre 1887.

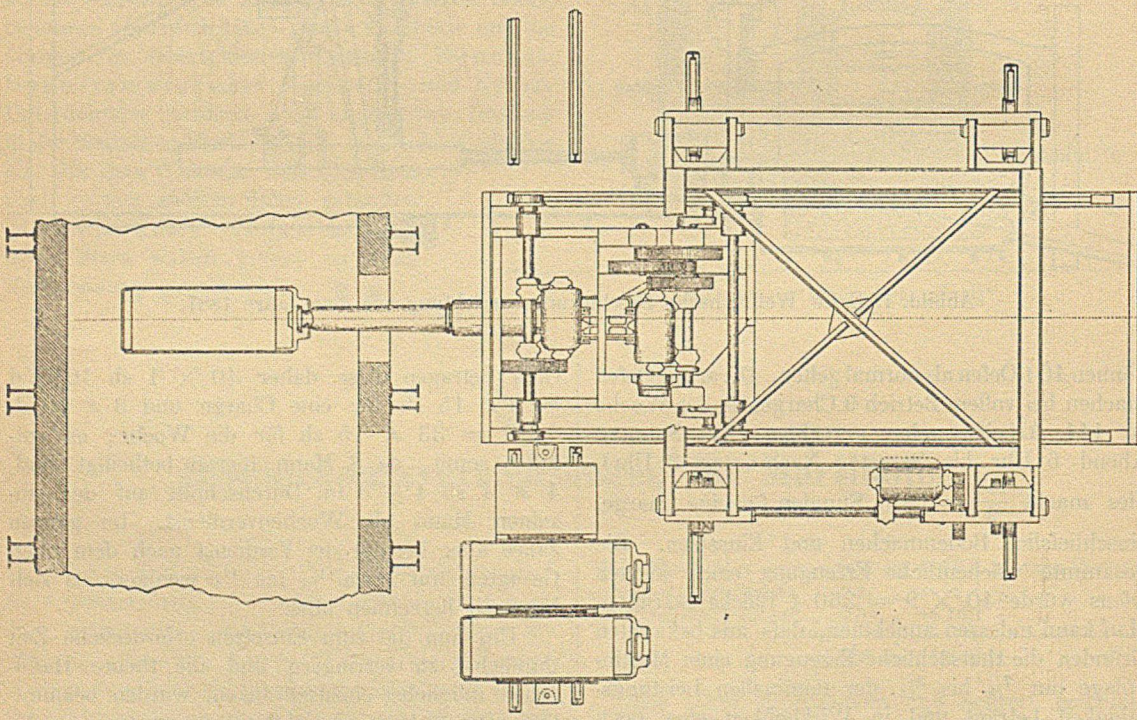
* Im nördlichen England ist es jetzt üblich, den grofsen Martinöfen 2 Thüren an der Abstichseite und 3 an der Arbeitsseite zu geben; unter diesen Umständen ist man imstande, einen 40-t-Ofen von Hand aus in $3^1/_2$ Stunden zu beschicken.

Abbild. 1 zeigt die erste für Martinöfen bestimmte Beschickungsvorrichtung. Dieselbe wurde im Jahre 1887 von S. T. Wellman, dem damaligen Director der Otis Steel Comp. in Cleveland, Ohio, entworfen und ist auch heute noch auf jenem Werk in Betrieb. Da wir bereits früher die Einrichtung dieser Maschine eingehend beschrieben haben,* so wollen wir uns auf die Wiedergabe der vorstehenden Abbildung beschränken.

Obwohl diese Maschine recht vortheilhafte Ergebnisse gegenüber der Beschickung von Hand aus geliefert hat, so war sie noch keineswegs vollkommen. Die hydraulische Bethätigung liefs nicht immer die wünschenswerthe Geschwindigkeit zu, auch waren die theuren Gummischläuche, die dabei zur Verwendung kamen, nur von beschränkter Dauer, überdies war die Maschine nur für nicht zu grofse Lasten verwendbar, endlich waren Kraftverluste keineswegs ausgeschlossen.



Abbild. 2. Wellmansche Beschickungsvorrichtung 1897. Längenschnitt.



Abbild. 3. Wellmansche Beschickungsvorrichtung 1897. Grundrifs.

Aus den angeführten Gründen entwarf Wellman im Jahre 1894 eine neue Maschine, bei welcher alle Arbeiten, ausgenommen die Befestigung der Beschickungskasten an die Stange, durch elektrische Kraft ausgeführt wurden.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1891, Nr. 4, S. 306.

Bei aller Vollkommenheit hatte indessen auch diese Maschine noch einige Uebelstände aufzuweisen gehabt. So waren die Abmessungen allzu mächtig gewählt, ferner war das Gewicht des Maschinisten und der Plattform, auf welcher er steht, nicht zum Ausbalanciren der Beschickungskasten und deren Inhalt verwendet worden, und endlich hatte der Maschinist seinen Standplatz nicht gerade gegenüber der Ofenthür, so dafs er nicht immer sehen konnte, was im Ofen vorging. Endlich war das eigentliche Wagengestell nicht genügend stark gebaut.

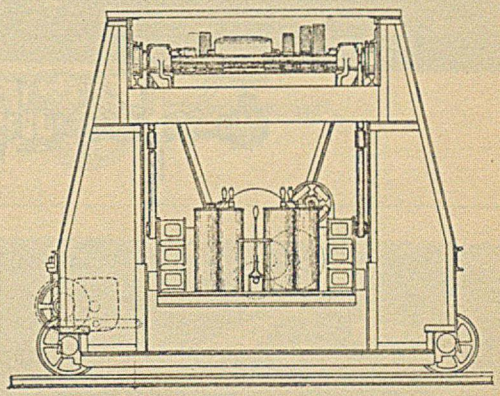
Alle vorerwähnten Uebelstände hat Wellman bei seinen neuesten 1897 für die Otis Company gebauten Beschickungsvorrichtungen zu beseitigen verstanden. Die neue Anordnung ist in den Abbildungen 2 bis 4 dargestellt.

Im allgemeinen zeigt diese neueste Maschine grofse Aehnlichkeit mit den älteren Wellmanschen Beschickungsvorrichtungen, doch ist sie in mancher Beziehung einfacher und kräftiger gehalten.

Das fahrbare Gestell ist um 1,5 m schmäler, dagegen um 0,9 m länger als bei der Maschine zweiter Construction. An den 4 Ecken des Gestelles sind Kastenträger errichtet, die durch ein Gitterwerk untereinander verbunden sind, das der Hauptsache nach aus zwei U-Eisen besteht, die bis gegen die Vorderseite des Ofens reichen. Auf diesen U-Eisen ruhen Schienen, auf welchen die 4 Räder der Beschickungswagen laufen. Ueber den Rädern sind an jeder Seite Winkeleisen angebracht, welche als Führungsschienen dienen, für den Fall, dafs der Wagen hinten aufkippen sollte. Unter dem Beschickungswagen und in der in der Zeichnung angedeuteten Weise mit diesem verbunden befindet sich der eigentliche Beschickungsschwengel, der um zwei horizontale Schildzapfen drehbar ist. Am rückwärtigen Ende desselben ist der Stand für den Maschinisten angebracht, von wo aus der Schwengel gehoben oder gesenkt und vor- und rückwärts bewegt werden kann. Der Schwengel ist seiner ganzen Länge nach hohl; im Innern befindet sich ein Rundeisen, das mit einem Hebel an der Plattform des Maschinisten in Verbindung steht. Wenn das vordere Ende des Schwengels gesenkt wird und in die Hülse der Beschickungsmulde eingreift, dann braucht der Maschinist, um die Verbindung zwischen Mulde und Schwengel herzustellen, nur das Rundeisen mittels des Hebels vorwärts zu schieben. Durch den umgekehrten Vorgang wird die Verbindung wieder gelöst.

Sämmtliche bei der neuen Beschickungsvorrichtung zur Verwendung kommenden Elektromotoren liefern 25 HP mit Ausnahme desjenigen zum Drehen des Schwengels, welcher nur $3^1/_2$ HP liefert. Da die verschiedenen Bewegungen nicht gleichzeitig, sondern nacheinander auszuführen sind, so kann man annehmen, dafs man mit 25 HP im höchsten Falle ausreicht, im Durchschnitt wird der Kraftverbrauch 10 HP kaum übersteigen. Die Motoren sind von einfacher Bauart, vollkommen verschlossen, ähnlich denjenigen, welche in Amerika bei elektrischen Strafsenbahnen so vielfach in Verwendung sind. Der Strom hat 220 bis 250 Volt.

Die Beschickungsmulden sind 1,83 m lang, 0,6 m breit und 0,53 m tief, sie besitzen somit rund 0,6 cbm Inhalt. Dies reicht aus, um 1 t Erz oder Schrott und mehr als 1 t Roheisen aufzunehmen. Auf jedem Wagen stehen immer 3 oder 4 Mulden; die Maschine ist imstande, in einer Minute je eine Mulde aufzuheben, in den Ofen zu bringen und auszuleeren, so dafs der ganze Einsatz für eine Charge von 40 t in Zeit von 48 Minuten in den Ofen geschafft werden kann. Setzt man überdies noch 12 Minuten für unvorhergesehene Fälle an, so kann man sagen, dafs das Beschicken eines 40-t-Ofens jetzt nur eine Stunde dauert gegen früher $3^1/_2$ Stunden, so dafs die Zeitersparnifs

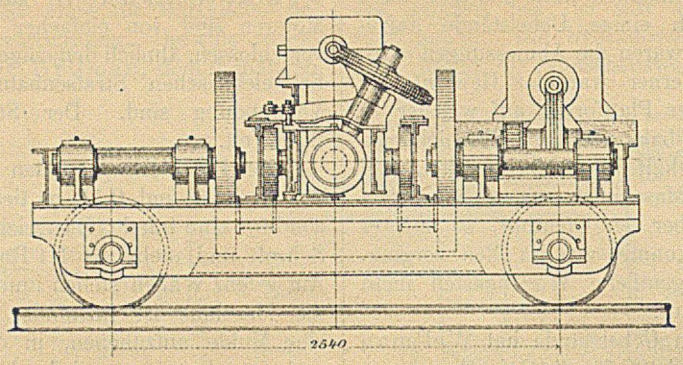


Abbild. 4.

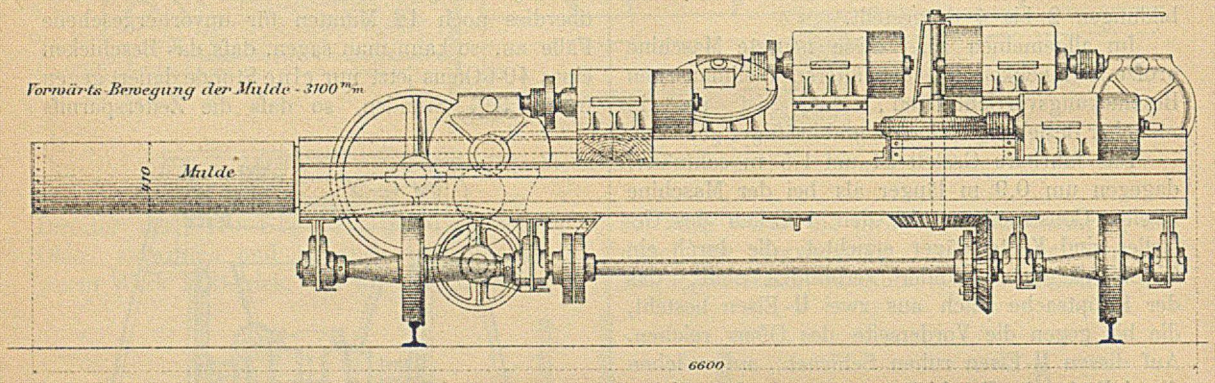
$2^1/_2$ Stunden beträgt. In der Woche werden mithin $2^1/_2 \times 9 = 22^1/_2$ Stunden gewonnen, was einem Mehrausbringen von 11 % entspricht.

Neben der Zeitersparnifs ist aber auch noch eine Verringerung der nothwendigen Handarbeit zu verzeichnen. Wie oben angegeben wurde, sind in England gegenwärtig zusammen 8 Mann (auf beiden Schichten) zur Beschickung eines 40-t-Ofens erforderlich; dieselben bewältigen, wie gesagt, 48 t $\times$ 9 Chargen = 432 t Material in der Woche. Die hierzu erforderliche Zeit ist 9 Chargen $\times$ $3^1/_2$ Stunden = $31^1/_2$ Stunden. Dies entspricht $\frac{432 \text{ t}}{31{,}5 \text{ Stunden}} = 13{,}7$ t i. d. Stunde oder $\frac{13{,}7 \text{ Stunden}}{4 \text{ Mann}}$ = 3,4 t i. d. Stunde f. d. Mann für eine Zeit von $3{,}4 \times \frac{9 \text{ Chargen}}{2 \text{ Schichten}} = 15{,}3$ Stunden i. d. Woche.

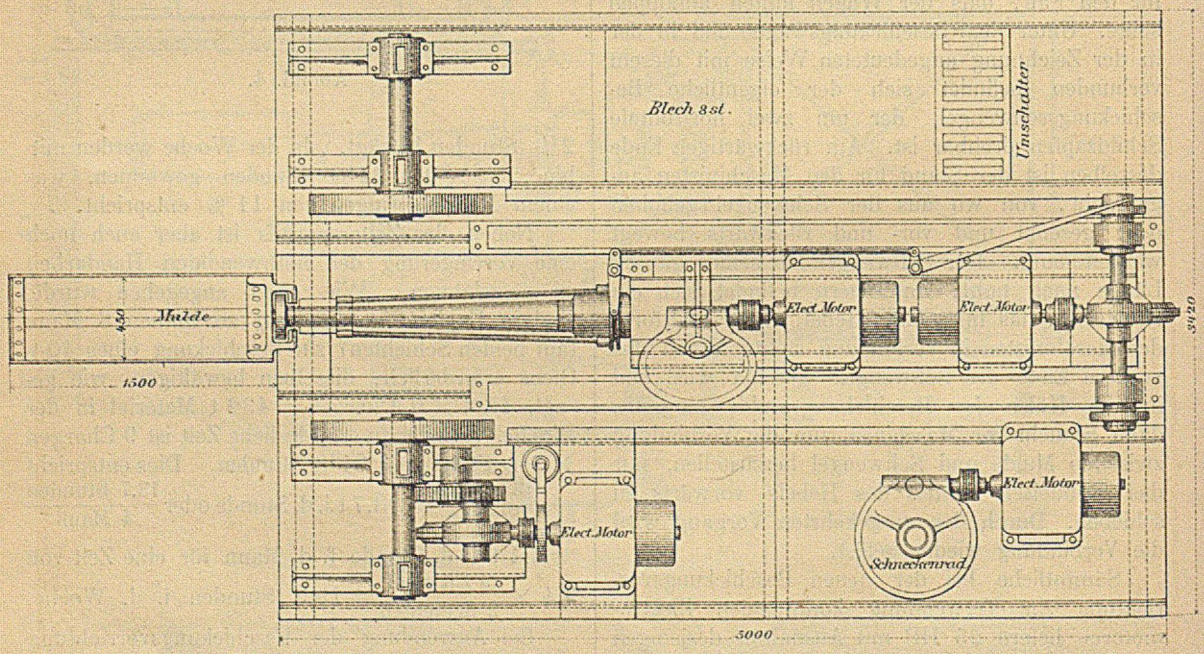
Bei Anwendung der Beschickungsvorrichtung wird diese ganze schwere Arbeit von ihr allein besorgt. Nach Angaben von Wellman konnte in Amerika bei Anwendung der Maschine bei zwei 20- bis 30-t- Oefen die Beschickungsmannschaft auf die Hälfte vermindert werden, wodurch die Kosten



Abbild. 5. Seitenansicht.

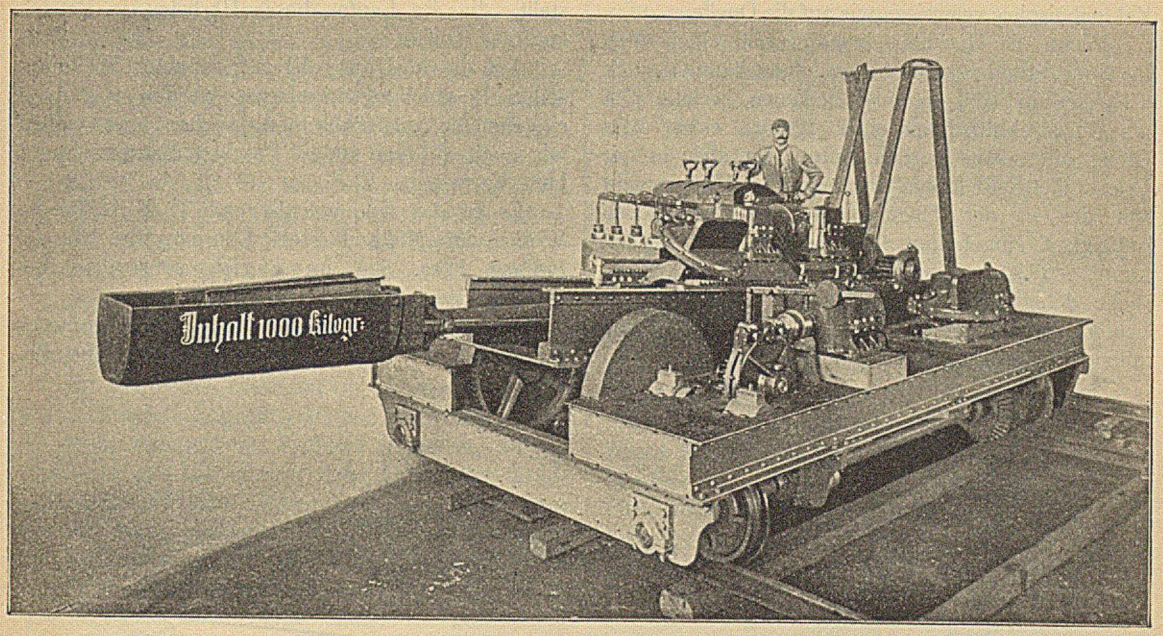


Abbild. 6. Längsansicht.

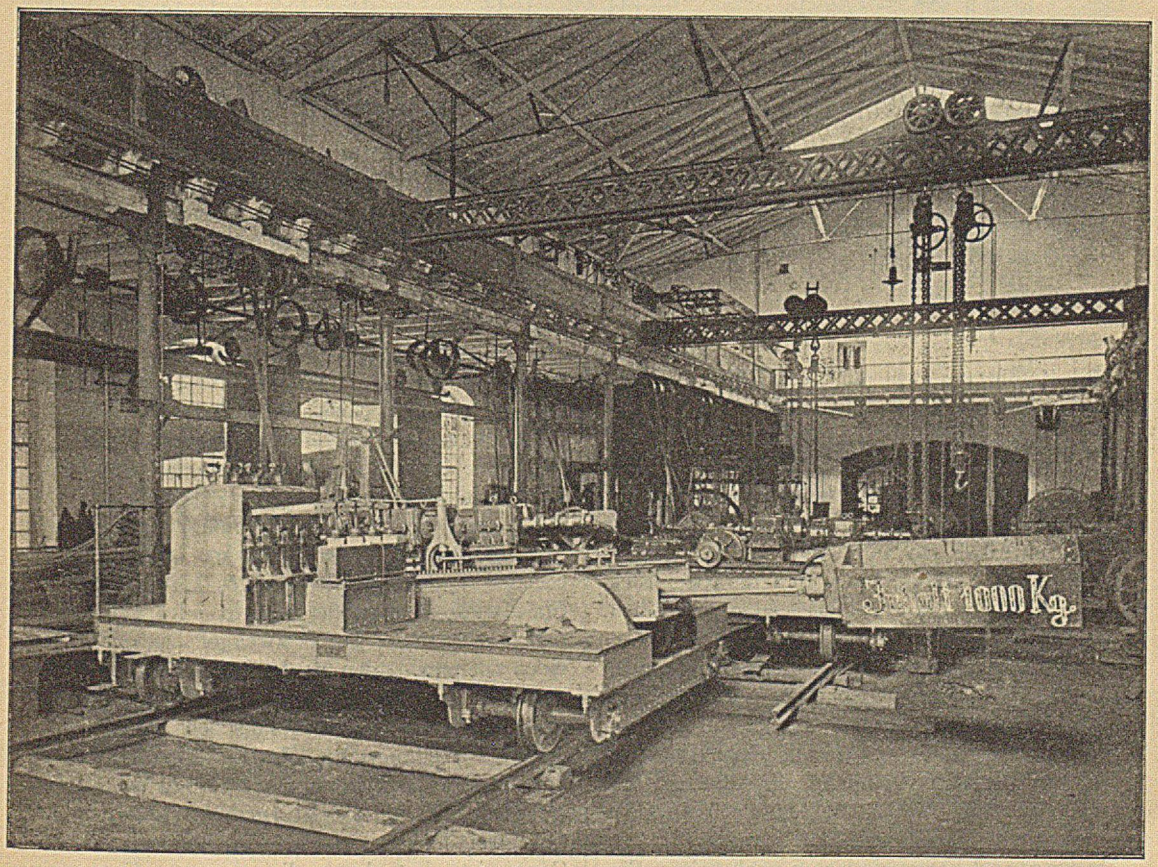


Abbild. 7. Draufsicht.

Abbild. 5 bis 7. Beschickungsvorrichtung der Actiengesellschaft „Lauchhammer".



Abbild. 8. Beschickungsvorrichtung der Actiengesellschaft „Lauchhammer".



Abbild. 9. Beschickungsvorrichtung der Actiengesellschaft „Lauchhammer".

auch auf die Hälfte herabsinken. Bezüglich des Zahlenbeispiels verweisen wir auf die Quelle.

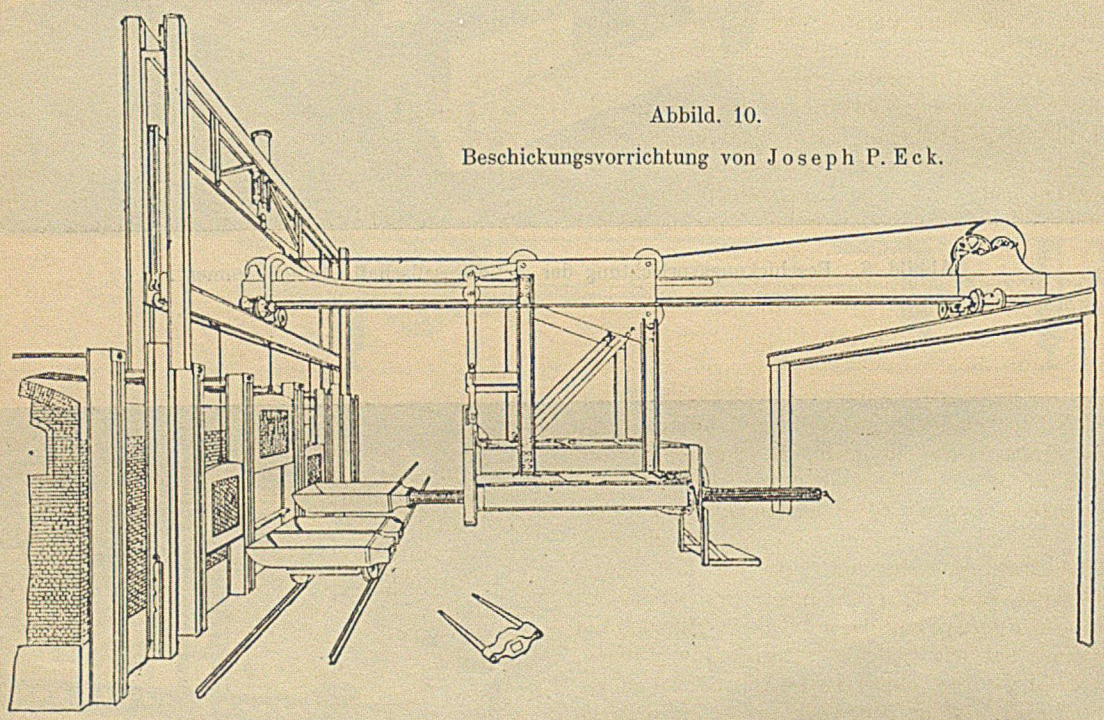
Wenn die Maschine imstande ist, einen Ofen in einer Stunde zu beschicken, dann kann sie auch 12 Oefen in $15^2/_3$ Stunden bedienen, welche Zeit als Durchschnittsdauer einer Charge eines 40-t-Ofens angesehen werden kann. Da aber in der Praxis die Reihenfolge der einzelnen Hitzen nicht mit der in der Theorie vorausgesetzen Regelmäfsigkeit eingehalten und durchgeführt werden kann, so ist anzunehmen, dafs eine Maschine nicht 12, wohl aber mit Leichtigkeit 6 Oefen bedienen kann. Zur Sicherheit wird man indessen stets eine Reservemaschine haben müssen.

für die Llanelly Steel Company in Llanelly bestellt, die im Laufe dieses Herbstes in Betrieb kommen sollen.

Auf die in Deutschland gebauten Wellmanschen Beschickungsmaschinen werden wir noch eingehender zurückkommen, vorher aber wollen wir noch auf eine andere Beschickungsvorrichtung kurz hinweisen.

Es ist das eine von Joseph P. Eck für die Werke der Midland Steel Company in Muncie, Indiana (Ver. St.) im Betrieb construirte Beschickungsvorrichtung.

Die Einrichtung derselben ist ohne weiteres in Abbild. 10 ersichtlich. Der eigentliche Beschickungsapparat hängt an einem Wagen, der auf zwei Trägern vorwärts und rückwärts bewegt werden kann. Die Träger ruhen an beiden Enden auf fahrbaren Gestellen, die auf zwei Trägern laufen, von denen der eine (rückwärtige) feststeht, während der andere über dem Ofen befindliche mittels eines hydraulischen Cylinders gehoben werden kann. Gleichzeitig mit diesem Träger können auch die Einsatzthüren, entweder einzeln oder gemeinsam, gehoben werden. Der Schwengel läst sich durch einen entsprechenden Mechanismus auch seitswärts bewegen. Die übrigen Einrichtungen dieser Maschine sind derjenigen der Wellmanschen ähnlich. —



Abbild. 10.

Beschickungsvorrichtung von Joseph P. Eck.

Zur Zuführung der mit dem Einsatzmaterial gefüllten Mulden verwendet man kleine Locomotiven, oder aber die Beschickungsvorrichtung übernimmt selbst die Rolle einer Locomotive. Auch zum Transport schwerer Stücke kann die Maschine mit Vortheil benutzt werden. Sollten die Stücke so schwer sein, dafs ein Umkippen des Wagens zu befürchten wäre, dann kann man die zwei rückwärtigen Kastenträger mit Roheisenmasseln füllen, wodurch die Stabilität wieder hergestellt wird.

Die Wellmanschen Beschickungsvorrichtungen sind nunmehr auf folgenden amerikanischen Werken in beständiger Verwendung: auf den Otis Works in Cleveland, Ohio; auf den Homstead Works der Carnegie Company in Pittsburg; auf den Illinois Steel Works und auf den Cambria Iron Works in Johnstown, Pennsylvanien.

In England haben sie bisher noch keinen Eingang gefunden, doch sind bereits zwei Maschinen

Die Wellmansche Beschickungs-Vorrichtung, deren erstes Exemplar in Europa von der Actiengesellschaft „Lauchhammer“ selbst gebaut, seit zwei Jahren auf deren Werk bei Riesa im Gange ist, hat durch die genannte Firma eine Veränderung erfahren, welche dieselbe, ohne die

Zweckmäfsigkeit zu beeinträchtigen, zu einem verhältnifsmäfsig einfachen Werkzeug macht.

Die erste von obengenannter Gesellschaft gebaute Maschine, welche genau nach dem amerikanischen Vorbild ausgeführt wurde, hatte 3 voneinander verschiedene Elektromotorenmodelle, welche durch Räderübersetzung die 8 verschiedenen Bewegungen, welche die Maschine verrichten mufs, hervorbringen, und zwar wurden 3 verschiedene Modelle deshalb gewählt, weil der Kraftbedarf für die einzelnen Bewegungen verschieden ist und weil die ganze Anordnung der ursprünglichen Maschine eine verschiedenartige Construction der Elektromotoren bedingte.

Bei der neuen Construction ist man von dem Gesichtspunkte ausgegangen, der ganzen Maschine ein mehr europäisches Aeufsere zu geben, und in Ansehung des Umstandes, dafs der höhere Kraftbedarf für einzelne Bewegungen im allgemeinen nur für kurze Momente, bei Einleitung derselben auftritt, hat man sich entschlossen, alle 4 Elektromotoren nach einem und demselben Modell zu machen, und zwar wählte man, um gleichzeitig einen Schutz gegen den in der Hütte unvermeidlichen Staub zu erzielen, Motoren, die ganz eingekapselt sind, wie sie bei Strafsenbahnwagen angewendet werden. Sämmtliche Uebersetzungen sind durch Schneckengetriebe bewirkt, die dreigängigen Schnecken sind aus gehärtetem Stahl, die Schneckenräder aus Phosphorbronze, die Schneckengetriebe sind ebenfalls eingekapselt und laufen in Oel, die Elektromotoren sind mit den Schneckengetrieben durch Lederringe gekuppelt, die sich sehr gut bewährt haben. Nach neunmonatlichem Betriebe hat sich bei der ersten derartigen Maschine noch nicht eine Spur von Abnutzung gezeigt und das vorzügliche Functioniren derselben hat den Bestellern Veranlassung gegeben, sofort eine zweite Maschine in Auftrag zu geben, die ebenfalls schon seit einiger Zeit im Betriebe ist. Durch die Schneckengetriebe wird ein viel ruhigerer Gang erzielt, und durch die Gleichmäfsigkeit der 4 Elektromotoren erreicht man den Vortheil, dafs man nur einen Reserveanker und ein Reserveschneckengetriebe zu halten braucht und damit an jedem der 4 Motoren helfen kann, wenn irgend ein Draht der Wicklung brechen oder eine der Schnecken infolge mangelhafter Schmierung untauglich werden sollte.

Die Steuerung mit 4 Hebeln ist auch vervollkommnet worden und jedenfalls der mit nur 2 Hebeln für 8 Bewegungen, wie sie anderwärts ausgeführt worden sein soll, vorzuziehen. Das Ladegewicht der Mulden ist überdies auf Wunsch von 1000 auf 1200 kg erhöht worden, ohne dafs die Elektromotoren verändert worden wären, nur den Schwengel hat man für diese Belastung etwas kräftiger genommen.

Die Bilder der Maschine (Abbild. 5 bis 9) bedürfen einer Erläuterung nicht, man wird leicht die eingekapselten Elektromotoren und die Kapseln der Schneckenräder erkennen und ebenso diejenige Einrichtung, welche der aus früheren Mittheilungen bekannten Construction gleicht. Erwähnenswerth ist noch eine Vorrichtung, die man auch im Bilde ganz hinten an dem Aus- und Einfahrwagen bemerkt; dieselbe dient dazu, den Anker des betreffenden Elektromotors zu schützen, im Falle durch Unachtsamkeit des Führers, oder auch durch Versagen der Elektricität aus irgend einem Grunde, ein schneller Rückgang des Ein- und Ausfahrwagens mit der beladenen und erhobenen Mulde stattfindet; es ist dies eine selbstthätig wirkende aufserordentlich zweckmäfsig construirte Bremsvorrichtung, die dem Anker des Elektromotors gestattet, sich im Nothfalle weiter zu drehen, ohne dafs die Achse oder sonst ein Theil der Maschine überanstrengt wird.

Es sind bereits eine ganze Anzahl dieser Maschinen im Betrieb, davon fünf in Deutschland und eine in Rufsland. Die Maschine in ihrer jetzigen Ausführung ist von der Actiengesellschaft Lauchhammer construirt und ausgeführt worden, alle elektrischen Einrichtungen für dieselben lieferte, wie früher, die Actiengesellschaft Elektricitätswerke vormals O. L. Kummer & Co. in Niedersedlitz bei Dresden; sie bewährt sich in jeder Beziehung, nicht nur erfüllt sie die Erwartungen, die man bezüglich des Betriebes an dieselbe knüpfen darf, sie bietet auch für die Arbeiter, namentlich in der heifseren Jahreszeit, eine ganz erhebliche Erleichterung, so dafs dieselben sich aufserordentlich rasch mit dem vor Inbetriebsetzung sehr abweisend kritisirten Apparat befreunden, gerade nach dieser Richtung ist der Werth desselben heutzutage auch nicht zu unterschätzen.

Englischer und deutscher Schiffbau.

Von Professor **Oswald Flamm** - Charlottenburg.

Am 6. Juli d. J. begannen, wie bekannt, in London unter dem Vorsitze des Prinzen von Wales die Verhandlungen des diesjährigen internationalen Congresses der „Institution of Naval Architects and Marine Engineers". Es haben diese Zusammenkünfte, deren vorletzte in Deutschland, Hamburg-Berlin-Stettin, die vorvorletzte in Paris stattfand, wohl weniger den Zweck, grofse bedeutende Neuerungen vorzuführen und bekannt zu geben, wenn ja auch stets eine ganze Reihe technischer, auf den Schiffbau oder Schiffsmaschinenbau bezüglicher Vorträge gehalten werden, als vielmehr den Zweck, durch ein längere Zeit hindurch dauerndes, engeres Beisammensein der Schiffbauer der verschiedenen Länder eine gegenseitige Bekanntschaft und Annäherung, sowie, wenn möglich, auch einen mehr oder weniger eingehenden Austausch der persönlichen Anschauungen und Erfahrungen auf neutralem Gebiet herbeizuführen. Wenn sich dann an die geselligen Zusammenkünfte noch eine Reihe von Besichtigungen hervorragender Firmen anschliefsen, — und hierbei hat, wie auch in jeder anderen Beziehung, England sich in diesem Jahre äufserst entgegenkommend gezeigt —, so wird dadurch der Ideenaustausch fraglos gefördert und wohl auch ein, wenn auch nur sehr flüchtiger, so doch immerhin angenehmer Ueberblick ermöglicht.

Während der beiden ersten Tage wurden zahlreiche Vorträge, zum Theil mit hübschen Demonstrationen verbunden, in dem Imperial Institute in London verlesen und besprochen.

Emile Bertin, Directeur des Constructions Navales, Paris, gab einen Theil seiner Erfahrungen und gesammelten Daten über gehärtete Panzerplatten und zerbrochene Projectile; C. Ellis sprach über unverbrennbares Holz, wohl hauptsächlich, um diese seine Erfindung den Kriegsschiffbauern zu empfehlen, welche in den letzten Jahren, gestützt auf die Erfahrungen im chinesisch-japanischen Krieg, bekanntlich auf Kriegsschiffen kaum noch Holz verwendeten, nicht nur der Feuersgefahr wegen, sondern in gleichem Mafse wegen der starken Splitterwirkung, die indefs durch die Ellissche Erfindung nicht beseitigt wird.

Sehr interessant war der nächste Vortrag von J. Durston, Engineer in Chief of the Royal Navy, und des Hrn. T. Milton, Chief-Engineer Surveyor Lloyds Registry of Shiping, über das Thema: Ein Ueberblick über die Geschichte und den Fortschritt des Schiffsmaschinenbaues in der Königl. Kriegsmarine sowie der Handelsmarine von der Gründung der Institution of Naval Architects bis zur Jetztzeit. Wegen der darin gegebenen Entwicklungsgeschichte der englischen Kriegsschiffbauten sei dieser Vortrag weiter unten einer eingehenden Besprechung unterzogen.

An sonstigen Vorträgen sind noch zu nennen: eine Abhandlung von P. Sigaudy über die Anwendung von Wasserrohrkesseln (Normand-Sigaudy-Typ) in schnellen Oceandampfern. Hr. S. ist der Ansicht, dafs man mit den bisher üblichen Cylinderkesseln bei den grofsen Geschwindigkeiten, welche heutzutage von unseren Schnelldampfern verlangt würden, sowohl was Leistungsfähigkeit, wie auch Gewichtsverhältnisse betreffe, an der Grenze des Ausführbaren angelangt sei. Wie die Kriegsmarinen jetzt fast ausnahmslos zu dem System der Wasserrohrkessel übergegangen seien, und die bedeutenden Erfolge der letzten Jahre hinsichtlich schneller Dampferzeugung und Fahrgeschwindigkeit hauptsächlich diesem neuen Kesselsystem zuzuschreiben seien, so müsse auch die Handelsmarine die alte Bahn verlassen und die neuen Kessel verwenden, weil sie allein dadurch imstande sein würde, höheren Ansprüchen zu genügen. An einem Beispiel für einen Schnelldampfer von 23 000 HP sucht dann Vortragender die Ueberlegenheit der Normand-Sigaudy-Wasserrohrkessel gegenüber den üblichen Cylinderkesseln nachzuweisen.

Von den Vorträgen des zweiten Verhandlungstages ist in erster Linie eine Abhandlung des früheren Chefconstructeurs der englischen Marine, Sir Edward Reed, zu nennen. Er sprach über die Fortschritte der mathematischen Theorie im Schiffbau seit den letzten 40 Jahren und hob in allererster Linie die grofse Wichtigkeit der Berechnung der Beanspruchungen hervor, denen unsere Schiffskörper in den Verbänden, sowohl in stillem Wasser, als auch in Fahrt auf bewegter See unterworfen sind, ein Thema, welches ich selbst in Nr. 19, Jahrgang 1895 dieser Zeitschrift gestreift habe. Vortragender beklagte es sehr, dafs hinsichtlich der Bestimmung solcher Beanspruchungen eine eingehende und erschöpfende Theorie noch nicht bestehe, dafs allerdings eine Reihe einzelner Kapitel aus diesem Gebiete mit verschiedenem Erfolg behandelt seien, dafs es aber wohl der jüngeren Generation vorbehalten bleibe, über diese so äufserst wichtige Frage genügende Aufklärung zu schaffen. Gerade bei den grofsen und langen Schiffen der Neuzeit dränge sich die Frage der Festigkeitsberechnung unabweisbar in den Vordergrund der Ueberlegung, und hier sei es nicht allein ein Resultat für den Schiffbauer, welches jene Rechnungen und Unter-

suchungen ergäben, sondern es werde auch die Materialfrage davon stark berührt, wie sich das ja schon aus dem Uebergange vom Eisen zum Stahl, und, wie Hr. Reed für wahrscheinlich hält, aus dem Uebergange zum Nickelstahl ergiebt. Zwar sei man schon, wie durch einzelne Berechnungen dargethan, in der Beanspruchung der äufsersten Faser eines Schiffes mit der zunehmenden Länge der Fahrzeuge von 2,74 kg f. d. qmm auf 11,97 kg und in einzelnen Fällen sogar auf 13,098 kg gegangen, allein es hätten sich auch schon beachtenswerthe Stimmen erhoben, welche eine solche Beanspruchung zu überschreiten dringend abriethen und gröfsere Sicherheit verlangten. Dafs hier durch die Festigkeit und Zähigkeit des Schiffbaumaterials auch viel geleistet werden kann, geht schon aus obiger Ansicht des Hrn. Reed bezüglich der Verwendung von Nickelstahl hervor, jedenfalls ist hier noch ein reiches und wohl auch dankbares Feld für die Forschung geboten. In den beiden weiteren Theilen seiner Abhandlung über Schiffsberechnungen und Stabilität u. s. w. giebt Hr. Reed keine wesentlich neuen Thatsachen oder Anregungen; diese Theile sind im Grunde ein Loblied auf die Männer, welche auf diesen Gebieten Gutes geleistet haben.

Der nächste Redner ist ein Däne, Kapitän J. C. Tuxen, welcher sehr interessant die Entwicklungsgeschichte der Eisenbahndampffähren und Eisbrecher seines Landes angiebt, ein Gegenstand, der hauptsächlich nur für den Schiffbauer Interesse hat. Was dann Manuel über Kurbelwellen und sonstige Wellen der Handelsschiffe sagt, sind eigentlich, wie mir ganz richtig bemerkt wurde, nur „olle Kamellen", höchstens ist dabei die eine Erklärung von Interesse, dafs öfters Kurbelwellen als Façongufs, ohne geschmiedet zu werden, hergestellt worden seien und fast stets zu Brüchen geführt hätten, um dann die andere Auslassung, dafs öfters Wellenbrüche vorkommen bezw. vorkommen können, wenn der Schiffskörper zu weich ist, d. h. wenn er den Beanspruchungen, von denen Reed so schön sprach, nachgiebt, sich durchbiegt und dadurch die Welle zum Brechen bringt. In dem oben angeführten Aufsatze hatte ich jenen Punkt ja auch schon berührt und noch hinzugefügt, dafs leicht die Schuld eines unter solchen Verhältnissen stattfindenden Wellenbruchs auf das Material der Welle geschoben wird, während in Wahrheit die ungenügende Festigkeit oder zu starke Beanspruchung des Schiffskörpers daran schuld war.

Ein Vortrag des Professors Hele Shaw über Reibung des Wassers an Oberflächen eingetauchter Körper, der durch schöne Experimente vervollständigt wurde, sowie eine Abhandlung von Sydney Barnaby über die Bildung von Hohlräumen im Wasser vor den Schraubenflügeln sehr schneller Fahrzeuge, wie Torpedobootszerstörer, sind zwar beide sehr interessant, haben aber auch nur für Fachleute Werth.

Doch nun zu dem obengenannten Vortrag von Durston über die Entwicklung des Maschinenbaues in der englischen Marine.

Der Gegenstand, über welchen schon Mancherlei, wenn auch wohl nicht in so vergleichend eingehender Weise, geschrieben worden ist, wird hauptsächlich in zwei Theile getheilt, zunächst in eine Betrachtung über die Fortschritte, welche auf rein theoretischem Gebiete hinsichtlich der Erforschung und Erkenntnifs der Grundprincipien und Arbeitsbedingungen einer jeden Schiffsmaschine gemacht wurden, und dann im Anschlufs hieran in eine Besprechung des grofsen Nutzens und der namhaften Erfolge, welche dadurch erzielt wurden, dafs man die Resultate theoretischer Ueberlegung auf die Praxis übertrug und so schliefslich Maschinenanlagen erzielte, welche alle die gesteigerte Leistungsfähigkeit, alle die grofsen Vortheile der Oekonomie thatsächlich ergaben, welche auf Grund der wissenschaftlichen Rechnung erwartet werden konnten.

Im Jahre 1859, ein Jahr vor Gründung der „Institution of Naval Architects", erschien zuerst jenes werthvolle Werk J. Macquorne Rankines über die Dampfmaschine, in welchem die hauptsächlichsten Kenntnisse, welche man damals im Maschinenbau besafs, niedergelegt waren. Wenn auch seitdem, sagt Durston weiter, zahlreiche andere Werke erschienen sind, welche neue und brauchbare Fortschritte auf dem Gebiete des Maschinen- und Kesselbaues enthielten, so haben sie im Verhältnifs doch wenig zur theoretischen Kenntnifs, welche in jenem Rankineschen Werke niedergelegt ist, hinzugefügt. Rankine, Hill, Coterill und Andere haben damals schon klar den grofsen Vortheil dargelegt, der aus einer Steigerung der Dampfspannung hinsichtlich der Oekonomie der Maschine zu erwarten sei, und sind dadurch ganz fraglos Veranlassung gewesen, dafs man in der technischen Welt sich unablässig bemühte, diese Wahrheiten in die Praxis zu übersetzen. Eines jedoch haben die Ingenieure von 1859 augenscheinlich nicht erkannt, es ist dies der grofse Gewinn, der daraus entsteht, dafs man den Dampf nicht in einem einzelnen Cylinder, sondern in mehreren Cylindern hintereinander stufenweise expandiren liefs, und wenn später nach dieser Richtung hin auch auf theoretischem Gebiete Fortschritte gemacht wurden, so basiren dieselben doch alle mehr oder weniger auf Versuchen und Erfahrungen, welche im rein praktischen Betriebe gesammelt wurden.

Ganz anders liegt aber die Sache betreffs der zweiten der beiden obengenannten Theile; hier auf dem praktischen Gebiete findet man dauernd ein rastloses Fortschreiten, welches von solchem Erfolge begleitet ist, dafs die heutigen Maschinen der Kriegs- und Handelsmarine bei einem Dampfdruck von 180 Pfund f. d. Quadratzoll (= 12,67 kg f. d. qcm) bis zu 250 Pfund = 17,6 kg wohl

doppelt so ökonomisch arbeiten, wie damals im Jahre 1860 mit nur 20 Pfund = gleich 1,4 kg! Sehr viel von diesen eminenten Fortschritten dankt man einer Reihe von Männern, welche zugleich hervorragende Mitglieder der Institution waren, wie Maudslay, Penn, Napier, Scott Russel, Kirk u. s. w. Wenn man sich vergegenwärtigt, dafs 1860 die Maschinen der Dampfer allgemein einfache Maschinen mit Einspritzcondensation, Kofferkesseln mit 20 Pfund = 1,4 kg Dampfdruck waren, so springen als hauptsächlichste der seitdem erreichten Vortheile ins Auge:

Allgemeine Einführung der Oberflächencondensation und Steigerung des Druckes, welcher hierdurch ermöglicht wurde,

Annahme des Cylinderkessels (Schottischen Kessels) und hierdurch wiederum ermöglichte Spannungssteigerung des Dampfes,

Erfolgreiche Wiedereinführung der Compoundmaschine, welche man wohl schon früher versucht, aber wieder verlassen hatte,

Uebergang zum Zweischraubensystem in der Kriegsmarine und später auch bei den Schnelldampfern der Handelsmarine,

Stetige Erhöhung des Dampfdruckes bis zur Grenze der mit Compoundmaschinen erreichbaren Oekonomie,

Einführung der Dreifach- und Vierfach-Expansivmaschinen und naturgemäfs dadurch herbeigeführte weiter gesteigerte Dampfspannung und zwar jetzt bis zur Grenze dessen, was Cylinderkessel aushielten, und schliefslich

Einführung der Wasserrohrkessel in der Königl. englischen Kriegsmarine ganz allgemein, vereinzelt auch in der Handesmarine. Hand in Hand mit all diesen grofsartigen Entwicklungen ging dann eine erhebliche Steigerung der Kolbengeschwindigkeiten, der Umdrehungszahlen, wesentlich zweckmäfsigere allgemeine Disposition der Maschinen, der Dampfvertheilung, der Ausbalancirung der bewegten Theile, zugleich mit einer fortwährenden Verminderung des Maschinen- und Kesselgewichtes, Verwendung besseren, widerstandsfähigeren Materiales und auf Grund von Festigkeitsrechnungen richtigerer Vertheilung der Verbände.

Ganz besonders ist es das Ausbalanciren der Maschinen, welches heutzutage vornehmlich bei Torpedobootzerstörern in den Vordergrund tritt, weil hier die hohe Umdrehungszahl, die leichte Bauart des Schiffskörpers es erforderlich machen, die bei der Fahrt auftretenden Vibrationen nach besten Kräften zu vermindern.

Es basiren nun die obengenannten Vervollkommnungen im Schiffsmaschinenbau auf einer ganzen Reihe von Einzelfortschritten, von denen als hauptsächlichste zu nennen sind:

Herstellung des Flufseisens sowohl für Bleche, wie auch für Schmiedestücke in grofsen Mengen, wie in grofsen Massen bei hervorragend gleicher und verläfslicher Qualität,

Fabrication von Wellblechrohren für die Kesselfeuerungen,

Zweckmäfsigere Einrichtungen, um die Kessel auf See mit Frischwasser speisen zu können,

Herstellung von erstklassigen Stahl- und Eisenrohren, besonders von der nahtlosen Art für Rauch- und Dampfrohre, und schliefslich eine Reihe von Metallpackungen, Asbestdichtungen und ähnlichen Erfindungen, um auch bei dem hochgespannten Dampf dichten Abschlufs zu erzielen.

Dann aber wurden auch auf dem Gebiete der Arbeits- und Werkzeugmaschinen wesentliche Fortschritte erzielt, welche dem eigentlichen Maschinenbau zu gute kamen, wie hydraulische Schmiedepressen, Nietmaschinen, Flantschmaschinen u. s. w. Durch all dieses wurde es allein möglich, allererste Arbeit zu liefern und so dem wirklichen Fortschritt die rechte Grundlage zu geben, ohne welche das Vertrauen auf die Dauer nicht erhalten bleiben kann.

An dieser Stelle ist es geboten, auszusprechen, in welch vortheilhafter Weise der Locomotivbau dem Schiffsmaschinenbau in seinem Entwicklungsgange zur Seite gestanden und geholfen hat; als der Schiffsmaschinenbau noch in den Kinderschuhen steckte, hatte man bei Locomotiven schon eine sehr hohe Dampfspannung, Kolbengeschwindigkeit, und hiervon hat sich später der Schiffbau Vieles zu nutze machen können und zwar nach und nach mit solchem Eifer und solchem Erfolge, dafs jetzt das Verhältnifs ein gerade umgekehrtes geworden ist, dafs jetzt die Marine hinsichtlich jener beiden angeführten Punkte dem Locomotivbau weit voraus ist!

Wenn nun im allgemeinen Kriegs- und Handelsmarine in ihren Neuerungen nebeneinander hergegangen sind, so giebt es doch wohl drei sehr wesentliche Punkte, welche lediglich Eigenthum der Kriegsmarine sind:

1. trotz gesteigerter Arbeitsspannungen im Kessel die Herabsetzung der Probedrucke im Kesselmantel, folglich bedeutende Gewichtsersparnifs hierbei,
2. allgemeine Annahme der Wasserrohrkessel, und
3. die Einführung eines luftdichten Heizraumes mit forcirtem Zug, der es gestattet, im Fall der Noth für eine kurze Zeit in den Maschinen, trotz gegebenen Gewichtes, eine besonders grofse Leistung zu erzielen.

Allerdings wendet man in der Handelsmarine auch in manchen Fällen Zugforcirung an, indessen ist dabei das System ein gänzlich verschiedenes, indem man nicht den Heizraum, sondern die

Feuerung und speciell den Aschraum luftdicht schliefst und Luft unter den Rost bläst.

In der Kriegsmarine ist nun allen diesen einzelnen Stufen der Entwicklung durch eingehende Versuche und Erfahrungen gewissermafsen ein Berechtigungs- und auch Zuverlässigkeitszeugnifs ausgestellt worden, und wenn die Handelsmarine in manchen Punkten von den Gepflogenheiten und Gebräuchen der Kriegsmarine abweicht, so liegt das wesentlich an den gänzlich verschiedenen Anforderungen, welche an die Schiffe beider Kategorien gestellt werden.

Geht man die Verhandlungen der Institution mit Rücksicht auf die Errungenschaften der Jetztzeit durch, so springen an manchen Punkten die praktischen und gesunden Ideen vieler früherer Mitglieder hervor, Ideen deren Ausführung nur durch einen zu frühen Tod ihrer Vertreter, oder durch Ungunst der Verhältnisse verhindert wurde.

Als im Jahre 1865 über den Mifserfolg der Compoundmaschinen mit Oberflächencondensation verhandelt wurde, that Scott Russel den bemerkenswerthen Ausspruch: „Ich selbst halte fest an der Hoffnung, dafs die Maschinen der Zukunft Hochdruck-Expansionsmaschinen mit Oberflächencondensation und Frischwasser in den Kesseln sein werden.“ Und gleicherweise findet man in einer Verhandlung von 1868 den Ausspruch: „Alles was dazu führen kann, hochgespannten Dampf mit Expansion arbeiten zu lassen, ist bei weitem der praktischste Weg, auf den wir unser Augenmerk richten sollen. Bei Anwendung von hochgespanntem Dampf kann die Oceandampfschiffahrt viel mehr zum Nutzen unseres Landes ausgedehnt werden, als das jetzt der Fall ist.“ Aehnlicher Aussprüche liefsen sich noch eine ganze Zahl anführen, wenn dies nicht zu weit führen würde!

Hinsichtlich der Entwicklung der Wasserrohrkessel giebt Durston einige interessante Daten. Schon im Jahre 1857 baute man am Clyde auf dem S. S. „Thetis“ Wasserrohrkessel ein, welche mit einem Druck von 120 Pfund = 8,45 kg/qcm arbeiteten, und von da an bis zum Jahre 1879 hat man dann in England eine ganze Reihe verschiedener Systeme solcher Wasserrohrkessel für Marinezwecke construirt und versucht. Wenn auch diese Kessel in ihrem Aeufsern grofse Aehnlichkeit mit den modernen Typen besafsen, so hatten sie doch alle einen Hauptfehler: mangelhafte Wassercirculation und grofse Unzugänglichkeit für den Fall, dafs Reinigung oder Reparaturen nöthig waren. So versuchte man während der Jahre 1867 bis 1870 in der englischen Marine den sogenannten Dundonaldkessel an Bord der Schiffe „Chanticleer“, „Oberon“, „Audacious“ und „Penelope“, 1875 auf dem „Spartan“, allein aus obigen Gründen ging man wieder davon ab. In den Jahren 1874 und 1875 machte man böse Erfahrungen mit den Wasserrohrkesseln auf der „Propontis“ und „Montana“ und anderen Schiffen der Handelsmarine, und schliefslich gab man diese Kessel vollständig auf, zumal es andere Kesselsysteme gab, welche mit Leichtigkeit den für die damaligen Maschinen erforderlichen Dampf lieferten, bis dann später die Franzosen mit neuen Systemen von Wasserrohrkesseln auftraten und durchschlagenden Erfolg erzielten. Der erste bedeutende Erfolg auf englischer Seite war der Missionsdampfer „Peace“, welcher 1882 mit Thornycroftkesseln ausgestattet wurde, dann im Anschlufs hieran der „Ariete“ und endlich 1885 seitens derselben Firma ein zweitklassiges Torpedoboot der englischen Marine. Nach Verlauf einiger Jahre 1892 schlofs sich die Firma Yarrow mit einem ähnlichen Erfolg an und eine Zeitlang waren beide Firmen Tornycroft und Yarrow in ganz England die einzigen, welche brauchbare Wasserrohrkessel für Schiffe zu liefern imstande waren.

Später kamen eine ganze Reihe von brauchbaren Systemen, sowohl englischen wie französischen Ursprungs, zur Verwendung, doch gebührt den Franzosen das Verdienst, zuerst solche Kessel mit weiten Rohren, anstatt, wie bislang üblich, mit engen Rohren, erfolgreich construirt zu haben; den interessantesten Fall von Bemühungen nach dieser Richtung zeigt die Firma Belleville, deren Patente auf solche Kessel bis zu 1850 zurückreichen!

Auch hinsichtlich des Heizmaterials für die Kessel ist ein namhafter Fortschritt zu verzeichnen, indem man dazu überging, an Stelle der festen Kohle flüssiges Heizmaterial zu verwenden, und sind auch über diesen Punkt manche Vorträge vor der Institution gehalten worden. Augenblicklich wird in der englischen Marine ein Torpedobootszerstörer für Verbrennung flüssigen Heizmaterials in dem einen seiner beiden Heizräume eingerichtet, und werden wohl in Kürze seine Probefahrten stattfinden.

In vier Tabellen und Tafeln am Schlusse seiner Abhandlung giebt dann Durston zahlenmäfsig und graphisch, durch Curven dargestellt, einen Ueberblick über den gesammten Entwicklungsgang des Schiffsmaschinenbaues der englischen Marine und zwar: auf Tafel 1 die gesammte indicirte Pferdestärke aller dienstfähigen Schiffe vom Jahre 1860 bis 1897, unter besonderer Berücksichtigung der augenblicklich im Bau befindlichen Fahrzeuge von 450 000 HP im Jahre 1860 ist die englische Flotte heute auf 2 500 000 HP gekommen; Tafel 2 veranschaulicht die Zunahme der Dampfspannungen in der englischen Kriegsmarine für den gleichen Zeitabschnitt. Von Interessse hierbei ist, dafs, während vom Jahre 1847 an die Avantgarde der kleineren Schiffe stets höhere Dampfspannungen in ihren Kesseln aufweist, als die grofsen Schlachtschiffe besitzen, in der neuesten Zeit hierin ein Umschlag zu Gunsten der letzteren stattgefunden hat, indem „Terrible“

und „Pelorus“ Dampfspannungen von 260 Pfd. (= 21,84 kg) bezw. von 300 Pfd. (= 25,20 kg) aufweisen, gegenüber 250 Pfd. (= 21,0 kg) in dem neuesten Torpedobootzerstörer von 1897. Während der Jahre 1889 bis 1897 hielt sich in den grofsen Schiffen die Dampfspannung auf der gleichen Höhe von 155 Pfd. (= 13,0 kg) und zeigt dies, dafs man damals mit den üblichen Cylinderkesseln die Dampfdruckgrenze erreicht hatte, welche unter Innehaltung der Vorschriften der englischen Marine hinsichtlich Gewichtes und Raumes der Kessel statthaft erschien; erst mit Einführung der Wasserrohrkessel auch an Bord dieser grofsen Schiffe springt dann der Dampfdruck plötzlich auf die oben angegebene Höhe von 300 Pfd. (= 25,20 kg). Bemerkenswerth ist hierbei, dafs mit zunehmender Dampfspannung sich die Schwierigkeiten hinsichtlich der Dampferzeugung verringerten, so dafs die Steigerung von 150 bis 250 Pfd. mit bedeutend weniger Mühe und geringerem Risico erreicht werden konnte, als diejenige von 30 auf 60 Pfd.; es liegt dies zum Theil daran, dafs die Wärmemenge, welche dem Dampf zugefügt werden mufs, um ihn um 1 Atmosphäre höher zu spannen, bei den niedrigen Drucken bedeutend gröfser ist, als bei den höheren. Tafel 3 giebt die Kolbengeschwindigkeiten an, welche seit 1860 bis heute in der englischen Marine angewandt worden sind. Es sind stets die jedesmaligen niedrigsten Geschwindigkeiten herausgegriffen, und zeigt sich dadurch am sichersten, dafs auch hier ein stetiger Zuwachs stattgefunden. Die niedrigste Zahl, 434 Fufs i. d. Minute (= 2,21 m i. d. Secunde), hatte der „Warrior“ 1861, die höchste, 1221 Fufs i. d. Minute (= 6,23 m i. d. Secunde), der „Starfish“ 1895, also in dem Zeitraum von 1860 bis heute hat sich die Kolbengeschwindigkeit rund verdreifacht!

Auf der letzten, vierten Tafel endlich zeigt Durston, in welcher Weise im Laufe der Zeit auch die Umdrehungszahlen sich vergröfsert haben. Ein entscheidender Grund für den Maschinenbauer, stets nach Vergröfserung der Umdrehungszahl zu streben, liegt in der dadurch herbeigeführten Verringerung der Dimensionen und des Gewichts der Maschinen, weil dadurch ja wiederum die Dimensionen des Fahrzeuges, besonders sein Tiefgang, und Hand in Hand damit seine Geschwindigkeit so wesentlich beeinflufst werden. Während 1860 die gröfseren Schlachtschiffe kaum mehr wie 55 Touren machten, und damals die Maschinen des „Bellerophon“ und „Hercules“ von 6500 bezw. 8500 HP mit rund 75 Touren bemerkenswerthe Ausnahmen für grofse Umdrehungsgeschwindigkeiten abgaben, ist man nur bei den kleineren Fahrzeugen bis auf rund 100 Touren gegangen, und auch die Kreuzer, deren Bau erst seit 1869 mit der „Inconstant“ und „Volage“ begann, machten 75 bis 77 Touren. Vom Jahre 1875 datirt die Einführung der stehenden Maschine, und nach 1887 baute man eigentlich keine liegende Maschine mehr, da man gelernt hatte, theils durch Seitenpanzer, theils durch ein Panzerdeck die stehenden, über die Wasserlinie hinausreichenden Maschinen zu schützen. Auch konnte man bei der stehenden Maschine einen gröfseren Hub anwenden als bei den liegenden, wenngleich dies auch manchmal, wie der Vergleich der Kreuzer „Orlando“ und „Hawke“ zeigt, trotz einer ziemlich bedeutend erhöhten Kolbengeschwindigkeit zu einer Reduction der Tourenzahl führte; während „Hawke“ bei einer Kolbengeschwindigkeit von 870 Fufs eine Tourenzahl von 102 besitzt, lauten die entsprechenden Zahlen beim „Orlando“ 830 und 119.

Auch bei den ersten Torpedobooten ging man rasch mit der Tourenzahl in die Höhe, sehr bald aber theilte man diese Art Schiffe in die weniger schnelle „Halcyon“-Klasse, 247 Touren, und in die schnellere Klasse der Torpedobootzerstörer, hinauf bis zu 412 Touren.

Vergleicht man die Schiffe der alten und neuen Zeit nach sonstigen Richtungen miteinander, so findet man auch wesentliche Vervollkommnungen. Der „Warrior“ lief 1860 vom Stapel, er machte 1861 Probefahrt. Er hat seitdem neue Kessel bekommen, aber die alten Maschinen sind noch heute leistungsfähig. Abgesehen von den schon oben erwähnten Punkten, weist seine Maschine noch eine ganze Reihe veralteter Details auf, Speise- und Lenzpumpen werden von der Hauptmaschine getrieben, der Condensator ist aus Gufseisen, und in der ganzen Maschine und den Kesseln ist kein Stück Stahl verwendet!

Greift man aus einer 11 Jahre jüngeren Zeit ein Schiff, die „Devastation“, heraus, so hat man zwar noch einfache Maschinen, aber schon zwei Schrauben, Oberflächencondensatoren, und die Zahl der Hülfsmaschinen ist verdoppelt. Die nächsten sechs Jahre bringen uns den „Inflexible“, bei dem schon die bis dahin übliche einfache liegende Maschine durch die stehende Compoundmaschine ersetzt ist. Die Hülfsmaschinen haben sich verfünffacht unter Einschlufs hydraulischer Maschinen für Pump- und Geschützzwecke. An Stelle der Kofferkessel sind elliptische Kessel getreten, deren einige sogar Doppelender sind; aufserdem besitzen die Maschinen Kolbenschieber an Stelle der älteren Flachschieber, und was äufserst wesentlich ist: die Schraubenwelle ist, während Kurbelwellen und Pleuelstangen noch aus Schmiedeisen bestehen, aus geprefstem Whitworthstahl und hohl hergestellt. Hiermit ist der Anfang zu einer gewaltigen Umwälzung auf dem Gebiete der Materialverwendung gemacht. Zehn Jahre nach dem „Inflexible“, 1888, ward der „Sanspareil“ gebaut, und auch hier sind die Fortschritte der Technik bedeutende: die Compoundmaschine hat der Dreifach-Expansivmaschine weichen müssen; Stahl ist allgemein für Wellen, Kolbenstangen, Säulen und auch für das Hauptmaschinengestell an Stelle

des Eisens getreten und Alles ist hohl gebohrt. Der Dampfdruck in den Kesseln ist fast verdoppelt. Die Kessel selbst sind vollständig aus Stahlblechen mit Wellblechrohren hergestellt, und die Kolbengeschwindigkeit ist um nahezu 50 % vermehrt! Die gufseisernen Kolben sind durch solche aus Gufsstahl ersetzt, und aufserdem ist forcirter Zug eingerichtet. An Hülfsmaschinen zählt das Schiff 92 Stück mit einer Maschinenkraft von 2100 HP, und die Condensatoren sind statt aus Gufseisen aus Bronze hergestellt.

Die letzten Fortschritte seit dem Jahre der Indienststellung des „Sanspareil" 1888 werden am besten durch den „Terrible" 1897 vor Augen geführt. Sein Kesseldruck ist doppelt so hoch wie der des „Sanspareil", und seine Wasserrohrkessel leisten ohne Forcirung bei gleichem Gewicht dennoch dasselbe, was bei „Sanspareil" nur durch starke Forcirung möglich ist. Auch ist das Wassergewicht, welches jeder einzelne seiner Kessel mitführt, äufserst reducirt, ein sehr wichtiger Factor, wenn beim Gefecht irgend ein Unfall eintritt, wozu aufserdem noch der grofse Vortheil hinzukommt, dafs im Nothfalle diese geringe Wassermenge leicht mit den an Bord befindlichen Destillirapparaten beschafft werden kann.

Vergleicht man zum Schlufs einen der neuesten Torpedobootzerstörer, die „Quail", mit dem alten „Warrior", so zeigt sich zunächst, dafs die indicirte Pferdestärke (5400 HP) der Maschinen beider Schiffe fast gleich ist. Allein die Warrior-Maschine hat ein derartig hohes Gewicht, dafs man damit imstande wäre, zwei vollständig ausgerüstete und bemannte Schiffe vom Typ der „Quail" zu bauen, und wollte man gar das Gewicht der Warrior-Maschine zum Bau einer Maschine vom Typ der Quail-Maschine benutzen, so wäre man imstande, damit 38 000 HP zu erzielen, anstatt der obigen 5400 HP, ganz abgesehen davon, dafs der Kohlenverbrauch der neuen Maschine nur halb so grofs ist, wie der der alten!

Durston schliefst diesen interessanten Vortrag mit einem Hinweis auf den hohen Werth des gegenseitigen Austausches von Erfahrungen und Errungenschaften auf dem Gebiete des Schiffbaues, ein Austausch, welcher wesentlich durch die erhöhte Leichtigkeit des Verkehrs zwischen den Vertretern der einzelnen Nationen herbeigeführt worden sei, und der wesentlich dazu beigetragen habe, den glücklichen Aufschwung der westlichen Welt zu begründen und zu steigern.

Der Inhalt dieses Durstonschen Vortrags ist sicherlich ein solcher, dafs jeder Techniker über die grofsartigen Fortschritte, welche hier bezüglich der Entwicklung des Kriegsschiffbaues aufgeführt werden, Freude empfinden mufs; es sind aber diese Fortschritte durchaus nicht einseitig Eigenthum Englands, im Gegentheil haben gerade wir Deutschen allen Grund, mit den vorzüglichen Resultaten unserer neuen und neuesten Marinebauten in hohem Mafse zufrieden zu sein. Nur hinsichtlich des Handelsschiffbaues sind einige Bemerkungen zu machen. Freilich sind, wie das ja eine bekannte Thatsache ist, unsere grofsen Schiffswerften durchaus auf der Höhe und in ihren Leistungen und Einrichtungen den ausländischen Werften ebenbürtig, wenngleich letztere gröfser an Zahl und vielfach auch an Ausdehnung sind. —

Während des Congresses der „Naval Architects" in England war es möglich, eine Reihe bedeutender Schiffbau- und Schiffsmaschinenbaufirmen zu besuchen, wie The Thames Iron Works, Maudslay, Sons & Field, Humphrys, Tennant & Co., Mr. Brotherhood, dann am Clyde the Fairfield Shipbuilding and Engineering Co., William Denny Brothrs und schliefslich das Riesenwerk W. G. Armstrong, Whitworth & Co. in New Castle on Tyne. Fast alle diese Firmen, deren Besuch naturgemäfs nur ein sehr flüchtiger sein konnte, waren stark beschäftigt. Es verdient hervorgehoben zu werden, dafs wohl die kleinste der genannten Firmen, Brotherhood, bezüglich der grofsen Ordnung im Betriebe, der schönen hellen Werkstätten und der sehr sauberen Arbeit sich auszeichnete. Im Auslande sind die Namen dieser sowie zahlreicher anderer englischer Firmen mehr oder weniger theils durch ihre Arbeiten selbst, theils durch die eingehendsten Besprechungen und Veröffentlichungen ihrer Fabricate, sehr bekannt und ist deshalb ihr Ruf ein sehr bedeutender. Es liegt dies zum grofsen Theil aber auch daran, dafs jene Firmen ein sehr hohes Alter besitzen, wie das auch noch manche Einrichtungen und Räumlichkeiten zeigen, und dafs sie vor einer Reihe von Jahren fast die einzigen waren, welche den grofsen Schiffbau und Maschinenbau betrieben und gewissermafsen dadurch sich einen Weltruf gründeten, der jetzt noch nutzbringend besteht. Auf der andern Seite dagegen nimmt es manchmal wunder, dafs Firmen, welche z. B. mitten in London liegen, rings umgeben von verkehrsreichen Strafsen und Häuservierteln, noch immer ihren Betrieb an dieser Stelle der ersten Gründung aufrecht erhalten, zumal deutlich der Mangel an Ausdehnungsfähigkeit des Terrains hervortritt, und nicht dazu übergehen, aufserhalb der Stadt auf einem entsprechend gröfseren Terrain sich neu anzusiedeln; es mag dies vielleicht mit den eigenthümlichen Besitzverhältnissen des Londoner Grund und Bodens in Zusammenhang stehen, jedenfalls aber dürften daraus Schwierigkeiten für den Betrieb sich ergeben.

In vielen dieser Punkte zeigen sich Abweichungen hinsichtlich unserer deutschen Werften und Maschinenfabriken; erstlich sind unsere Werke meist jüngeren Alters, haben dafür aber den Vortheil der neueren Einrichtungen. Es sei z. B. an die schönen Werkstätten der Firma Blohm & Vofs in Hamburg erinnert, welche vor einer kurzen

Reihe von Jahren vollständig neu aufgebaut und eingerichtet wurden. Es wird aber nur selten bei uns über interessante und bedeutende Neubauten regelmäfsig und eingehend in der Oeffentlichkeit berichtet und dadurch auch ferner stehenden Kreisen gezeigt, was hier zu Lande geschafft wird. Es dürfte dies meiner Meinung nach ein Fehler sein, denn durch sachgemäfse Besprechung der grofsen Neubauten unserer Firmen wird das bestellkräftige Ausland auch auf uns aufmerksam gemacht, und wir haben es gottlob nicht nöthig, unser Licht unter den Scheffel zu stellen.

Es empfindet England auf fast allen Gebieten mehr und mehr die Wirkungen des deutschen Mitbewerbs. Nur auf dem des Schiffbaues liegt noch die Suprematie hinsichtlich des Tonnengehalts der jährlich erbauten Fahrzeuge unbestritten in den Händen Englands, obgleich sich auch hier der deutsche Wettbewerb bemerkbar macht. So sagt z. B. die englische Fachzeitung „Commerce", wiedergegeben in der „Baltischen Schiffahrtszeitung", in einer ihrer letzten Nummern:

„Momentan ist die Ueberlegenheit britischer Werften aufser Frage, aber die Vereinigten Staaten, Frankreich, Deutschland und Japan treiben vorwärts. Der Unternehmungs- und Erfindungsgeist des Westens paart sich mit der beharrlichen Arbeit des Ostens, neue Triumphe in der Schiffbaukunst zu erringen, wie auch in anderen Zweigen der Manufactur. Vor zwanzig Jahren würde Jeder als hoffnungsloser Pessimist verlacht worden sein, welcher prophezeit hätte, dafs Deutschland am Ende des Jahrhunderts in schweren Maschinen und allgemeinen Eisenwaaren England in British Indien überflügeln würde, was schon heute als unangenehme Thatsache anerkannt werden mufs. In Berücksichtigung einer solchen Lection würde es wahnsinnig sein, behaupten zu wollen, dafs wir (England) selbst in einem durchaus britischen Industriezweige, wie dem „Schiffbau", uns darauf verlassen können, stets den ersten Platz einzunehmen. Jedes Jahr eröffnet unsern Rivalen neue Hülfsquellen. Es liegt absolut kein besonderer Grund vor, weshalb Deutschland, das uns in einigen Zweigen der Eisen- und Stahlindustrie schon vorausgeeilt ist, nicht ebensogut imstande sein sollte, auch in der Schiffbautechnik relativ fortzuschreiten. Wir wissen vollkommen, dafs Deutschland den Willen dazu hat, und dafs es ihm an Gelegenheit und Fähigkeit fehlen sollte, ist in jedem Falle höchst unwahrscheinlich. Wir haben beständig die Pflege der technischen Erziehung und Ausbildung in England befürwortet und es würde monotone Wiederholung sein, an dieser Stelle nochmals den Gegenstand zu berühren. Doch ist die Frage von solch ungeheurer Wichtigkeit, dafs wir der Meinung sind, stets und stets daran zu erinnern. Der Schiffbau gehört zu den verwickeltsten und schwersten Künsten. Es ist jedoch bereits erwiesen, dafs der deutsche Unternehmungsgeist und deutsche Specialisirung imstande sind, den höchsten Anforderungen in der Organisation und neuen Verfahren auf manufacturellem Gebiete Genüge zu leisten. Die Aufrechterhaltung unserer Stellung an der Spitze der Schiffbauindustrie der Welt wird mithin, unter Voraussetzung gleicher Verhältnisse, eine Frage technischer Erziehung sein. Wenn wir irgend einer andern Nation gestatten, sich uns in dieser Industrie auch nur zu nähern, dann wird der Zeitpunkt von Englands Niedergang gekommen sein."

Dieses Zeugnifs von englischer Seite ist für uns erfreulich und wir können und müssen noch Vieles thun, um jenen Auslassungen noch mehr Berechtigung zu geben. Hauptsächlich bezieht sich das auf unsere Handelsschiffe. Sowohl vom nationalen wie vom nationalökonomischen Standpunkte haben wir zu beklagen, dafs jedes Jahr noch viele grofse und gröfsten Schiffe seitens unserer bedeutenden Rhedereien im Auslande, speciell in England, bestellt werden und ferner, dafs auch für einen grofsen Theil der in Deutschland gebauten Schiffe das erforderliche Schiffbaumaterial nicht aus dem Inlande, sondern auch von England her bezogen wird. Was den ersten Punkt betrifft, so liegen die Gründe dafür auf rein kaufmännischem Gebiete. Den Rhedereien kommt es meistens wesentlich darauf an, neue Schiffe, manchmal eines besonderen Typs, recht schnell geliefert und in Dienst gestellt zu sehen, um auf diese Weise die sich ergebenden Conjuncturen der Spedition und des Verkehrs thunlichst ausnutzen zu können. England verfügt nun über die umfangreichste Werftindustrie; man kann vielleicht sagen, dafs allein am Clyde in einem Monat mehr Schiffbau getrieben wird, als bei uns in Deutschland in einem halben Jahre. Daraus folgt naturgemäfs, dafs England, wenn unsere deutschen Werften stark besetzt sind, den Neubau wird schneller fertig stellen können als Deutschland; allein dies trifft, wie gesagt, nur zu, wenn unsere Werften voll besetzt sind, nicht für die Fälle, in denen Schiffe in England bestellt wurden, während unsere Werften noch Helgen frei hatten.

Ein anderes Moment, das in solchen Fällen ausschlaggebend gewesen sein mag, wird das gewesen sein, dafs die englischen Werften unter günstigeren Bedingungen arbeiten als die deutschen. In allererster Linie trifft das am Clyde zu. Dort giebt es einige 30 Werften, darunter Werften, wie z. B. Fairfield, von ganz enormer Ausdehnung. Alle diese Werften haben ihr Schiffbaumaterial, ihre Bleche, Walzeisen, Gufseisen u. s. w., ihre Kohlen fast unmittelbar vor der Thür, jedenfalls in allernächster Nähe, wodurch natürlich sehr ins Gewicht fallende Ersparnisse an Zeit und Fracht dort entstehen. Solche von der Natur glücklich gegebene Lage haben wir in Deutschland leider nicht. Aber auch nach anderer Richtung hin mögen die englischen Firmen weniger belastet sein als unsere deutschen, denen aus den Unfall-, Altersversorgungsgesetzen u. s. w. namhafte Lasten erwachsen.

Was nun den zweiten der angeführten Punkte, die Verwendung ausländischen Materials, anlangt, so ist derselbe heute ausschliefslich eine Preisfrage, da es von vornherein aufser jedem Zweifel ist, dafs unsere deutschen Hütten- und Walzwerke mindestens ebenso gutes, wenn nicht besseres Material liefern, wie das Ausland. Es sind Bestrebungen im Gange, um das deutsche Material auch hinsichtlich des

Preises mit dem englischen wettbewerbsfähig zu machen; im Interesse unseres vaterländischen Gewerbfleiſses ist zu erhoffen, daſs der Erfolg ein baldiger und vollständiger sein möge. Von welcher Wichtigkeit die Eroberung dieses Gebietes für das deutsche Eisenhüttenwesen ist, darüber giebt uns ein Blick auf die Thätigkeit des englischen Schiffbaues Aufschluſs. Es liefen in Groſsbritannien Handelsschiffe vom Stapel mit einem Gesammttonnengehalt von

1194784	tons	im Jahre	1892,	mit	etwa	526000	tons Stahl
878000	„	„ „	1893,	„	„	386000	„ „
1080419	„	„ „	1894,	„	„	475000	„ „
1074890	„	„ „	1895,	„	„	473000	„ „
1316906	„	„ „	1896,*	„	„	579000	„ „

Im Jahre 1897 vertheilte sich der Bau nach Hauptdistricten wie folgt:

Clyde-District . . .	420841	tons,
Tyne	246882	„
Wear	218350	„
Belfast	119656	„
Tees	110314	„
West-Hartlepool . .	83299	„ u. s. w.

Während nun unsere deutsche Stahlerzeugung die englische bereits übertrifft,** ist unser Schiffbau, was Anzahl und Tonnengehalt der Schiffe betrifft, nur ein kleiner Bruchtheil des englischen. Nach den Listen des Germanischen Lloyd sind im verflossenen Jahre bei uns gebaut: 275 Schiffe aller Klassen, und von deutschen Rhedern, in erster Reihe der Hamburg-Amerika-Linie, in England für deutsche Rechnung 31 Schiffe. Von diesen 275 Bauten sind 13 hölzerne kleinere Segelschiffe, 18 Stahlsegelschiffe, 189 Dampfer und Barkassen, 44 Schleppkähne, 3 Schwimmdocks und 8 Fahrzeuge zu besonderen Zwecken. Unter den 189 Dampfern sind nur 26, welche eine Länge von mehr als 100 m besitzen, und davon entfallen allein auf Blohm & Voſs, Hambug, 10!

Jene 31 in England bestellten Schiffe dagegen sind sämmtlich groſse Fracht- und Passagierdampfer, 18 unter ihnen haben eine Länge von mehr als 100 m und eines sogar, die „Pennsylvania“, die ungeheueren Dimensionen: Länge 170,68 m, Breite 18,90 m, Seitenhöhe 12,80 m, mit einem Deplacement von rund 24000 t, augenblicklich, dem Deplacement nach, das gröſste bestehende Fahrzeug! Unserem Vaterlande aber diese vielen Millionen, welche jetzt speciell für Schiffbauzwecke nach England gehen, zu bewahren, ist sicherlich eine Aufgabe, deren Lösung mit Eifer anzustreben wohl der Mühe lohnt!

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1897, Seite 204.
** Vergl. Nr. 9 dieses Jahrgangs.

Einfluſs des Prüfungsverfahrens auf das Ergebniſs der Biegeproben bei niederen Wärmegraden.

Im Anschluſs an seine früheren Untersuchungen über den Einfluſs der Kälte auf die Festigkeitseigenschaften von Eisen und Stahl* hat der stellvertretende Director der Königl. technischen Versuchsanstalten und Vorsteher der Abtheilung für Metallprüfung, Professor M. Rudeloff, nunmehr in dankenswerther Weise auch Untersuchungen über den Einfluſs, welchen das Prüfungsverfahren auf die Ergebnissse der bei niedriger Temperatur vorgenommenen Biegeproben ausübt, angestellt. Der darüber in den Mittheilungen** der genannten Anstalt veröffentlichten Abhandlung entnehmen wir die folgenden Einzelheiten,*** wobei wir des besseren Vergleichs wegen auch die Hauptergebnisse der eingangs genannten Untersuchungen vorausschicken. Dieselben erstreckten sich auf drei Sorten Schweiſseisen, auf Siemens-Martin-Fluſseisen, Thomasstahl, Federstahl und Guſsstahl, und umfaſsten Zugversuche, Stauchproben und Biegeproben. Die letzteren waren mit unverletzten, an den Rändern abgerundeten Probestücken auf der Presse angestellt und führten zu dem folgenden Ergebniſs:

„Die Abkühlung auf — 20° C. übte im allgemeinen nur einen geringen Einfluſs auf die Biegsamkeit der untersuchten Eisensorten aus. Der Biegungswinkel ging nur beim Federstahl von 91° auf 84° und beim Hammereisen von 150° auf 139° zurück, während die Proben aus den übrigen Materialien sich auch bei — 20° C. wie bei Zimmerwärme um 180°, d. h. bis zur parallelen Lage der beiden Schenkel zusammenbiegen lieſsen. Die Biegegröſse war sogar bei — 20° C. zum Theil gröſser als bei Zimmerwärme und nur bei dem Siemens-Martineisen und dem Thomasstahl war sie von 100 auf 88 zurückgegangen. Auch das Aussehen der Proben an der Biegestelle lieſs keine Veränderung der Materialeigenschaften durch die Abkühlung auf — 20° C. wahrnehmen. Die Abkühlung auf — 80° C. blieb bei dem weichen Nieteisen und bei dem gewalzten Schweiſseisen ebenfalls ohne erhebliche Nachtheile auf die Biegsamkeit der Probestreifen, bei allen übrigen Materialien litt die Biegsamkeit jedoch

* Heft 5, Jahrgang 1895 der „Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten“ daraus in „Stahl und Eisen“ 1896 Nr. 1, S. 15.
** Heft 2, Jahrgang 1897.
*** Bezüglich der zahlreichen Tabellen und Schaubilder verweisen wir auf die Quelle.

durch die tiefere Kälte. Am deutlichsten tritt dies Ergebniſs in der Abnahme der Biegegröſse zu Tage beim Federstahl, Guſsstahl und beim Hammereisen, zugleich auch im geringeren Biegungswinkel. Am meisten litt die Biegsamkeit durch die Kälte beim Guſsstahl und beim Federstahl, beim Siemens-Martin- und Thomaseisen etwa in gleichem Grade und am wenigsten bei den drei Schweiſseisensorten."

Wenn nun hiernach auch, abgesehen von den beiden Sorten Schweiſseisen, nämlich dem weichen Nieteisen und dem gewalzten Constructionseisen, der Einfluſs starker Kälte (— 80 ° C.) unverkennbar in Verminderung der Biegsamkeit der Proben hervortrat, so war er doch erheblich geringer, als ihn besonders Steiner* bei seinen Kälteversuchen gefunden hatte. Diese Versuche hatten ergeben, daſs: a) unverletztes Schweiſseisen durch die Kälte in seiner Biegsamkeit nicht beeinträchtigt wurde, während verletztes an Biegungsfähigkeit verlor und körnigen Bruch an Stelle des im ungekühlten Zustande faserigen Bruches annahm und b) Fluſseisen und noch mehr Stahl bei starker Abkühlung schon im unverletzten und besonders im verletzten Zustande groſse Sprödigkeit zeigten. Die Proben zersprangen ohne nennenswerthe Biegung nach wenigen Schlägen klirrend wie Glas.

Steiner hatte seine Versuche nicht auf der Presse, sondern unter dem Hammer ausgeführt und ferner neben unverletzten Proben auch solche mit absichtlich erzeugten Verletzungen (Einkerbungen) verwendet. Es erschien daher nicht ausgeschlossen, daſs das stärkere Hervortreten des Einflusses der Kälte in dem Prüfungsverfahren begründet war. Um hierüber Aufschluſs zu erlangen, sind mit dem bei der eingangs erwähnten Untersuchung erübrigten Material noch folgende Biegeproben bei Zimmerwärme (+ 20 ° C.), bei — 20 ° C. und bei — 80 ° C. angestellt worden:

1. auf der Presse mit eingekerbten Proben,
2. unter dem Schlagwerk
   a) mit unverletzten Proben,
   b) mit eingekerbten Proben.

Die Proben erhielten sämmtlich 150 mm Länge. Sie wurden bei dem in Form von Winkeleisen vorliegenden Material, dem Schweiſseisen, dem Siemens-Martin-Fluſseisen und dem Thomasstahl, wie bei der früheren Untersuchung in der Längsrichtung aus den Schenkeln als Flachstäbe von etwa 30 mm Breite mit der Kaltsäge herausgeschnitten. Die Walzhaut wurde auf den Breitseiten belassen. Die im unverletzten Zustande zu prüfenden Stücke wurden an den Kanten abgerundet. Die Einkerbung an den verletzten Proben wurde auf der Hobelmaschine mit Hülfe eines spitzen Stahles mit etwa 60 ° Spitzenwinkel hergestellt. Die Tiefe der Einkerbung betrug bei allen Proben etwa 1,5 mm.

Die Proben aus den Rundstangen, dem Federstahl und dem Tiegelguſsstahl waren bei den früheren Untersuchungen auf 15 mm Durchmesser abgedreht worden, weil die vorhandene Schraubenpresse zum Biegen der kurzen unbearbeiteten Proben nicht ausreichte. Bei den neueren Untersuchungen blieben sie unbearbeitet und behielten somit den ursprünglichen Durchmesser von 25 mm.

Die Einkerbung wurde bei diesen runden Proben auf der Drehbank hergestellt. Die Proben wurden zu diesem Zweck an beiden Stirnseiten symmetrisch, aber um etwa 1,5 mm excentrisch angekörnt und der Schlitten des Stahlhalters ursprünglich so eingestellt, daſs die Spitze des Drehstahles die rotirende Probe an der Stelle gröſster Excentricität gerade berührte. Zum Einschneiden in die Probe wurde er dann um 1 mm vorangeschoben. Die Einkerbung erhielt somit 1 mm gröſste Tiefe und verlief von hier aus gleichmäſsig nach beiden Seiten.

Die Biegeproben bei stetig wachsender Biegung wurden wie früher auf der Schraubenpresse ausgeführt. Die Freilage betrug 120 bis 130 mm, der Krümmungshalbmesser für die Abrundung des Druckstückes, unter dem die erste Biegung bis zu etwa 90 Grad erfolgte, 12,5 mm. Die Proben, die hierbei nicht gebrochen waren, wurden durch Belastung der Schenkelenden weiter zusammengedrückt.

Die Schlagbiegeproben wurden unter dem kleinen Fallwerk* ausgeführt. Hierbei betrug die Freilage der Proben 120 mm, das Gewicht des Fallbären etwa 37,5 kg. Die Hammerbahn des Bären war ursprünglich nach etwa 12 mm abgerundet. Im Laufe der Untersuchung veränderte sich die Abrundung jedoch, indem besonders die runden Proben in die Hammerbahn sich eindrückten.

Die angewendeten Fallhöhen betrugen bei den Flachstäben 0,5 m und bei den runden Proben im unverletzten Zustande 2,0 m. Die verletzten Rundstäbe wurden bei Zimmerwärme mit verschiedenen Fallhöhen geprüft. Für die Versuche im durchkälteten Zustande wurde dann diejenige Fallhöhe ausgewählt, bei der in Zimmerwärme etwa 3 bis 4 Schläge bis zum Bruch hatten gegeben werden können. Zur Erzeugung der niederen Wärmegrade diente eine Kältemischung aus gestoſsenem Eis und Kochsalz von etwa — 20 ° C. und für — 80 ° C. feste Kohlensäure.

Die Dauer der Durchkältung vor Beginn des Versuches betrug etwa 15 bis 30 Minuten. Die Proben zu den Biegeversuchen auf der Presse wurden in der Regel nur einmal durchkältet. Die Schlagbiegeproben sind zum Theil ohne wiederholte Durchkältung durchgeführt, zum Theil wurden

* „Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architektenvereins" 1891, S. 290. Daraus in „Stahl und Eisen" 1891, Nr. 12, S. 1031.

* Bauart A. Martens, vergl. „Mittheilungen" 1893 Heft 4, Tafel I.

die Probestücke nach jedem Schlage etwa 15 bis 30 Min. lang in die Kältemasse wieder zurückgelegt.

Ermittelt ist bei den Versuchen die Durchbiegung in Graden nach jedem Schlage und sofern die Proben vor Erreichung der auf dem Fallwerk zulässigen gröſsten Durchbiegung von etwa 90 Grad überhaupt zu Bruch gingen, die hierzu erforderliche Anzahl Schläge.

Die Versuchsergebnisse. a) Biegeproben auf der Presse. Bei den Biegeproben mit eingekerbten Stücken wird das Material hauptsächlich nach dem Verlauf des Bruches und nach dem Aussehen des Bruchgefüges beurtheilt. Hartes, sprödes Material giebt sich durch sprungweises, von lautem Knacken begleitetes Durchbrechen zu erkennen, während der Bruch bei zähem Fluſseisen allmählich fortschreitet. Bei zähem Schweiſseisen zerreiſsen die einzelnen zusammengeschweiſsten Lagen nacheinander, wenn nicht, wie es häufig der Fall ist, eine Trennung längs einer Schweiſsfuge eintritt. Alsdann kann die nächste Schicht sich frei dehnen. Sie kommt dann meistens nicht zum Einreiſsen und die Probe kann ohne vollständigen Bruch bis zum Aufeinanderliegen der beiden Schenkel weiter gebogen werden. Das Bruchgefüge ist bei sprödem Material körnig, bei zähem Schweiſseisen blätterig und bei zähem Fluſseisen kurzsehnig matt.

Neben diesen Brucherscheinungen sind bei den eingekerbten Proben die Biegungswinkel bis zur Entstehung des ersten Anbruches und beim vollständigen Bruch in Rücksicht zu ziehen.

Beim Schweiſseisen ist der bis zum Anbruch erreichte Biegungswinkel nach dem Durchkälten nicht geringer gefunden als bei Zimmerwärme, er läſst also keine Veränderung des Materials durch die Kälte erkennen; stärkeres Biegen führte bei Zimmerwärme und bei — 20° C. unter allmählich fortschreitendem Bruch zu dem im Vorstehenden als Kennzeichen für zähes Material besprochenen Aufreiſsen der Schweiſsfugen, während von den bei — 80° C. gebogenen Proben zwei wie sprödes Material plötzlich kurz durchbrachen und nur eine Probe allmählich fortschreitenden Bruch zeigte. Das Bruchgefüge war bei Zimmerwärme und —20° C. sehnig bis blätterig, zeugt also ebenfalls von zähem Material; bei — 80° C. war es dagegen von Sprödigkeit zeugend zum gröſsten Theil grobkörnig, glänzend und nur in einem schmalen Streifen längs der Druckseite noch sehnig.

Beim Siemens-Martin-Fluſseisen betragen die mittleren Biegungswinkel für die drei Wärmezustände 44, 43 und 33 beim Anbruch und 108, 69 und 36° beim Bruch. Sie nehmen also in beiden Reihen, ganz besonders aber in der letzteren, als Kennzeichen für die mit zunehmender Kälte wachsende Sprödigkeit stetig ab. Der Verlauf des Bruches und das Bruchgefüge lassen bei — 20° C. noch keine Einbuſse des Materials an Zähigkeit erkennen, wohl aber bei — 80° C.

Ganz ähnlich fielen die Versuche für den Thomasstahl aus, nur war die Abnahme der Biegungswinkel mit zunehmender Kälte noch gröſser; die Winkelwerthe betrugen beim Anbruch 39, 33, 16 und beim Bruch 86, 51 und 17°.

Aus diesen Ergebnissen folgt,

1. daſs die Abkühlung auf — 20° C. die Zähigkeit des Schweiſseisens nicht merklich beeinträchtigt hat, während bei den beiden Fluſseisensorten der Beginn des Sprödewerdens in dem geringeren Biegungswinkel schon zu Tage tritt;

2. daſs sowohl das Schweiſseisen als auch beide Fluſseisensorten durch das Abkühlen auf — 80° C. ganz erhebliche Einbuſse an Zähigkeit erlitten haben und

3. daſs der die Zähigkeit des Materials schädigende Einfluſs der Kälte sich beim Schweiſseisen um etwas geringer erwies als beim Fluſseisen, und daſs von den beiden Sorten des letzteren das Thomaseisen wieder etwas mehr durch die Kälte litt, als das Siemens-Martineisen.

An den unverletzten Proben aus Schweiſseisen trat der Einfluſs der Kälte bei weitem nicht in gleichem Maſse hervor, wie an den verletzten Proben aus demselben Walzstück. Die maſsgebenden Beobachtungswerthe für die ersteren sind bei allen drei Wärmegraden nahezu die gleichen, und nur im Bruchgefüge erkennt man auch bei ihnen an stellenweiser Kornbildung die Neigung des Schweiſseisens zum Sprödewerden infolge Abkühlung auf — 80° C.

Die unverletzten Proben aus den beiden Fluſseisensorten zeigten mit wachsender Kälte eine Verminderung der Biegegröſse von 100 auf 85 beim Siemens-Martineisen und von 100 auf 81 beim Thomasstahl. Der Einfluſs der Kälte, der sich in dieser Verminderung zu erkennen giebt, ist ebenso wie beim Schweiſseisen gering gegenüber dem Einfluſs, den die eingekerbten Proben erkennen lieſsen. Hieraus folgt

4. daſs die Einkerbprobe besser geeignet ist, den Einfluſs der Kälte auf die Biegungsfähigkeit des Materials klar zu legen, als die Biegeprobe mit unverletzten Stücken.

b) Schlagbiegeversuche. Da von sämmtlichen unverletzten Proben nur zwei zu Bruch gegangen sind, so läſst sich der Einfluſs der Kälte bei dieser Versuchsreihe nur nach der Gröſse der Durchbiegung beurtheilen, welche bei den drei verschiedenen Wärmegraden für die gleiche Schlagzahl erreicht wurde.

Der Einfluſs der Kälte ist bei den beiden Fluſseisensorten annähernd gleich und etwas gröſser als beim Schweiſseisen.

Dasselbe Ergebniſs hatten die früheren, auf der Presse ausgeführten Biegeproben geliefert. Dagegen erscheint es auffallend, daſs sich der Tiegelguſsstahl bei jenen Versuchen als das gegen Kälte empfindlichste Material erwies, während

es nach den Schlagversuchen in seiner Biegsamkeit von der Kälte mit am wenigsten beeinträchtigt wurde.

Mit zunehmender Schlagzahl werden die Unterschiede in den Biegungswinkeln der bei verschiedenen Wärmegraden geprüften Stücke immer geringer und zwar bei allen fünf Materialien.

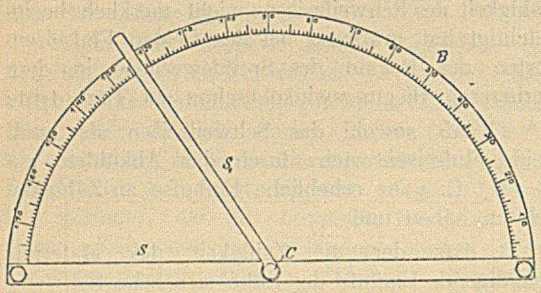


Fig. 1.

Die Ursache zu dieser Erscheinung ist darin zu suchen, dafs die Schlagversuche ohne wiederholte Durchkältung der Stücke nach jedem Schlage durchgeführt waren, und dafs daher neben der Wärmeaufnahme aus der Umgebung besonders die in Wärme umgesetzte Schlagarbeit den Einflufs der voraufgegangenen einmaligen Durchkältung mit jedem Schlage immer mehr aufgehoben hatte.

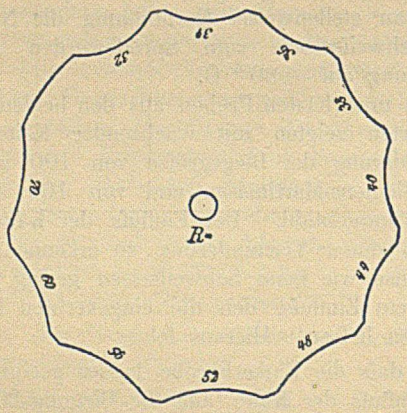


Fig. 2.

Die Verhältnifszahlen für die bei den gleichen Schlagzahlen erzielten Biegungswinkel der bei Zimmerwärme und im durchkälteten Zustande geprüften Stücke thun durch ihr allmähliches Anwachsen bis auf 91 und 70 % dar, dafs auch bei dem wiederholten Durchkälten der Einflufs der Kälte auf den mit einer bestimmten Schlagarbeit zu erzielenden Biegungswinkel bis zum fünften Schlage mit zunehmender Schlagzahl immer geringer wurde. Nach dem siebenten Schlage betrugen die Verhältnifszahlen wie nach dem dritten Schlage wieder 84 und 65 %. Demnach hat sich also sowohl bei — 20 C° als auch bei — 80 C° der Einflufs der Kälte nach dem siebenten Schlage wieder ebenso grofs ergeben als nach dem dritten Schlage.

Dafs hier Fehler in der Bestimmung des Biegungswinkels vorliegen, erscheint ausgeschlossen. Die Messungen wurden mit dem in Fig. 1 abgebildeten Apparat vorgenommen, den Prof. Rudeloff vor Jahren gelegentlich der Ausführung zahlreicher Biegeproben anfertigen liefs und der die zuverlässige Bestimmung des Biegungswinkels auf einfache Weise ermöglicht. Hierzu wird der eine Schenkel der Biegeprobe an die Schiene *S*, welche den Durchmesser des Kreisbogens *B* bildet, so angelegt, dafs die um den Mittelpunkt *C* des Bogens *B* drehbare Schiene S_1 bis zur satten Anlage an den zweiten Schenkel der Probe eingestellt und der Biegungswinkel ohne weiteres nach Lage der vorderen Fläche von S_1 an der auf dem Bogen *B* angebrachten Theilung abgelesen werden kann.*

Der beobachtete Wechsel in dem Einflufs der Kälte auf den Biegungswinkel wird daher anderen Umständen zuzuschreiben sein, auf die wir später noch zurückkommen werden.

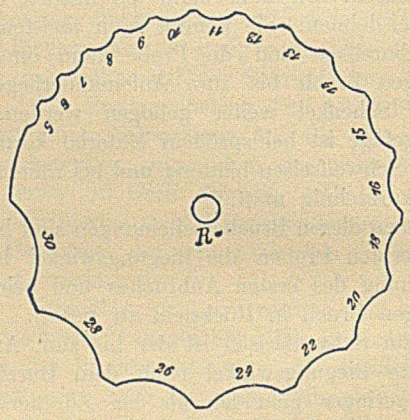


Fig. 3.

Zum weiteren Vergleich der Ergebnisse dieser Controlversuche mit denen der älteren Versuchsreihe sind nach den zusammengehörigen Mittelwerthen in Fig. 4 Schaulinien verzeichnet, indem die Durchbiegungen als Abscissen und die Schlagzahlen als Ordinaten aufgetragen wurden. Die

* Da es für weitere Kreise, besonders auch für die in der Praxis anzustellenden Versuche von Interesse sein dürfte, so möge an dieser Stelle kurz erwähnt sein, dafs in der Versuchsanstalt auch zur Bestimmung der Krümmungshalbmesser einfache, nach Professor M. Rudeloffs Angabe gefertigte Werkzeuge im Gebrauch sind. Es sind dies Lehrscheiben, welche nach Mafsgabe von Fig. 2 u. 3 am Umfange kreisbogenförmige Einschnitte tragen, deren Radien von 5 bis 70 mm fortschreiten. Beim Gebrauch wird derjenige Einschnitt aufgesucht, welcher sich der äufseren Krümmung der Probe anschliefst. Der zugehörige Radius, um die halbe Probendicke vermindert, liefert dann den gesuchten Krümmungshalbmesser für die sogenannte neutrale Faserschicht der Probe. Die Einschnitttiefen oder die Centriwinkel der Bogen sind so bemessen, dafs die geraden Schenkel der Proben an den Ecken, d. h. an den Schnittpunkten der Kreisbogen und des Umfanges der Lehrscheibe erfahrungsgemäfs nicht zur Anlage kommen.

verschiedenen Nullpunkte für die beiden Materialien *A* Schweifseisen, *B* Thomasstahl sind nicht längs der Abscissenachse, sondern längs der Ordinatenachse gegeneinander verschoben.

Zur Unterscheidung sind die Werthe für — 20° C. durch Punkte, diejenigen für — 80° C. durch Kreuze aufgetragen und die Schaulinien für die ältere Reihe (einmalige Durchkältung) voll ausgezogen, diejenigen für die Controlversuche (wiederholte Durchkältung) dagegen gestrichelt.

Aus dem Verlauf der beiden Linienpaare ergiebt sich, dafs die wiederholt durchkälteten Proben bei gleicher Schlagarbeit erheblich geringere Durchbiegung erlitten als die einmal durchkälteten und zwar für beide Materialien.

Da die Proben für beide Versuchsreihen denselben Walzstücken entnommen sind, annähernd gleiche Abmessungen hatten und mit derselben Versuchseinrichtung geprüft wurden, so lassen sich die beobachteten Unterschiede in den Durchbiegungen für die gleiche Schlagarbeit wohl nur mit verschieden grofsem Einflufs der Durchkältung erklären. Unterschiede in dieser Beziehung können nun aber wieder lediglich hinsichtlich der Dauer des Durchkältens bestanden haben, da bei beiden Versuchsreihen dieselben Kältemittel verwendet wurden.

Wie schon oben gesagt ist, wurden die Proben bei den Controlversuchen nach jedem Schlage von neuem durchkältet, bei der ersten Versuchsreihe dagegen nur einer einmaligen Durchkältung unterworfen. Hiermit liefse sich allerdings erklären, dafs die Controlversuche vom zweiten Schlage ab geringere Durchbiegungen lieferten. Da dies jedoch auch schon bei dem ersten Schlage der Fall war, so mufs schon die Dauer der erstmaligen Durchkältung von Einflufs gewesen sein.

Aufzeichnungen über die thatsächlich stattgehabte Durchkältungsdauer haben nicht stattgefunden und daher lassen sich über ihren Einflufs aus den vorliegenden Untersuchungen auch keine bestimmten Schlüsse ziehen. Jedenfalls weisen aber die besprochenen Ergebnisse darauf hin, dafs man bei Kaltversuchen der Dauer der Durchkältung besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden hat. Vielleicht läfst sich auch der vorbesprochene, bei den Controlversuchen beobachtete Wechsel in dem Einflufs der Kälte bei zunehmender Schlagzahl darauf zurückführen, dafs die Proben bei dem wiederholten Durchkälten verschieden lange in dem Kältemittel verblieben.

Betrachtet man zunächst die bei Zimmerwärme (+ 20° C.) erzielten Werthe im Vergleich mit denen für die unverletzten Proben, so erweisen sich an der durch die Einkerbung verminderten Schlagzahl bis zum Bruch besonders der Tiegelgufsstahl und der Federstahl, aber auch das Schweifseisen als sehr empfindlich gegen Verletzungen.

Die Proben aus Siemens-Martin-Fufseisen und Thomasstahl ertrugen dagegen auch im eingekerbten Zustande eine beträchtliche Anzahl Schläge. Je eine Probe beider Materialien bog sich hierbei unter nur geringer Erweiterung der Einkerbung fast in gleichem Mafse durch wie die zugehörige unverletzte Probe. Die beiden anderen Proben zeigten bis zum fünften Schlage die gleiche Durchbiegung, brachen dann aber mit körnigem glänzenden Bruchgefüge.

Bei dem Tiegelgufsstahl hatte sich die Empfindlichkeit gegen Verletzung der Oberfläche schon an der nicht eingekerbten Probe zu erkennen gegeben. Die Probe brach beim fünften Schlage und zwar, wie aus dem Bruchaussehen zu schliefsen war, infolge einer durch Walzschiefer verursachten geringen Fehlstelle in der Oberfläche.

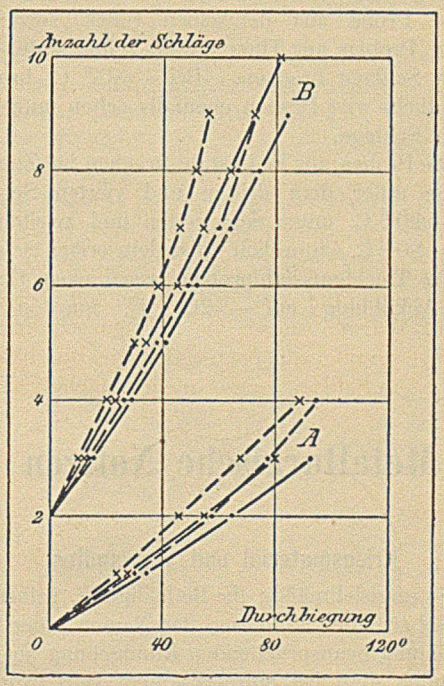


Fig. 4. Schlagbiegeproben mit einmaliger und nach jedem Schlage wiederholter Durchkältung.
A Schweifseisen. B Thomasstahl.
—— einmalige, — — wiederholte Durchkältung.
• bei — 20 C°, × bei — 80 C°.

Um nun für den Federstahl und für den Tiegelgufsstahl überhaupt Vergleichswerthe für den Einflufs der Kälte zu erlangen, konnte die bei Prüfung der unverletzten Proben angewendete Fallhöhe von 2 m nicht benutzt werden; es mufsten vielmehr besondere Versuche bei Zimmerwärme angestellt werden, bei denen mit der Schlagarbeit für den einzelnen Schlag soweit zurückgegangen wurde, dafs die Proben wenigstens einige Schläge aushielten, ohne zu brechen. Nach ihnen ist dann die zweckmäfsige Fallhöhe für die im durchkälteten Zustande zu prüfenden Stücke für den Federstahl auf 0,15 m und für den Tiegelgufsstahl auf 0,2 m festgestellt.

Aus dem Vergleich sämmtlicher für die eingekerbten Proben bei Zimmerwärme und bei

niederen Wärmegraden erzielten Werthe ergiebt sich nun Folgendes:

Die Proben aus Schweifseisen erlitten bei Zimmerwärme unter dem ersten Schlage einen erheblichen Anbruch, der blätteriges bis sehniges Gefüge erkennen liefs. Die auf — 20 und — 80 ° C. abgekühlten Proben brachen unter dem ersten Schlage stumpf durch und zeigten körniges, krystallinisch glänzendes Gefüge.

Die Proben aus Siemens-Martin-Flufseisen und Thomasstahl ertrugen bei Zimmerwärme eine gröfsere Anzahl Schläge, zum Theil ohne zu brechen.

Bei — 20 ° C. zeigte sich eine Probe aus Siemens-Martin-Flufseisen durch die Kälte in ihrer Biegungsfähigkeit nicht beeinflufst, während die zweite Probe aus demselben Stück sowie die beiden Proben aus Thomasstahl schon unter dem ersten Schlage brachen. Bei — 80 ° C. brachen sämmtliche vier Proben ebenfalls schon unter dem ersten Schlage.

Die Proben aus Federstahl brachen bei Zimmerwärme unter dem dritten und vierten Schlage, bei — 20 ° C. unter dem ersten und zweiten und bei — 80 ° C. sämmtlich unter dem ersten Schlage.

Die Tiegelgufsstahlproben lassen einen Einflufs der Abkühlung auf — 20 ° C. nur in Verminderung des schon bei Zimmerwärme geringen Biegungswinkels erkennen. Bei — 80 ° C. brachen sie aber schon unter dem ersten Schlage, während sie bei den beiden anderen Wärmegraden 3 bis 4 Schläge zum Bruch erforderten.

Aus diesen kurz zusammengefafsten Ergebnissen folgt, dafs die eingekerbten Proben aus allen drei untersuchten Sorten Constructionseisen sich beim Schlagversuch in der Kälte als erheblich spröder erwiesen wie bei Zimmerwärme.

Bei den nicht eingekerbten Proben war der Einflufs der Kälte nur in einer gröfseren Steifigkeit der Proben zu Tage getreten, er verursachte aber keine Sprödigkeit, wie bei den eingekerbten Proben.

Demnach haben sich die Versuche mit den verletzten Stücken auch bei den Schlagproben ebenso wie bei den Biegeproben unter der Presse als die geeigneteren erwiesen, den Einflufs der Kälte auf die Zähigkeit des Materials zu untersuchen.

Dagegen hat die Art der Inanspruchnahme, d. h. ob die Versuche mit der Presse unter stetig fortschreitender Biegung oder ob sie unter dem Fallwerk bei stofsweiser Inanspruchnahme ausgeführt wurden, keinen Einflufs auf das Ergebnifs erkennen lassen.

Metallurgische Notizen von der Ausstellung in Brüssel.

Kriegsmaterial und Verwandtes.

So ungleichmäfsig die Betheiligung, selbst von belgischer Seite, an dieser den Namen einer Weltausstellung beanspruchenden Kundgebung auch ist, so findet man bei aufmerksamem Durchwandern doch, vereinzelt und zerstreut allerdings, Dinge, welche bemerkenswerth erscheinen.

An eine systematische Aufstellung war bei der ganzen anfangs zögernden, dann ermunterten, schliefslich verspäteten und überhasteten Theilnahme an dieser jüngsten Weltausstellung eigentlich nie zu denken gewesen, und so kommt es denn, dafs die Metallurgie sich plötzlich oft in komischer Nachbarschaft fand, z. B. die sehr originelle und hübsche Darbietung des Eisenhüttenvereins Düdelingen zwischen den leiblichen Nahrungs- und Genufsmitteln, welche die Niederlande ausgestellt hatten, u. A. m.

Betrat man in der Mitte des alten Ausstellungspalastes das Festportal, nothdürftig mit hölzernem und anderem Decorations- und Füllmaterial vervollständigt, so stiefs man sofort auf der rechten Seite in der halbkreisförmig sich anschliefsenden hemicyklischen Halle auf verschiedene zusammengehörige Dinge, aus denen das Kriegsmaterial den Hüttenmann zu fesseln in der Lage war.

Gleich beim Betreten des Raumes bemerkte man die Darbietungen der Firma Chantiers de la Meuse-Lüttich, bestehend in Panzerbefestigungen aus Eisen und Stahl, u. A. eine eigenthümliche Thurmkuppelconstruction (von Director T. Timmermanns) mit 2 Scharten, anscheinend aus weichem zähen Formstahl gegossen.

Auch Hart- oder Schalengufs scheint, den ausgestellten Proben nach, zu Kriegszwecken (für Vorpanzer vielleicht) verwendet zu werden, in welcher Ausdehnung, war nicht ersichtlich.

Eine Beschiefsungsprobe, durch Gruppenschüsse mit Stahlgeschossen zu 7,25 kg Gewicht (bei 500 m Anfangsgeschwindigkeit) war ebenfalls vorhanden und liefs die gute Beschaffenheit des Panzermaterials erkennen.

Einen sehr vollständigen Beitrag zur Ausstellung des Kriegsmaterials hatte die Gesellschaft J. Cockerill-Seraing geliefert, welcher allerdings hauptsächlich nur aus leichteren Geschützen und Zubehör, Berg- und Schnellfeuerkanonen (System Nordenfels) bestand, doch aber einen gerundeten Eindruck machte. Die Gesellschaft stellt diese Geschütze bekanntlich aus dem Martinofen her und bearbeitet sie später im Prefswerk, wie auch das stählerne Panzermaterial. Ein

eigenthümlicher Schiefsschartenverschlufs in einer gepanzerten Caponnière, ferner Schiefsproben auf Laffetenmaske (Masque d'affect) von 5 mm Dicke, mit Mausergewehren ausgeführt, sowie Figuren zielender Krieger und vollständige Sammlungen verschiedener Handfeuerwaffen beweisen den Antheil, den die Weltfirma an dieser Seite der Kriegstechnik nimmt, und bei welchem man an die interessanten ersten Versuche, den Bessemerstahl in die für Lüttich so wichtige Handfeuerwaffenindustrie, welche auch officielle und private Vertretung in Brüssel gefunden, einzuführen, erinnert wird.

Interessant waren noch verschiedene Brüche von Geschossen, darunter vier aus Nickelstahl, doch fehlten hier nähere Angaben.

Durch solche wurde dagegen die weiterhin angeordnete Ausstellung des bekannten französischen Eisen- und Stahlwerks Holtzer & Co. zu Firminy (Loire-Dep.) ausgezeichnet. Das Werk erstrebt seit Decennien, den ursprünglichen Anregungen des bekannten Boussingault, eines Ahns der heutigen Besitzer, Folge leistend, die Herstellung von Qualitätsstahl für Werkzeuge u. s. w. Man wollte, von der Huntsmanstahlanfertigung (Cementiren sehr reinen, gefrischten Eisens in Kohle, Sortiren desselben und Einschmelzen in Tiegeln) ausgehend, diese, und auch die Kruppsche Methode (Puddeln von Stahl von sehr verschiedener Stufe, Auswalzen, Abschrecken und Brechen, dann ebenfalls Sortiren und Schmelzen) umgehend, durch Zusätze die Cohäsionseigenschaften des Products aufs höchste steigern, ohne die Umständlichkeit der gedachten Wege mit in den Kauf nehmen zu müssen. Es ist bekannt, dafs zuerst auf der Pariser Ausstellung von 1878 die Chromstahlfabricate der Firma berechtigtes Aufsehen erregten (Vergl. „Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1879, S. 29) und damals bis 134 kg Reifsfestigkeit zeigten. Die gehegten Erwartungen erfüllten sich dennoch nicht in vollem Mafse, und auch andere französische Werke, welche, wie Terrenoire, sich ebenfalls mit Chromstahlherstellung abgegeben hatten, machten gleiche Erfahrungen, offenbar, weil man zu viel von dem neuen Product verlangte. Später kam man bekanntlich der Sache wieder näher, und seit Jahren bereits bildet der gehärtete Chromstahl der Firma ein sehr geschätztes und besonders durch die Beschiefsungsversuche an Panzerplatten bekannt gewordenes Kriegsmaterial. Das Werk hatte denn auch in Brüssel eine ganze Sammlung solcher Geschosse von sehr verschiedenen Kalibern ausgestellt (14 bis 37 cm), die ein vortreffliches Aussehen hatten.

Einen Beweis, wie weit inzwischen die Firma mit anderen Anwendungen des Chromstahls gekommen war, lieferte eine Probe eines Geschützspecialstahls von 53 % Chrom; derselbe hatte bei den Zerreifsversuchen 70 kg Bruchgrenze, 46 kg Streckgrenze und 19 % Dehnung gezeigt. Eine noch gröfsere Leistung bezüglich der Zähigkeit hatte ein 22 procentiger Nickelstahl, der 78,9 kg Bruchgrenze, 26,7 kg Streckgrenze und 63 % Dehnung gezeigt haben sollte. Daneben fiel ein mit konischem Keil um 55 % des ursprünglichen Durchmessers erweiterter Geschützring auf, dem noch mehrere sich zugesellten, doch ohne Angaben.

Noch war eine Drahtprobe eines Materials für 42-cm-Geschütze ausgestellt, welche bei einer wirklichen Belastung von 760 kg eine Bruchgrenze von 200 kg ergeben hatte.

Endlich hatte die Firma, doch ohne nähere Angaben, sehr schöne Proben von Qualitätsstahl für verschiedene Verwendungen gebracht, worunter ein dem Mushet- oder Titanstahl ähnlicher „Acier diabolique" auffiel.

Anschliefsend an die oben beschriebenen Gegenstände war die Kriegsausstellung des Werkes Creuzot in Frankreich untergebracht, welche, durch ein gedrucktes Verzeichnifs erläutert, folgende Gegenstände in vollster Fertigstellung enthielt.

Geschütze:

Weite	32 cm	15 cm	12 cm	65 mm
Länge	40 Kal.	48 Kal.	50 Kal.	50 Kal.
		Schnellfeuer.		Schiffsgeschütz Schnellfeuer.
	Marinegeschütze.			
Weite	75 mm			24 cm
Länge	32 Kal.			36 Kal.
	Feldgeschütz für Schnellfeuer.			Strandgeschütz mit centralem Drehpunkt.

Verschlüsse. System Schneider-Canet (Modelle).

75 mm für Seeartillerie-Schnellfeuer.	75 mm mit Helixgängen an der Schlufsschraube.	75 mm Feldartillerie-Schnellfeuer.
75 mm Bergartillerie.		Schwere Geschütze.

Aufserdem war ein Deckpanzerthurm mit einem 45-t-Geschütz (13,9 m Länge), eine Küstenpanzerkuppel zu zwei Geschützen à 20 t und 8,4 m Länge (Personal: 1 Offizier, 27 Mann, die alle zwei Minuten eine Salve abgeben sollen); ferner ballistische Mefsinstrumente (General Sébert), Geschosse und Photographien ausgestellt.

Eine Zusammenstellung in der Broschüre giebt genau die einzelnen Mafs- und Gewichtsverhältnisse der von der Firma seit 1885 hergestellten Geschütze, System Schneider-Canet, an.

(Fortsetzung folgt.)

Einige Hauptzüge der Entwicklung der Eisenindustrie in Schweden.

Von **Axel Wahlberg** in Stockholm.*

Der Zeitpunkt, wo man in Schweden Eisen zu erzeugen begann, hat nicht mit Genauigkeit bestimmt werden können, obgleich wir mit Sicherheit wissen, dafs derselbe vorgeschichtlich ist, da das „eiserne Zeitalter" wenigstens 500 Jahre vor Christi Geburt seinen Anfang genommen hat.

Nahezu zwei Jahrtausende lang wurde dann schmiedbares Eisen direct aus den Erzen erzeugt, welche lange ausschliefslich Sumpferze waren.

Das Verfahren war äufserst primitiv. In einen konischen Schachtofen, dessen Höhe zwischen 0,5 bis 1,5 m wechselte, wurde Holz hineingelegt, welches angezündet wurde und bei geringem Luftzutritt verbrannte. Wenn man auf diese Weise am Boden des Ofens einen Haufen glühender Kohlen erhalten hatte, warf man einige Schaufeln Erz hinein, worauf das Gebläse angelassen wurde und der Wind durch eine einzige Form eintrat.

Der metallurgische Verlauf in diesen kleinen Oefen war indessen ziemlich complicirt, da die Reduction des Erzes, die theilweise Kohlung und das darauf folgende Frischen des Eisens so zu sagen auf einmal vor sich ging.

Das Ergebnifs war ein schlackiger Eisenklumpen von denkbarst ungleichmäfsiger Zusammensetzung. Dieser Klumpen wurde herausgenommen und plattgeschlagen, worauf er in rothwarmem Zustande mit einer Axt in kleine Stücke von etwa 0,4 kg Gewicht zertheilt wurde. Diese mit Schlacken gemischten Eisenstücke, die unter dem Namen „Osmund" weit aufserhalb der Grenzen unseres Landes wohlbekannt waren, mufsten später einer oder mehreren Reinigungen im Herde unterworfen werden und wurden gewöhnlich mit der Hand zu schmiedbarem Eisen verarbeitet.

Lange wurden die Gebläse von Hand aus getrieben, aber schliefslich lernte man sich des Ueberflusses an Kraft zu bedienen, den wir in unseren Wasserfällen besitzen. Daraus folgte kräftigere Windpressung und dann kam es nicht selten — obgleich unabsichtlich — vor, dafs man nebst dem Schmiedeisenklumpen auch etwas Roheisen erhielt. Die Ursache war, dafs, der lebhafteren Verbrennung zufolge, die Reduction des Erzes etwas vollständiger ausfiel, so dafs die Kohle, welche einen Theil reducirten Eisens möglicherweise in sich aufgenommen hatte, weder vom Wind noch vom Erzsauerstoff wieder oxydirt wurde.

Es entstand indessen keine weitere Ungelegenheit durch das zuweilen erzeugte Roheisen, sondern man brach dasselbe nebst dem übrigen Eisen auf, und liefs dasselbe den Reinigungsprocefs im Herde mit durchmachen, wobei dasselbe bald wegen des relativ geringen Gehaltes an sowohl Kohle als auch anderen fremden Stoffen in schmiedbares Eisen verwandelt wurde.

Dafs eine solche Erzeugung schmiedbaren Eisens äufserst zeitraubend gewesen sein mufs, liegt in der Natur der Sache. So theilt ein im Jahr 1732 an das Bergs-Collegium eingereichter Bericht mit, dafs eine in der Osmundfabrication sehr erfahrene Person an einem Tage etwa 100 kg Osmund herstellen kann.

Aufserdem war der Verbrauch von Brennstoffen ungeheuer grofs. Es liegen keine schwedischen Berichte hierüber vor, aber laut einiger aus Finland noch im Jahre 1875 erhaltenen Ziffern sollte der Kohlenverbrauch für Schmiedeisen, in Sumpfherden dargestellt, etwa 10 mal so grofs sein, als wenn dasselbe aus Roheisen in Lancashireöfen gefrischt, und mehr als 22 mal gröfser, als wenn der Bessemerprocefs angewandt worden wäre.

Es ist höchst wahrscheinlich, dafs erwähnter Kohlenstoffverbrauch in früheren Zeiten sich noch ungünstiger stellte.

Wie wenig ökonomisch die Osmundfabrication also auch gewesen, so bot dieselbe dennoch einen grofsen Vortheil dar, den nämlich, dafs man auch aus phosphorreichen Erzen ein gutes Material erzielen konnte. Die Ursache hierzu lag in der unvollständigen Reduction, welche verursachte, dafs die Phosphorsäure nicht reducirt wurde, sondern mit der Schlacke abging.

Im Mittelalter wurden nicht unbedeutende Quantitäten Osmund exportirt, und dafs diese Waare beliebt geworden, zeigte sich unter Anderem auch darin, dafs man, seitdem man im Auslande zur Roheisenfabrication und Herdfrischen übergegangen war, dennoch die Benennung Osmund beibehielt für das mittels Herdfrischen dargestellte Schmiedeisen.

Wann in Schweden die wirkliche Roheisendarstellung begann, ist schwer zu bestimmen, da der Uebergang zum Herdfrischen sehr langsam vor sich ging. Laut alter Urkunden soll jedoch Roheisendarstellung schon in der Mitte des 15. Jahrhunderts stattgefunden haben. Aber erst unter der Regierung des Königs Gustav I. im 16. Jahrhundert wurden einige bestimmtere Mafsregeln getroffen, um den Uebergang zur Roheisenfabrication im

* Vorgetragen auf dem Congrefs des internationalen Verbands für Materialprüfungen der Technik in Stockholm am 23. August 1897.

Verein mit Herdfrischen zu befördern, welches man schon damals lohnender ansah, als die alte directe Methode.

Unter den Mafsregeln, die man deswegen traf, war u. a. diejenige, die Bergleute ihre Steuer in Roheisen an die Krone bezahlen zu lassen, statt wie bisher in Osmund, welches während münzenarmer Zeiten sogar als Zahlungsmittel in Handel und Wandel angewendet worden war.

Diese Mafsregeln scheinen indessen von geringem Einflufs gewesen zu sein und erst während der Regierung unseres grofsen Königs Gustav II. Adolph, der unter Anderem geschickte Schmiede aus Deutschland verschrieb, spürt man einen bestimmteren Uebergang zum Hochofenbetrieb und Herdfrischen, und ein Decennium nach dem Tode desselben im Jahre 1632 dürfte man das neue System als allgemein eingeführt ansehen können.

Die Herdfrischungsmethoden, welche dergestalt in Gebrauch kamen, waren theils die ihres Ursprunges wegen „Deutschschmiede" benannte, theils die aus Belgien stammende Vallonschmiede.

Früher hatte die Reinheit des Erzes keine so grofse Rolle gespielt, denn wie schon vorher erwähnt worden, wurde z. B. die Phosphorsäure nicht aus dem Erze reducirt. Bei der Roheisenerzeugung hingegen geht so gut wie aller Phosphor in das Metall über, und das Herdfrischen reinigt — wie bekannt — nicht vom Phosphor. Nun erst begannen also unsere schwedischen reinen Erzlager sich recht geltend zu machen. Dazu kamen noch — und dies war von keiner geringeren Bedeutung — unsere grofsen Wälder und mächtigen Wasserfälle, alles Vortheile, die unserem Lande in viel reicherem Mafse zu theil geworden sind, als irgend einem andern in Europa.

Damit war die Grofsmachtzeit der schwedischen Eisenindustrie gekommen und unzählige kleine Eisenwerke entstanden während dieser Zeit.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts trat indessen eine Veränderung in den Verhältnissen ein, nachdem der Engländer Cort im Jahre 1788 den Puddelprocefs erfunden hatte.

Mittels desselben konnte man mit Vortheil auch mit fossilen Brennstoffen hergestelltes Roheisen in schmiedbares Eisen verwandeln. Und ein vielleicht noch gröfserer Vortheil lag darin, dafs das Puddeln selbst nur fossile Brennstoffe erforderte.

Das auf diese Weise dargestellte Product konnte indessen wegen seines hohen Phosphorgehaltes nicht zu feineren Erzeugnissen angewendet werden, aber dessenungeachtet ward dennoch unser Export bedeutend reducirt, denn zu allen weniger feinen Artikeln wurde natürlicherweise das weit billigere Puddeleisen angewandt. Der Verbrauch desselben war auch ungeheuer, der hastigen Fortschritte der Cultur zufolge, welche während dieser und der gleich darauf folgenden Zeit gemacht wurden.

Und so kam das Jahr 1824, wo der Engländer Rogers einen weiteren Umsturz in der Eisenindustrie hervorrief, da er die Puddelöfen mit Schlacken ausfütterte, die reich an oxydirtem Eisen waren, wodurch es nicht nur möglich wurde, ein phosphorhaltiges Roheisen vom gröfseren Theile des Phosphorgehalts zu befreien, sondern auch ein gleichmäfsigeres und dichteres Product zu erhalten.

Ebenso bedeutungsvoll, wie diese Erfindung aus weiterem Gesichtspunkte für die Eisenindustrie Europas war — ebenso verhängnifsvoll war dieselbe für Schweden.

Die Absatzgebiete für das schwedische Eisen wurden immer mehr eingeschränkt, und unser Eisen wurde fast ausschliefslich nur zu den feinsten Artikeln angewendet; im übrigen stellte sich der Preis zu hoch.

Die Folge hiervon war indessen nicht lähmend für unsere Eisenindustrie — im Gegentheil versuchte man mit aller Kraft das Arbeitsverfahren zu verbessern, um nicht nur geringere Arbeitskosten, sondern auch eine gleichmäfsigere, gesuchtere Waare zu erzielen.

Der erste Schritt in dieser Richtung war der Uebergang von der Deutschschmiede zur Lancashireschmiede. Den Anfang hierzu machte man zwischen 1830 und 1840, aber der Uebergang geschah recht langsam und wäre vielleicht nie in so hohem Grade durchgeführt worden, wenn nicht Gustaf Ekman durch die Construction seines Kohlenthurmofens der Eisenindustrie einen für schwedische Verhältnisse geeigneten und besonders guten Schweifsofen verschafft hätte.

Die Lancashiremethode arbeitete sich indessen zu einer dominirenden Stellung in unserer Eisenindustrie empor, und erst im Jahre 1895 überstieg die Summe des dargestellten Flufseisens diejenige des Schweifseisens; was das letztere betrifft, so ist nur ein geringer Theil desselben mit anderer Frischung hergestellt, als der Lancashiremethode.

Eine andere wichtige Veränderung in der Mitte des jetzigen Jahrhunderts war das weit genauere Rösten, dem man das Erz gegen früher unterwarf. Dies wurde durch das Einführen von Westmans Gasrostöfen ermöglicht. Im Zusammenhang hiermit mag auch erwähnt werden, dafs man warmen Wind anzuwenden begann, wobei man — da Gichtgase gleichwie bei den Rostöfen Brennstoff ausmachten — nicht unbedeutende Ersparungen erzielen konnte.

Die Winderhitzer, welche man anfangs anwandte, waren indessen nicht sehr wirkungsvoll, theils ihrer weniger geeigneten Construction zufolge, theils auch, weil der Gasvorrath bei den unvollkommenen Anordnungen hinsichtlich der Gasfänge oft gering war. Erst während der achtziger Jahre wurden in dieser Hinsicht wesentliche Verbesserungen gemacht: gute Röhren-Winderhitzer wurden construirt und an zwei Stellen hier zu

Lande steinerne Winderhitzer eingeführt; gleichzeitig wurde der Gasvorrath durch Anwendung einer geschlossenen Gicht viel reichlicher. Eine andere wichtige Verbesserung, welche während der siebziger Jahre vor sich ging, war die Einführung von Hochöfen ohne Rauhgemäuer mit offener Brust.

Aber auch in anderer Hinsicht hat Schweden in diesem Jahrhundert die Eisenindustrie in hohem Grade gefördert und vielleicht vor Allem durch die Einführung des Bessemerprocesses.

Dem ungeheuren Aufsehen, welches Henry Bessemers Erfindung im Jahre 1855 hervorrief, als er nur dadurch, dafs er kalten Wind durch ein Roheisenbad trieb, dieses innerhalb einiger Minuten in schmiedbaren Stahl oder weiches Eisen — je nach Belieben — verwandeln zu können behauptete, folgten bald Mifstrauen und Gleichgültigkeit. — Während dreier Jahre arbeitete auch Bessemer ohne Erfolg an der praktischen Durchführung seiner Methode. Alles war vergebens, und die Kapitalisten, welche Bessemer unterstützten, fingen an den Muth zu verlieren, als im Spätsommer 1858 ein plötzlicher Umschlag eintraf, und laut Bessemers eigenen Worten »konnte er innerhalb einiger Monate Stahl zum Werthe von 50 bis 60 £ f. d. Tonne aus Holzkohlenroheisen darstellen, welches nur 7 £ f. d. Tonne gekostet hatte«.

Was war aber die Veranlassung zu dieser plötzlichen Veränderung? Bessemer erwähnt kein Wort davon und die Annalen der Geschichte sagen nur wenig darüber.

Wir Schweden wissen indessen, dafs einer unserer Landsleute, Consul G. F. Göransson, im Jahre 1857 bei einem Besuche in England von der neuen Methode Kenntnifs erhielt und, überzeugt von der grofsen Bedeutung, welche dieselbe für Schweden haben würde, dieselbe sogleich zu versuchen beschlofs. Wir wissen auch, welche nahezu unüberwindlichen Hindernisse sich Göransson in den Weg legten, als er nach Bessemers Vorschriften am Hochofen zu Edskem im kleinen Bessemerstahl herzustellen begann. Freilich gelang dann und wann eine Charge, aber er begann schliefslich, wie Bessemer selbst, an der praktischen Ausführbarkeit der Methode zu zweifeln, besonders da die geringen Geldmittel, die ihm zu Gebote standen, bald erschöpft waren. Um einen letzten Versuch zu machen, wich er von Bessemers Vorschriften bezüglich hoher Windpressung ab, um statt dessen eine reichliche Menge Wind mit niedrigerer Pressung eintreten zu lassen, und schon die erste Charge — es war am 18. Juli 1858 — gelang vollkommen, indem man einen warmen und reinen Gang erhielt.

Nicht lange darauf konnte Göransson einen Posten von 30 t vollkommen guter Blöcke nach England absenden, und nachdem daraus Stahl geschmiedet worden — nicht nur zu gewöhnlichem Manufacturbedarf, sondern auch zu Werkzeugstahl, Rasirmessern u. dergl. m. — wurde die hüttenmännische Welt davon in Kenntnifs gesetzt, dafs — Bessemers Methode endlich geglückt sei. —

Die Einführung des Bessemerprocesses in Schweden gab freilich Veranlassung zu grofsen Veränderungen in unserer Eisenindustrie; doch bei weitem nicht zu so grofsen, als man von einer solchen hätte erwarten können, da sich ja unsere reinen schwedischen Erze so besonders für diese Methode eignen. Die Ursache kann man zum grofsen Theil in unseren zu jener Zeit ziemlich schlechten Walzwerken und anderen Mitteln zur Bearbeitung des Flufseisens, welches als Rohwaare der Ausfuhr nicht werth war, suchen; doch übten die Mitte der sechziger Jahre eintretenden schlechten Conjuncturen ebenfalls eine sehr hemmende Wirkung aus.

Ungefähr ein Decennium nach der Einführung des Bessemerprocesses war die Martinmethode erfunden worden, und auch diese fand bald Eingang in Schweden, und als im Jahr 1879 Thomas und Gilchrist durch basische Ausfütterung der Oefen die Verwendung von phosphorreichen Erzen ermöglichten, fand auch diese Methode in unserem Lande Anwendung.

Freilich war die Einführung der basischen Processe — gleichwie des basischen Puddelns während der zwanziger Jahre — sehr unvortheilhaft für unsern Eisenexport, denn die Reinheit unserer Metalle wurde infolgedessen von geringerer Bedeutung; sie haben aber keine ausschliefslich schädliche Wirkung gehabt.

Die Eisenerzeugung Schwedens hat indessen, vom Anfange dieses Jahrhunderts an, in quantitativer Hinsicht eine immer geringere Bedeutung im Weltmarkt erhalten. Wir können nicht in den grofsen Eisenartikeln, wie z. B. Eisenbahnmaterialien und Constructionstheile, concurriren, denn das Nichtvorhandensein fossilen Brennstoffes macht den Fabricationspreis gar zu hoch.

Hierzu tragen auch die grofsen Arbeitskosten bei, welche nicht unwesentlich dadurch erhöht werden, dafs unsere Eisenwerke nie nach so grofsem Mafsstabe betrieben werden können, wie die des Auslandes, weshalb die mechanischen Einrichtungen, welche — die menschliche Arbeitskraft ersetzend — den Fabricationspreis in so hohem Grade vermindern, auch nicht hier eingeführt werden können.

Aber alles dessen ungeachtet, geht unsere Eisenindustrie vorwärts und die erzeugte Menge wird von Jahr zu Jahr beträchtlicher. Die Ursache hierzu liegt darin, dafs wir anfangen unser Eisen immer weiter zu verarbeiten, und je weiter wir in dieser Richtung kommen, desto ruhiger können wir der Zukunft entgegensehen.

Um einen Einblick in die Eisenproduction unseres Landes zu gewähren, will ich einige Ziffern hinsichtlich der Fabrication im Jahre 1895

anführen, die aus „Sveriges officiella statistik“ genommen sind.

Im ebengenannten Jahre waren innerhalb unseres Landes 146 Hochöfen in Wirksamkeit und aufserdem waren 46 aus irgend welchen Ursachen nicht angeblasen. Das so gut wie ausschliefslich mit Holzkohle erzeugte Roheisen belief sich auf 462 930 t. Ein grofser Theil der Hochöfen war nicht das ganze Jahr hindurch angeblasen, weshalb die Mittelblasezeit nicht mehr als 252 Tage f. d. Hochofen ausmachte. Berechnet man hiernach die Production f. d. Tag, so giebt diese Berechnung 12,6 t f. d. Hochofen. Die höchste mittlere Tagesleistung eines Hochofens war diejenige zu Dommarfvet, welche 26,26 t ausmachte.

Wie klein diese Zahlen auch im Vergleich mit ausländischen Verhältnissen sein mögen, stellen sie sich dennoch hoch im Vergleich mit der Production unserer Hochöfen zu Anfang des Jahrhunderts, wo z. B. im Jahre 1833 die durchschnittliche Tagesleistung nicht mehr als 2,8 t betrug.

Das Herdfrischen wurde im Jahre 1895 in 380 Herden getrieben, wovon 306 Lancashire, während Flufseisen in 68 Oefen erzeugt wurde, nämlich in 30 Bessemeröfen, 33 Martinöfen und 5 Tiegelstahlöfen. Aufserdem waren 4 Puddelöfen und 6 Glühstahlöfen in Betrieb. In diesen wurden im Jahre 1895 386 556 t schmiedbaren Eisens erzeugt, wovon wenig mehr als die Hälfte Flufseisen war.

Zuschriften an die Redaction.*

Verschiedenes über Martinofenbetrieb.

In Nr. 15 dieses Jahrgangs unterwarf Herr W. Schmidhammer das Hrn. Dir. E. Bertrand in Kladno und mir patentirte combinirte Martinverfahren einer Besprechung, bei der er den ökonomischen Vortheil des Verfahrens, bewirkt durch die Vertheilung der Frischarbeit auf zwei oder drei Ofenherde, in Zweifel zog. Obwohl ich schon in meinem Bericht bei der Hauptversammlung in Düsseldorf am 25. April dieses Jahres auf die Ursachen dieser Vortheile hingewiesen habe, will ich hier noch einmal näher darauf eingehen.

Will man beim Martinbetrieb nur mit Roheisen arbeiten, so ist man genöthigt, einen sehr grofsen Erzzuschlag zu geben. Da nun die Erze nicht aus reinen Eisenoxyden bestehen, sondern noch fremde Bestandtheile mit sich führen, so mufs zu deren Verschlackung der nöthige Kalkzuschlag gesetzt werden, der sich natürlich bedeutend steigert, je silicium- und phosphorhaltiger das zur Verwendung gelangende Roheisen ist. Es resultiren dadurch riesige Schlackenmengen, die im Ofenbetriebe sehr lästig sind und die Einwirkung der Heizgase, sowie die Haltbarkeit der Ofenzustellung beeinträchtigen. Wie unangenehm diese Schlackenmengen sind, darauf weisen die vielfachen Bestrebungen hin, sich derselben zu entledigen, so durch zeitweises Herausziehen der Schlacken aus dem Ofen mittels Haken durch einen besonderen Schlackenabstich u. s. w.

Einen weiteren sehr erschwerenden Umstand bei der Verarbeitung eines hohen Procentsatzes von Roheisen im Martinofen bildet die sehr langsam fortschreitende Oxydation nach dem Einschmelzen einer Charge. Rasches Frischen findet nur während des Einschmelzens statt. Beschleunigteres Frischen einer eingeschmolzenen Charge liefse sich nur auf mechanischem Wege, durch beständiges Umrühren mittels Haken u. s. w., erreichen. Dies ist jedoch im Martinofen nicht durchführbar.

Diese Uebelstände werden nun vermieden, wenn die Frischarbeit auf zwei Martinöfen vertheilt wird, und ergeben sich aus dieser Arbeitstheilung folgende Vortheile:

1. Der erste obere Ofen schmilzt rascher ein, da er nicht den vollen Kalk- und Erzsatz erhält.

2. Durch die Entfernung des Siliciums des Roheisens, sowie der Verunreinigungen des gröfseren Theiles des Gesammterzzuschlags wird eine wesentliche Ersparnifs an Kalk erzielt, die in dem verhältnifsmäfsig geringen Zuschlag des unteren Ofens zum Ausdruck kommt.

3. Durch das Ueberleiten des hocherhitzten, noch hochgekohlten Metalls des oberen Ofens auf den Rest des Erz- und Kalkzuschlags, der $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden vorher im unteren Ofen eingesetzt wurde und sich daher ebenfalls in hocherhitztem Zustande befindet, wird der Frischprocefs ungemein beschleunigt, so dafs die Charge nach etwa $1^1/_2$ Stunden abgestochen werden kann. Es wird also die Frischarbeit nach dem Einschmelzen von etwa 5 Stunden auf $1^1/_2$ Stunden reducirt.

4. Durch die bedeutende Verringerung der Schmelzzeit wird in gleichem Mafse die Erzeugung gesteigert. Eine Productionserhöhung wird ferner noch dadurch erreicht, dafs man infolge der Arbeitstheilung den Fassungsinhalt der Oefen besser aus-

* Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redation keine Verantwortung. *Die Redaction.*

nützen kann; z. B. man habe 2 Martinöfen von je 15 t Fassungsinhalt. Soll mit etwa 80 % Roheisen gearbeitet werden bei einem Phosphorgehalt von 1,5 % und einem Siliciumgehalt von 1 %, so würde ein Martinofen folgenden höchsten Einsatz erhalten können: 9,0 t Roheisen, 2,0 t Schrott, 1,4 t Kalk, 2,3 t Erz.

Arbeiten beide Oefen nach dem combinirten Verfahren, so würde der obere Ofen einen höchsten Einsatz von 12 t Roheisen, 0,85 t Kalk, 1,9 t Erz, der untere Ofen einen höchsten Einsatz von 2,5 t Schrott, 0,50 t Kalk, 0,9 t Erz erhalten können. Es würde also beim combinirten Verfahren der Einsatz um 3,5 t Roheisen und Schrott und 0,5 t Erz gröfser sein bei geringerem Kalkzuschlag. Dies ist ein Mehreinsatz von 33 %, gewifs ein sehr beachtenswerther Factor.

5. Aus der Verringerung der Schmelzzeit und aus der bedeutenden Erzeugungssteigerung bei sonst gleichem Ofenbetriebe ergiebt sich folgerichtig eine wesentliche Brennstoffersparnifs.

6. Dafs die Haltbarkeit der Oefen eine bessere sein mufs, resultirt unmittelbar aus der Betriebsweise beim combinirten Verfahren. Der obere Ofen wird nach dem Einschmelzen in den unteren Ofen abgestochen. Die grofse, kieselsäurereiche Schlackenmenge wird gleichzeitig entfernt. Es wird ihr daher keine oder nur sehr geringe Gelegenheit geboten, die Zustellung anzugreifen. Im unteren Ofen dagegen wird mit sehr basischer Schlacke gearbeitet, da hier nur noch die Kieselsäure des verhältnifsmäfsig geringen Erzsatzes in Betracht kommt. Infolge der raschen Durchsetzzeit der Chargen in beiden Oefen werden die Böden nicht im mindesten angegriffen. Gerade das schlechte Halten der Böden beim Arbeiten mit hohem Roheisensatz verursacht beim Martinbetrieb oft grofse Betriebsstörungen, wodurch die Erzeugungen empfindlich beeinträchtigt werden.

Aus vorstehenden Gründen und aus der in Punkt 4 bewiesenen Erzeugungssteigerung ergiebt sich eine vortheilhaftere Ausnutzung des Zustellungsmaterials.

7. Sehr hohes Ausbringen. Ich verweise hier auf die in Nr. 10, Seite 408 zusammengestellten Betriebsresultate und führe bei dieser Gelegenheit einige neuere Versuche an, die in Gegenwart des Vertreters eines belgischen Werks in Kladno ausgeführt wurden. Zur Verwendung gelangte ein Roheisen mit einer chemischen Zusammensetzung von 3,8 % C, 1,5 bis 1,6 % P, 1,0 % Si, 1,0 % Mn, sowie schwedischer Magneteisenstein.

Einsatz oberer Ofen	Einsatz unterer Ofen
11,5 t Roheisen	1,0 t Erz
1,9 t Erz	0,48 t Kalk
0.8 t Kalk	

Sa. 11,5 t Roheisen = 100 %
2,9 t Erz
1,28 t Kalk
0,05 t FeMn.

Ausbringen: 12,032 t, also 0,482 t mehr, als an Roheisen eingesetzt wurde = + 4,17 %.

	C	P	
Probe des abgestochenen Metalls des oberen Ofens . .	1,77	0,627	
Vorprobe des unteren Ofens nach 3/4 Stunden	0,424	0,022	
Vorprobe v. d. Ferro-Mn-Zus.	0,078	0,043	
Fertigproduct	0,058	0,049	0,263 Mn

Zerreifsresultat: 37,0 kg Festigkeit, 31,5 % Dehnung.

Die Schmelzdauer im oberen Ofen betrug $4^{h}30^{min.}$, im unteren Ofen $1^{h}25^{min.}$. Eine zweite Charge hatte bei gleichem Einsatz ein Mehrausbringen = + 4,39 %.

Die Schmelzdauer betrug 4^{h} im oberen Ofen, $1^{h}30^{min.}$ im unteren Ofen. In beiden Fällen war der Erz- und Kalkzuschlag im unteren Ofen etwa 3/4 Stunden vor dem Abstechen des oberen Ofens eingesetzt worden. Aus dem Erz wurden demnach 70 % des Eisens gewonnen.

8. Wie Hr. Director Springorum in seinem Bericht auf der Hauptversammlung am 25. April erwähnte, haben die Versuche, beim Martinbetrieb mit flüssigem Roheisen zu arbeiten, die erhofften Resultate nicht ergeben, da man eine Beschleunigung der Chargendauer nicht erzielte.

Hr. Schmidhammer bemerkt dagegen, dafs man in Steiermark vortheilhaft mit flüssigem Roheisen, direct den Hochöfen entnommen, martinire, allerdings unter der bestimmten Voraussetzung eines siliciumarmen, und — wie ich mir hier einzuschalten erlaube — wohl auch phosphorarmen Roheisens. Dafs die Versuche, mit flüssigem Roheisen im Martinofen zu arbeiten, im allgemeinen keine günstigen Resultate ergeben haben, liegt nun in der niedrigen Temperatur des flüssigen Roheisens, in der Nothwendigkeit, schon zu Anfang der Chargen den weitaus gröfsten Theil des Erz- und Kalkzuschlags geben zu müssen, in der sehr langsam fortschreitenden Oxydation des flüssigen Metallbades und in den durch die Verunreinigungen der Erze, sowie durch den Silicium- und Phosphorgehalt des Roheisens verursachten grofsen Schlackenmengen.

Diese Uebelstände werden durch das combinirte Verfahren, „durch die Theilung der Frischarbeit auf zwei Oefen“, beseitigt, indem man zu Beginn einer Charge nur einen Theil des Erz- und Kalkzuschlags geben kann, wodurch eine raschere Schlackenbildung und ein rascheres Erhitzen des flüssigen Einsatzes erzielt wird, und dann das hocherhitzte, entsilicirte Metall unter gleichzeitiger Entfernung der Schlacke in den zweiten Ofen absticht, wo dann der weitere Verlauf der Charge, wie oben geschildert, vor sich geht.

Man wird mit diesem Arbeiten gegenüber dem Einsetzen von kaltem Roheisen doch immerhin im oberen Ofen etwa eine Stunde an Schmelzzeit gewinnen, abgesehen von der Zeit, die durch das Wegfallen des Einsetzens erübrigt wird.

Es wird daher mit Zuhülfenahme des combinirten Martinverfahrens ermöglicht, im Martinofen vortheilhaft mit flüssigem Roheisen von beliebiger chemischer Zusammensetzung zu arbeiten.

Die vorstehend geschilderten Vortheile beziehen sich in erster Linie auf den Vergleich zwischen dem combinirten Martinverfahren und dem gewöhnlichen Verfahren, dem Martinbetrieb mit einem Ofen.

Was nun die von Hrn. Schmidhammer so warm befürwortete Combination „saurer Converter mit basischem Martinofen" betrifft, so sind der vortheilhaften Anwendung derselben doch sehr enge Schranken gezogen, indem die Verwendung eines phosphorreichen Roheisens ausgeschlossen ist, da das Vorfrischen in der Birne, bezw. die Entkohlung und Entsilicirung in diesem Falle nur theilweise durchgeführt werden könnte.

Will man nämlich in der sauren Birne mit Sicherheit völlig entsiliciren, so ist es nothwendig, den Kohlenstoff bis auf etwa 0,1 % zu entfernen. Ein derartig niedergekohltes und phosphorreiches Metall dürfte aber kaum im Martinofen eine rasche und vollkommene Entphosphorung erfahren. Bewirkt man im sauren Converter nur eine theilweise Entkohlung, so kann man auch eine vollkommene Entsilicirung nicht erreichen. Ferner wird dann die dadurch erreichte Temperaturerhöhung eine sehr minimale sein, da die erzeugte Wärme durch Ausstrahlung, durch das öftere Umgiefsen von Converter in Pfanne, Pfanne in Martinofen u. s. w. gröfstentheils verloren geht. Infolgedessen wird auch der weitere Frischprocefs im Martinofen keine wesentliche Förderung erfahren. Es dürfte daher der durch die theilweise Entkohlung und Entsilicirung erzielte Gewinn im Verhältnifs zu den aufgewendeten Kosten und der geringen Beschleunigung der Chargendauer im Martinofen doch zu theuer erkauft sein. Wenn ich nun von der Verarbeitung eines phosphorreicheren Roheisens ganz absehe, so ist das combinirte Martinverfahren schon durch das hohe Ausbringen gegenüber der Combination „Saurer Converter mit bas. Martinofen" im Vortheil, da bei letzterem Verfahren ein Abbrand von 11 bis 12 % resultirt. Dieser Vortheil könnte nur aufgehoben werden durch eine sehr geringe Differenz zwischen dem Roheisenpreise und dem Preise für das zum Frischen verwendete Erz und durch einen sehr hohen Preis der Generatorkohle. Man erzeugt 5 bis 6 Chargen in 24 Stunden gegenüber 7 Chargen unter gleichen Verhältnissen mit 2 Oefen beim combinirten Betrieb. Das Vorfrischen in der Birne setzt immer ein siliciumreiches und heifsgehendes Roheisen voraus.

Welche Vortheile das combinirte Martinverfahren dem Converterverfahren gegenüber hat, habe ich schon in Nr. 15 Seite 412 nachgewiesen. Sie bestehen hauptsächlich in dem bedeutend höheren Ausbringen. Auch hier wird sich die Höhe des erzielten Gewinnes nach den localen Verhältnissen bemessen, in erster Linie nach der Differenz des Roheisen- und Erzpreises, sowie nach dem Preise der Generatorkohle. Um die Tragweite eines hohen Ausbringens vor Augen zu führen, dazu diene das folgende kurze Beispiel: Um 600 t Thomasflufseisen zu erzeugen, benöthigt man bei einem Abbrand von 14 % 700 t Roheisen.

Um 600 t Flufseisen nach dem combinirten Verfahren, bei einem Mehrausbringen von + 4 %, zu erzeugen, braucht man 580 t Roheisen, also 120 t weniger. Man würde daher die Anlage eines Hochofens ersparen.

Im allgemeinen ist das combinirte Martinverfahren den übrigen gebräuchlichen Stahlerzeugungs-Methoden überlegen durch die Eigenschaft, sich allen Verhältnissen anzupassen. Das Converterverfahren setzt eine ganz bestimmte chemische Zusammensetzung des Roheisens voraus. Das gewöhnliche Martinverfahren bedingt einen sehr hohen Procentsatz an Schrott, wenn man höhere Productionen erreichen will. Die Mehrzahl der Hüttenwerke ist daher bei Beschaffung ihrer Rohmaterialien an bestimmte Bedingungen gebunden, deren Erfüllung oft mit einem höheren Kostenaufwand verbunden ist. Diejenigen Werke, bei denen diese Vorbedingungen vermöge ihrer localen Verhältnisse nicht gegeben, sind daher den anderen gegenüber im Nachtheil. Bei Anwendung des combinirten Verfahrens kann jedoch dieser Nachtheil durch geschickte kaufmännische Ausnutzung der jeweiligen Marktverhältnisse vollkommen ausgeglichen werden.

Indem ich mich der Hoffnung hingebe, die Bedenken des Herrn W. Schmidhammer hinreichend widerlegt zu haben, möchte ich zu seiner weiteren Aufklärung noch bemerken, dafs das combinirte Martinverfahren seine Entstehung nicht der Ofensituation in Kladno verdankt, sondern das Resultat theoretischer und praktischer Erwägungen ist, auf Grund derer die Centraldirection der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft seinerzeit die Einführung des Verfahrens beschlossen hat. Ein Bedürfnifs, Roheisen für den Martinbetrieb umzuschmelzen, lag in Kladno in keiner Weise vor. Der Ausdruck „Umschmelzen" für die Arbeit des oberen Ofens dürfte wohl nicht ganz richtig gewählt sein, besonders bei hohem Procentsatz an Roheisen, da die Leistung doch eine gröfsere ist als bei dem Vorfrischen in der Birne.

Bei dieser Gelegenheit sei hier noch bemerkt, dafs das combinirte Martinverfahren bei vier bedeutenden Hüttenwerken im Laufe dieses oder Anfang des nächsten Jahres zur Ausführung gelangen wird. Die Firma Schneider & Cie. in Creusot baut eine ganz neue Anlage nach dem Verfahren.

Kaiserslautern, 22. August 1897.

O. Thiel.

Verschiedenes über Martinofenbetrieb.

Sestri Ponente, den 9. August 1897.

An die
verehrliche Redaction von „Stahl und Eisen“
Düsseldorf.

Eine in der Abhandlung Wilh. Schmidhammers „Verschiedenes über Martinofenbetrieb“ (Heft 15, 1. August) enthaltene Personenangabe bedarf der Berichtigung, und bitte ich hiermit, derselben Platz zu geben.

Zu der auf Seite 626 Spalte 2 befindlichen Angabe: „Hr. Gust. Kazetl und Albert Sailler, die damals als junge Ingenieure im Neuberger Stahlwerke thätig waren u. s. w.“, erlaube ich mir Folgendes zu bemerken:

Der um die Entwicklung des Bessemerprocesses hochverdiente „Altmeister des Bessemerns“ Herr Gustav Kazetl, gegenwärtig k. Hütteninspector in Pension, konnte im Jahre 1873 wohl nicht mehr als sogenannter „junger Ingenieur im Stahlwerke“ gelten, da er, neben Vorhergehendem bereits die an Arbeit und Erfolgen reiche achtjährige Thätigkeit der Führung des Bessemerbetriebes von seinem ersten Anfange an hinter sich hatte. — Der zahlreiche Besuch, der in jener Zeit dem Neuberger Stahlwerke von Hüttenleuten wohl der ganzen Welt zu theil wurde, mag als Zeichen des Ansehens dienen, zu welchem der Bessemerprocefs dort durch Hrn. Kazetl gebracht wurde.

Schreiber dieses war begünstigt, von Anfang 1864 bis Ende November 1872 dem Hrn. G. Kazetl, der als Betriebschef der Hochöfen und des Stahlwerks (seit 1870 Bessemer- und Martinwerk) fungirte, als Assistent unterstellt zu sein.

Was die Einführung des sogenannten Raffinirens (Ueberführen der Bessemercharge in einen Martinofen) in Neuberg anbetrifft, ist die Thatsache folgende:

Im Jahre 1872 hatte Hr. Albert Sailler, damals bereits Betriebschef der Stahlhütte in Ternitz, ohne Kenntnifs des Langschen Vorschlags, in der „Grazer Tagespost“ den Gedanken ausgesprochen, dafs man den Bessemerstahl durch nachträgliche Behandlung im Martinofen verbessern könnte. Diese Idee wurde sofort von Hrn. Kazetl aufgegriffen, in richtiger Erkenntnifs des Vortheils für die Erzeugung besonders der harten Stahlsorten, welche eine Specialität für Neuberg war. Der Zweck war der, einerseits den Bessemerstahl zu entsiliciren, andererseits durch Zusätze den Härtegrad besser und sicherer zu regeln, als dies bisher mit dem Bessemerprocesse zu erreichen war. — Die Combination beider Processe, obwohl mit höheren Selbstkosten verbunden, hat dem Neuberger Werke durch viele Jahre hindurch erheblichen Nutzen gebracht.

Hochachtungsvollst
F. Würtenberger.

Ueber Ergebnisse von Zerreifsversuchen.

Essen (Ruhr), den 19. August 1897.

An die
Redaction von „Stahl und Eisen“
z. H. des Hrn. E. Schrödter,
Düsseldorf, Jacobistr. 5.

Der Artikel „Ueber Ergebnisse von Zerreifsversuchen“ in Nr. 15 vom 1. August cr. Ihrer Zeitschrift hat einige Interessenten veranlafst, mich direct oder indirect um weitere Aufklärungen zu bitten.

Ich sehe mich deshalb veranlafst, hiermit zu erklären, dafs ich in dem Resumé, S. 621 unten links,

„zu dem Ergebnifs, dafs bei unseren besten“
„Zerreifsmaschinen Schwankungen von etwa“
„2,5 kg Festigkeit bezw. 5 % Dehnung trotz sorg-“
„fältigster Bedienung nicht zu vermeiden sind,“

unter Zerreifsmaschinen nicht nur diese im besonderen, sondern selbstverständlich auch sämmtliche Vorbereitungen zu deren Gebrauch verstanden habe.

Dies Resumé würde also ausführlicher wie folgt lauten:

„. . . zu dem Ergebnifs, dafs Zerreifsversuche“
„an Kesselblechen bei nebeneinander liegenden“
„Probestreifen, welche mit der Scheere ab-“
„getrennt, warm gerichtet und kalt bearbeitet“
„sind, hierauf mit den besten Zerreifsmaschinen“
„auf absolute Festigkeit geprüft werden, Schwan-“
„kungen bis zu etwa 2,5 kg Festigkeit bezw.“
„5 % Dehnung zeigen, auch wenn sämmtliche“
„Arbeiten recht sachgemäfs ausgeführt werden.“

Hochachtungsvoll
O. Knaudt.

Die Handwerksorganisation.

Die Durchführung der Handwerksorganisation, wie sie in der neuesten Novelle zur Gewerbeordnung beschlossen ist, wird demnächst in die Wege geleitet werden. Der Bundesrath wird sich, sobald er wieder zu Plenarsitzungen zusammengetreten ist, über ein Zwangsinnungsstatut schlüssig zu machen haben. Sobald dieses Statut fertiggestellt ist, werden die Einzelregierungen in die Lage gebracht sein, an die Ausführung der Organisationsarbeiten heranzugehen.

Die Industrie hat an der neuesten Gewerbeordnungsnovelle nicht mehr das Interesse wie früher, als der Entwurf zu derselben von den verbündeten Regierungen dem Reichstage vorgelegt wurde. Dieser Entwurf berührte die Interessen der Industrie bedeutend tiefer als das jetzige Gesetz. Wir erinnern nur daran, dafs in den Vorschriften über die Lehrlingsfrage das Gesetz wesentlich andere Vorschriften kennt, als der Entwurf. Noch in zweiter Lesung hatte der Reichstag die Vorschrift aufrecht erhalten, dafs bei Personen unter 17 Jahren, welche mit technischen Hülfeleistungen nicht lediglich ausnahmsweise oder vorübergehend beschäftigt werden, als Vermuthung gelten soll, dafs sie in einem Lehrverhältnifs ständen. Für die industriellen Betriebe hätten sich aus einer solchen Bestimmung recht unangenehme Folgen ergeben können. Man weifs, dafs die Gerichte manchmal angerufen werden zur Entscheidung über die Frage, ob ein „Lehrlings"- oder ein „Jugendliches Arbeiter"-Verhältnifs vorliegt. Die neue Vorschrift war ja überhaupt deshalb ins Auge gefafst, weil die Verwaltungsstellen mit den Entscheidungen der Gerichte über diese Frage recht oft unzufrieden gewesen waren. Die Gerichte hatten in vielen Fällen entschieden, dafs ein Lehrlingsverhältnifs nicht vorliege, und da nun eine Politik gemacht werden sollte, welche dem Handwerker Nutzen zu bringen bestimmt war, so mufste auch dieser Punkt in die Novelle einbezogen werden. Wäre er Gesetz geworden, so hätte dem industriellen Arbeitgeber in gar manchen Fällen die Last obgelegen, zu beweisen, dafs der jugendliche Arbeiter, den er beschäftigt, nicht in einem Lehrlingsverhältnifs zu ihm stehe. Glücklicherweise ist es gelungen, die Vorschrift auszumerzen. Sie stand übrigens auch im Widerspruch mit den Bestimmungen der Gewerbeordnung über die jugendlichen Arbeiter und hätte eigentlich dem Institut der letzteren überhaupt ein Ende bereitet. Aus der Beseitigung dieser Vorschrift ergab sich als Consequenz, dafs die Handwerkskammern auch nicht die Aufsicht über die meisten industriellen Betriebe, wie ihnen das anfänglich zugedacht war, erhalten haben. Es ist recht erfreulich, dafs diese Velleïtäten nicht Gesetz geworden sind. Die Industrie kann unmöglich, so sehr sie dem Handwerk gute Zeiten wünscht, in eine Abhängigkeit von ihm gebracht werden; dazu haben sich denn doch die gewerblichen Verhältnisse Deutschlands zu stark nach der industriellen Seite entwickelt.

Aber trotz dieser Verbesserung der Gewerbeordnungsnovelle bleibt doch noch Manches übrig, was die Industriellen bei den künftigen Organisationsarbeiten zu berücksichtigen gezwungen sind. In erster Reihe die Frage der Abgrenzung zwischen Handwerk und Industrie. Die Gewerbeordnungsnovelle hat ein Kriterium für diese Unterscheidung nicht festgestellt. Es wird deshalb von Fall zu Fall entschieden werden müssen. Welche Gesichtspunkte dabei für die Verwaltungsbehörde, welche die Entscheidung hat, mafsgebend sein werden, ist nicht sicher. Es ist bekannt, dafs das Unfallversicherungsgesetz im allgemeinen Fabrik und Handwerk nach der Arbeiterzahl und nach dem Vorhandensein von Motoren scheidet. Es ist ferner bekannt, dafs das Reichsgericht ein ganz anderes Unterscheidungsmerkmal aufgestellt hat, nämlich das der Arbeitstheilung; nur diejenigen Betriebe, in welchen die Arbeitstheilung durchgeführt ist, werden von unserem höchsten Gerichtshof als Fabriken angesehen. Es ist aber zweifellos, dafs es aufser diesen für Reichsversicherungsamt und Reichsgericht mafsgebenden Momenten noch eine ganze Anzahl anderer giebt, welche bei der Unterscheidung in Betracht gezogen werden könnten und auch müfsten. Wir erinnern nur an die Höhe des Anlage- und Betriebskapitals. Es giebt einzelne Berufszweige, in denen gerade die Höhe dieses Kapitals über den Charakter des Betriebes entscheidet. Werden nun die Verwaltungsbehörden nach allen möglichen Kriterien die Frage entscheiden, ob ein Gewerbetreibender zur Handwerksorganisation gehört, oder werden sie es nicht? Die Industrie hat ein grofses Interesse daran, dafs gerade in dieser Frage richtig entschieden wird. Man weifs ja, welcher Werth heutzutage auf Zahlen gelegt wird. Das Gewerbe kann sich nach der Berufszählung vom Jahre 1895 rühmen, gegenwärtig diejenige Berufsgruppe in Deutschland zu sein, welcher die meisten Personen zuzuzählen sind. Im Jahre 1882 war das bekanntlich noch anders; da hatte die Landwirthschaft die Führung unter den Berufsgruppen. Es mufs nun der Industrie daran liegen, dafs die Verwaltungsbehörden nicht etwa Betriebe zur Handwerksorganisation zählen, welche zur Industrie gehören; denn je mehr Betriebe zum Handwerk herübergenommen werden, um so weniger stark wird die Industrie erscheinen, und um so weniger wird sie bei der Beurtheilung

der Bedeutung der einzelnen Berufszweige in der nationalen Wirthschaft auf ihren Umfang hinweisen können. Wenn die Industriellen sich um diese Frage kümmern, so werden sie also nicht blofs das Wohl des einzelnen Betriebsunternehmers im Auge haben, um dessen Zugehörigkeit zur Handwerksorganisation es sich in jedem Falle handelt, sondern auch das allgemeine Wohl.

Wie eigentlich die Verwaltungsbehörde bei der Zwangsinnungsorganisation vorgehen wird, ist noch nicht recht klar. Der Preufsische Minister für Handel und Gewerbe bemerkte im Reichstage, dafs die Sache sehr einfach vor sich gehen werde. Es würden die Behörden in den amtlichen Blättern Bekanntmachungen erlassen, und infolge dieser Bekanntmachungen hätten dann die „betheiligten" Gewerbetreibenden ihre Stimme darüber abzugeben, ob eine Zwangsinnung errichtet werden solle oder nicht. Die Sache sieht danach sehr einfach aus; indessen es entsteht die bedeutsame Frage, wer denn eigentlich von den Gewerbetreibenden als „betheiligt" anzusehen ist? Das Gesetz bestimmt, wie schon bemerkt, hierüber nichts; es liegt also Alles in der Hand der Verwaltungsbehörde. Nun denke man sich aber folgenden Vorgang: Die Verwaltungsbehörde erläfst die Bekanntmachung; ein Betriebsunternehmer sieht sich selbst als Industriellen an, er stimmt nicht mit. Infolge des Ausfalls der Abstimmung wird eine Zwangsinnung für den betreffenden Bezirk errichtet, und hinterher wird der Betriebsunternehmer von der Verwaltungsbehörde gezwungen, der Handwerksorganisation beizutreten, weil die Behörde ihn nicht als Industriellen anerkennt, sondern aus thatsächlichen Momenten deducirt, dafs er Handwerker sei. Es kann doch der Fall vorkommen, dafs, wenn der betreffende Betriebsunternehmer an der Abstimmung sich betheiligt hätte, die Zwangsinnung gar nicht zustande gekommen wäre. Er würde also einer Organisation eingefügt werden, die er selbst hätte verhindern können, wenn er gewufst hätte, dafs die Verwaltungsbehörde ihn als Handwerker betrachtet. Der Fall wird nicht häufig vorkommen. Aber selbst wenn durch eine Abstimmung des Betriebsunternehmers die Zwangsinnung nicht verhindert worden wäre, wäre es doch eine im Gesetz durchaus nicht beabsichtigte Ungerechtigkeit, den Betriebsunternehmer den ihm gesetzlich gewährten Einflufs nicht zur Ausführung bringen zu lassen. Auf jeden Fall entstehen hier Schwierigkeiten, welche eine principielle Erledigung vor der Inangriffnahme der Organisationsarbeiten erheischen. Man würde solchen Fällen nur vorbeugen, wenn man seitens der Verwaltungsbehörde die einzelnen Gewerbetreibenden, von denen man annimmt, dafs sie zur Handwerksorganisation gehören, zur Abstimmung über die Errichtung der Zwangsinnungen aufforderte. Erst wenn der Gewerbetreibende weifs, dafs die Verwaltungsbehörde ihn als Handwerker betrachtet, dafs er also event. zur Zwangsinnung gerechnet wird, wird er seinen Einflufs in vollem Mafse in der Richtung seiner Anschauung geltend machen können. Es ist doch nicht zu übersehen, dafs der persönliche Einflufs solcher Unternehmer auch auf die Anschauungen Anderer einwirken kann; und um so mehr Veranlassung ist gegeben, vor der Organisation festzustellen, wer denn eigentlich Handwerker ist. Die Industrie thäte gut, wenn sie an denjenigen Stellen, an denen sie zu Gehör kommen kann, nach dieser Richtung hin thätig wäre.

Wie aber auch immer die Zwangsorganisation ausfallen wird, ob nun viele Zwangsinnungen ins Leben gerufen werden, oder, was wahrscheinlicher ist, wenige, eine neue Organisation wird durch das ganze Deutsche Reich entstehen, und das ist die der Handwerkskammern. Diese Organisation wird den Gemeinden und event. auch den weiteren communalen Verbänden Anlafs zu verschiedenen Berathungen und Beschlufsfassungen geben, und man wird gut thun, sich schon frühzeitig auch in anderen Kreisen, als in denen des Handwerks darauf vorzubereiten. In § 103 l der letzten Gewerbeordnungsnovelle ist bestimmt, dafs, wenn nicht andere Deckungsmittel vorhanden sind, die Gemeinden die Kosten der Handwerkskammern tragen werden. Im allgemeinen werden also den Gemeinden diese Kosten aufgebürdet werden. Nun ist aber ferner bestimmt, dafs die Kosten von den Gemeinden auf die einzelnen Handwerksbetriebe umgelegt werden können. Auf das „Können" wird hier der Nachdruck zu legen sein; die Gemeinden sind nicht dazu verpflichtet, sie könnten beispielsweise die Kosten aus dem allgemeinen Säckel bestreiten. Es wird sich darum handeln, frühzeitig festzustellen, wie die Gemeindevertretungen darüber denken. Es ist sonst Sitte, dafs die Organisationen der einzelnen Berufszweige die Kosten selbst tragen; so ist es bei den Landwirthschaftskammern, so auch bei den Handelskammern. Es ist nicht abzusehen, weshalb das Handwerk, nachdem es sich eine Vertretung geschaffen hat, nicht überall die Kosten dafür selbst tragen sollte. Man wird dahin wirken müssen, dafs in den Gemeinden dieser Gesichtspunkt die rechte Würdigung erfährt. Die weiteren communalen Verbände würden hier nur insoweit in Betracht kommen, als sie von den Centralbehörden an die Stelle der Gemeinden gesetzt würden.

Schliefslich wird die Industrie auch gut thun, die Lehrlingsfrage nach wie vor im Auge zu behalten. Wir haben schon auseinandergesetzt, dafs eine weittragende Verbesserung des Entwurfes der verbündeten Regierungen im Reichstage vorgenommen ist. Die Vorschrift, dafs alle zu technischen Zwecken verwendeten jugendlichen Arbeiter bis zu 17 Jahren als Lehrlinge anzusehen sind, ist beseitigt. Aber auch so ist noch eine ganze Anzahl von Bestimmungen über die allgemeinen

Lehrlingsverhältnisse bestehen geblieben. Es giebt doch auch einzelne Industriezweige, oder wenigstens Betriebe, welche Werth darauf legen, statt der jugendlichen Arbeiter Lehrlinge zu halten. Es kann dies sehr wohl nicht nur im Interesse der einzelnen Betriebsunternehmer, sondern auch im Interesse der Entwicklung des Berufszweiges selbst liegen. Diese gewerblichen Gruppen und Betriebe werden demnach der Neuregelung der Lehrlingsverhältnisse ihr Interesse zuwenden müssen, und namentlich darauf zu sehen haben, dafs die Anordnungen der unteren Verwaltungsbehörden in einer den Bedürfnissen der Industrie entsprechenden Weise erfolgen. Bekanntlich ist das Recht des Haltens von Lehrlingen von verschiedenen Bedingungen abhängig gemacht, und man wird darauf zu sehen haben, dafs die Erfüllung dieser Bedingungen im Sinne der Gesetzgeber erfolgt. Die Handwerkskammer ist zudem auch jetzt noch befugt, über diese Lehrlinge, bezw. das Verhältnifs derselben zu den Betriebsunternehmern die Aufsicht zu führen. Es wird Sache der betreffenden Unternehmer sein, darauf hinzuwirken, dafs die Aufsicht in einer Weise erfolgt, die ihren Betrieb nicht schädigt. Nehmen wir noch hinzu, dafs der Bundesrath über die einzelnen Gewerbszweige, sogar über die Höchstzahl der zu haltenden Lehrlinge Bestimmungen treffen kann, so ist eine ganze Reihe von Momenten aufgestellt, an denen auch industrielle Berufszweige interessirt sein könnten.

Die Industrie wird dem Handwerk alles Gute wünschen können. Es ist durchaus nicht eine Consequenz der modernen wirthschaftlichen Entwicklung, dafs die Industrie das Handwerk völlig verdrängt. In einzelnen Berufszweigen allerdings wird infolge der gegebenen Verhältnisse das Handwerk vollständig verschwinden. Es sind dies die sogenannten „grofsen Industrien", in denen das Kapital, die kaufmännische Bildung, die Handelsumsicht, Verbindung mit überseeischen Plätzen u. s. w. eine grofse Rolle spielen, wo auch schliefslich die Arbeitstheilung und die maschinelle Technik ein Uebergewicht erlangt haben, dem gegenüber die Handarbeit auch bei gröfster Anstrengung nicht zu bestehen vermag. In einem sehr weiten Umfange jedoch wird das Handwerk immer bestehen bleiben, und es ist die Zeit nicht mehr fern, wo der industriellen Entwicklung in den einzelnen Berufszweigen eine Grenze gezogen ist und genau übersehen werden kann, welche Arbeit in Zukunft von der Industrie, welche vom Handwerk geleistet werden soll; man wird sich dann in diesen Grenzen gegenseitig einrichten und zufrieden nebeneinander leben können. Die Industrie ist deshalb durchaus nicht ein geborener Gegner des Handwerks; sie kann es schon deshalb nicht sein, weil ja vielfach die Arbeiter, die sie einstellt, aus dem Handwerke hervorgegangen sind. Aber die Industrie mufs doch darauf bestehen, dafs nicht Kräfte, die zu ihr gehören, infolge einer falschen Interpretation des Begriffes „Handwerk" zu dem letzteren übergeführt werden. Es würde das der Handwerksorganisation selbst durchaus nichts nützen, im Gegentheil ihr schweren Schaden zufügen. Keine Organisation, in welcher Elemente vorhanden sind, die von vornherein mit ihr unzufrieden sind, kann auf die Dauer bestehen, und noch viel weniger gedeihen. Es liegt deshalb im Interesse des Handwerks selbst, dafs bei den künftigen Organisationsarbeiten die Verwaltungsbehörden diejenigen Unternehmer, welche sich selbst als Industrielle ansehen und dies in irgend einer Weise zur Kenntnifs der Behörden gebracht haben, von der Organisation fortlassen, und dafs die Zwangsinnungen und Handwerkskammern jede Belästigung der Industrie beispielsweise in der Lehrlingsfrage von vornherein vermeiden. Nur so wird die Handwerksorganisation, wenn sie überhaupt dem Handwerk Vortheil bringen kann, diesem zum Segen gereichen.

R. Krause.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

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

12. August 1897. Kl. 31, R 11 013. Herstellung mehrtheiliger Stahl- oder Flufseisenblöcke in Coquillen; Zus. z. Pat. 82 754. A. Rodig, Laband, O.-Schl.

16. August 1897. Kl. 1, M 14037. Sieb. Maschinenbauanstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

Kl. 7, B 20 924. Platinen- und Blechwärmofen. Friedrich Burgmann, Kutzdorf b. Küstrin.

Kl. 31, L 11 289. Formmaschine. Letmather Messingwalzwerk, Iserlohn i. W.

Kl. 49, B 20 358. Verfahren und Vorrichtung zur Befestigung von Blechscheiben auf Kernen, vorzugsweise zur Herstellung von Heizkörpern. Nicolaus Becker, Frankfurt a. M.-Sachsenhausen.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

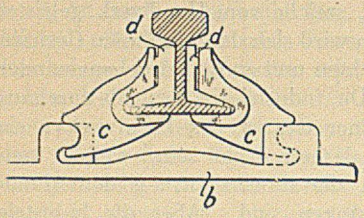
23. August 1897. Kl. 5, Nr. 79 645. An einem Ende drehbar gelagerte Stürzvorrichtung mit zwei auf dem anderen, im Halbkreis schwingenden Ende vor einander angeordneten Stürzlöchern. Heinrich Vaerst, Gladbeck i. W.

Kl. 19, Nr. 79 643. Gabel mit gebogenen Zinken zum Anpressen der Schienen an die Schwellen beim Aufnageln. J. Q. Myers, Orlando.

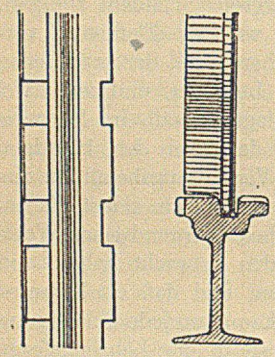
Kl. 19, Nr. 79 644. Gleis-Kurve mit an der Aufsenschiene innen angebrachten, den Radflantsch zeitweise tragenden Schienenstücken. W. C. Ferguson u. J. L. Bonnel, Jacksonville.

Deutsche Reichspatente

Kl. 19, Nr. 92 095, vom 12. August 1896. John Hinckley Williams und Thomas Mair in Boston (Mass., V. St. A.). *Federnde Schienenstofsverbindung.*



Um den Schienenenden beim Darüberfahren eines Zuges ein Schwingen nach unten zu ermöglichen, werden die Schienenköpfe in zwei Klemmbacken *c* eingelegt, die einerseits den Fufs und Steg der Schiene umfassen, andererseits gegen die auf der Schwelle befestigte Unterlagsplatte *b* sich verspreizen. Zur Einstellung und Befestigung der Schienenköpfe in den Klemmbacken *c* dienen zwei Keilstücke *d*.

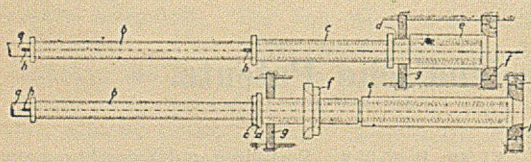


Kl. 19, Nr. 91 840, vom 29. August 1896. H. Schwartzenhauer in Berlin. *Strafsenbahnschiene.*

Die Leitschiene ist mit wagerechten und die Laufschiene mit senkrechten Einschnitten versehen, um den das Geleise kreuzenden Wagen ein sicheres Passiren desselben zu ermöglichen und den Pferden beim Berühren der Schienen einen sicheren Halt zu geben.

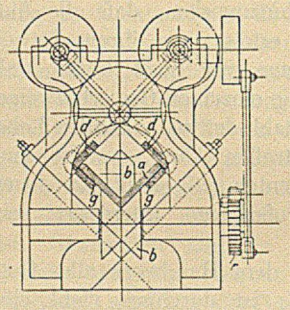
Kl. 49, Nr. 91 946, vom 6. August 1895. Carl Meyer in Dortmund. *Vorrichtung zum Ziehen von Hohlkörpern.*

Auf den massiven Dorn *a* sind mehrere Hohldorne *b c d* teleskopartig aufgeschoben, die nacheinander durch entsprechende Widerlager *g* in richtiger Stellung zu den Ziehringen *f* so gehalten werden, dafs das Werkstück *e* zwischen dem Ende des Hohldornes *d* und dem Ziehringe *f* gestreckt wird. Die Arbeitsweise ist derart, dafs zunächst nur der äufserste Hohldorn *d* auf dem nächst kleineren *c* verschiebbar ist, alle übrigen Dorne hingegen durch Keile *h* zu einem starren Stück vereinigt sind. Nach dem ersten Ziehen durch den Ziehring *f* wird dieser auf den Dorn *d* geschoben und ein engerer Ziehring f_1 in den Halter *i* eingesetzt. Gleichzeitig wird durch Entfernen des Keiles *h* Dorn *c* auf *b* beweglich gemacht und zu dem Ziehring f_1 in richtige Stellung gebracht. Es wird dann von neuem gezogen. Derselbe Vorgang wiederholt sich der Anzahl der Hohldorne entsprechend. Nach jedem Vorgehen werden die Dorne um einen gleichen Betrag mitsammt dem Werkstück zurückgezogen.



Kl. 5, Nr. 93 178, vom 5. August 1896. H. Frasch in Cleveland (V. St. A.). *Verfahren zur Gewinnung von Gold, Silber, Platin und dgl. aus ihren natürlichen Ablagerungen.*

Durch Bohrlöcher wird unter Druck ein Reagens in die mineralführende Stelle des Gebirges eingeführt, welches Reagens die Metalle in eine in Wasser lösliche Verbindung überführt. Die Lösung wird dann mittels Wasser ausgewaschen zu Tage gehoben und das Metall aus derselben elektrolytisch gewonnen. Für Gold und Platin kommen Chlor- und Bromlösungen, für Silber unterschwefligsaure Alkalien und für Gold und Silber Kaliumcyanid in betracht.

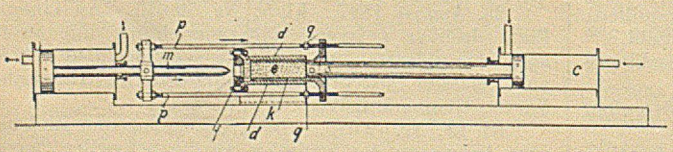


Kl. 49, Nr. 91 751, vom 16. Juli 1896. Brede & Co. in Köln a. Rh. *Maschine zum Abgraten von Profileisen.*

Das Winkeleisen *a* wird von Transportrollen *b*, von denen die untere durch eine Schaltvorrichtung gedreht wird, absatzweise durch die Maschine geführt. Das Abgraten erfolgt gleichzeitig auf beiden Kanten mittels der festen Messer *g* und der beweglichen Messer *d* während des jedesmaligen Stillstandes des Winkeleisens *a*.

Kl. 49, Nr. 92 179, vom 14. September 1895. R. M. Daelen in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Lochen von Metallblöcken nach Patent Nr. 77 141* (vergl. „Stahl und Eisen" 1894, Seite 1033).

Nach Patent Nr. 77 141 erfolgt das Lochen der Metallblöcke in der Weise, dafs der Führungscylinder des Metallblocks dem Vordringen des Dornes entsprechend zurückweicht, wobei der bereits gelochte und aufgeweitete Theil des Blockes von einer Verlängerung des Führungscylinders mit entsprechend gröfserem Querschnitt aufgenommen und geführt wird. Diese fest mit der Blockführung verbundene Matrize ist durch eine feststehende Form *d* ersetzt, die den Führungsring *f* für den Dorn *m* trägt und den Führungscylinder *k* des Blocks *e* umschliefst. Beim Vorschieben des Dornes *m* steht die Führung *k* noch so lange still, bis die mit *m* sich bewegenden Stellmuttern *q* der Bolzen *p* sich gegen das flantschenartig verbreiterte Ende des Führungscylinders *k* legen und dadurch ein Zurückgehen desselben bewirken. Das in die feststehende Form *d* eingepreifste Metall wird hier durch Reibung an der Wandung zurückgehalten und veranlafst bei weiterem Vorgehen des Dornes *m* einen Austritt des in dem Führungscylinder *k* befindlichen Metalls.



Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat Juli 1897 Werke (Firmen)	Monat Juli 1897 Erzeugung Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	16	23 793
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	26	48 161
	Schlesien	10	33 202
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	1	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2 820
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	9	25 118
	Puddelroheisen Sa.	63	133 094
	(im Juni 1897	63	139 605)
	(im Juli 1896	62	149 096)
Bessemer-Roheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	4	38 122
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3	3 409
	Schlesien	1	5 135
	Hannover und Braunschweig	1	4 140
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1 110
	Bessemerroheisen Sa.	10	51 916
	(im Juni 1897	9	40 706)
	(im Juli 1896	11	46 803)
Thomas-Roheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	13	111 340
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3	912
	Schlesien	3	14 965
	Hannover und Braunschweig	1	17 439
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	4 200
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	14	149 827
	Thomasroheisen Sa.	35	298 683
	(im Juni 1897	36	274 475)
	(im Juli 1896	33	270 226)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	11	42 467
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	8 114
	Schlesien	5	4 214
	Hannover und Braunschweig	2	4 630
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 260
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	6	24 380
	Giefsereiroheisen Sa.	28	86 065
	(im Juni 1897	30	87 517)
	(im Juli 1896	30	73 651)
	Zusammenstellung:		
	Puddelroheisen und Spiegeleisen	63	133 094
	Bessemerroheisen	10	51 916
	Thomasroheisen	35	298 683
	Giefsereiroheisen	28	86 065
	Erzeugung im Juli 1897	—	569 758
	Erzeugung im Juni 1897	—	542 303
	Erzeugung im Juli 1896	—	539 776
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Juli 1897	—	3 911 573
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Juli 1896	—	3 635 581

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Schlufs von S. 699.)

Im Anschlufs an die Verhandlungen fanden Ausflüge in die Umgebung von Cardiff und Besichtigungen verschiedener Werke statt. Am ersten Tage brachte ein Sonderzug die Theilnehmer zu den Bute Docks. Von der Bedeutung derselben geben folgende Zahlen die beste Vorstellung: im Jahre 1896 betrug die Einfuhr 1 758 366 tons und die Ausfuhr 8 262 347 tons, zusammen über 10 Millionen tons. Zum Verladen der Steinkohle, welche den Hauptausfuhrartikel bildet, dienen die Verladevorrichtungen von Lewis & Hunter. Drei oder mehr derselben können gleichzeitig arbeiten, wobei ein Schiff in 28 Arbeitsstunden mit 3234 t beladen wurde.

Der nächste Besuch galt den in der Nähe der Bute Docks gelegenen Dowlais-Cardiff-Werken. Dieselben besitzen vier Hochöfen, von denen aber gegenwärtig nur zwei in Betrieb sind. Ihre Höhe beträgt 22,8 m, die Rast ist 6 m, das Gestell ist 3 m weit. Jeder Ofen besitzt 8 Windformen. 11 Winderhitzer von 20 m Höhe und 7,3 m Durchmesser dienen zur Erhitzung des Windes, welcher von 4 Verbund-Gebläsemaschinen geliefert wird. Die Hochdruckcylinder besitzen 915 mm Durchmesser und 1524 mm Hub. Von den Niederdruckcylindern besitzen drei 1550 mm und einer 1625 mm Durchmesser. Die Windcylinder haben 2235 mm Durchmesser. Den Dampf liefern 12 Kessel von 2,6 m Durchmesser und 9,1 m Länge. Für jeden Ofen ist eine Kokstasche vorgesehen von 1250 t Fassungsvermögen, ferner drei Erztaschen von 2600 t und ein Kalksteinbehälter von 850 t. Das Brechen der Masseln besorgen zwei Masselbrecher,* von denen jeder eine Leistungsfähigkeit von 80 t in der Stunde besitzt. Die ganze Anlage ist auf Pfählen (rund 1800 an der Zahl) erbaut, deren Länge zwischen 7,3 bis 11,5 m schwankt.

Das Stahlwerk umfafst 6 Martinöfen, von denen 3 je 30 und 3 je 40 t Einsatz haben. Das erforderliche Gas liefern 14 Inghamgeneratoren. Das Gewicht der zum Verwalzen kommenden Blöcke beträgt 5 bis 7 t. Die Vorwalzen haben 915 mm Durchmesser. Die Maschinen haben Cylinder mit 1220 mm Durchmesser und 1524 mm Hub. Die Blockscheeren sind imstande, Blöcke von 1065 × 254 mm zu schneiden. Die Blechwalzen haben 813 mm Durchmesser bei 2743 mm Länge. Die Walzenzugmaschine hat 1371 mm Cylinderdurchmesser und 1524 mm Hub; die Uebersetzung ist 2 : 1.

Am Nachmittag des nächsten Tages wurden das Penarth Dock und die Melingriffith-Weifsblechwerke besichtigt. Letztere besitzen 7 mit Dampf- und 4 mit Wasserkraft betriebene Walzwerke, welche imstande sind, in der Woche 6500 Kisten Weifsblech zu je 124 Tafeln 355 mm × 476 mm zu liefern. Der wöchentliche Platinenverbrauch beträgt nahezu 400 t; die Arbeiterzahl ist 475.

The Chemical and Metallurgical Society of South Africa.

In der am 17. Juni d. J. in Johannesburg stattgehabten Monatsversammlung obiger Gesellschaft** gab der Vorsitzende, Chas. Butters, in seiner Einführungsrede ein übersichtliches Bild über den

Stand der Industrie in Transvaal

und entnehmen wir seinen Ausführungen das Folgende:

Eigentlich kann man in Transvaal bis jetzt nur von einer Industrie, nämlich der Goldgewinnung, reden.

Kupfer wird in den Willows-Gruben und den Albert-Silbergruben gewonnen, silberhaltiges Blei in den Transvaal-Silbergruben. Diese Industrien, obgleich nicht unbedeutend, haben leider bisher noch keine günstigen Erfolge zu verzeichnen gehabt, nicht etwa weil es an der nöthigen Kenntnifs oder dem erforderlichen Gelde mangelte, sondern aus dem einfachen Grunde, dafs die Producte dieser Gruben nicht genügend werthvoll sind, um die Belastung durch die aufserordentlich hohen Productionskosten, mit denen wir hier rechnen müssen, vertragen zu können.

Die Fabrication von Schwefelsäure versucht in Transvaal festen Fufs zu fassen und wird auch durch einen Zoll von 1 d f. d. engl. Pfund geschützt, doch ist der heimische Verbrauch so gering, dafs man füglich von einer Schwefelsäure-Industrie nicht reden kann.

Die einzige z. Zt. hier bestehende Fabrik erzeugt nur Säure von geringer Bedeutung für den Handel.

Die Grundlage für eine Dynamitindustrie ist die billige Herstellung von Salpetersäure und Schwefelsäure. Es ist aber einleuchtend, dafs bei dem grofsen Bedarf an Sprengstoffen, der hier zu Lande herrscht, Dynamitfabriken errichtet werden könnten; ganz besonders gilt dies von den geringeren Sorten Dynamit für Steinbrüche, Kohlenzechen u. s. w.

Die Glasfabrication ist durch Lewis und Marks in Pretoria aufgenommen und macht gute Fortschritte.

Roheisen, Stahl und Koks werden in Zukunft eine bedeutende Rolle in der Industrie des Landes spielen. Der gegenwärtig hier erzeugte Koks ist zum Verschmelzen von Eisenerzen noch nicht geeignet, doch wird die Qualität von Tag zu Tag verbessert.

Die Kohlenfelder Transvaals sind praktisch unerschöpflich; ohne das Kohlenvorkommen würden unsere Goldfelder werthlos sein. Der Aschengehalt der Kesselkohle beträgt 20 bis 25%, derjenige guter Schmiedekohle 10%. Es ist heute absolut unmöglich, von einer Zeche fortlaufend eine Kohle von gleicher Qualität zu erhalten, doch wird sich dies mit der Zeit natürlich bessern und ist sogar wahrscheinlich, dafs, nachdem wir bessere Eisenbahnverbindungen und genauere Kenntnifs unserer Kohlenfelder besitzen, die Transvaal-Kohle zu einem Ausfuhrartikel über Delagoa Bay wird. Der bis jetzt hier erzeugte Koks hat nicht die genügende Festigkeit, um unvermischt das Gewicht der Beschickung im Hochofen zu tragen, er müfste daher mit 1/3 oder 1/2 fremdem Koks vermischt werden. Der durchschnittliche Aschengehalt des hiesigen Koks beträgt 17,2%, derjenige des von England eingeführten 11,2%. Die gegenwärtigen Kokspreise sind abnormal hoch, doch sehe ich keinen Grund, weshalb es nicht möglich sein sollte, hiesigen Koks zum Preise von 50 bis 60 Mark für die Tonne auf den Markt zu bringen; im amerikanischen Industriegebiet wird Koks zum Durchschnittspreis von etwa 6 Mark für die Tonne ab Ofen verkauft. Es ist ganz zweifellos, dafs, wenn die Erzeugung von Blei, Eisen und Kupfer hier in gröfserem Mafsstab aufgenommen wird, die Koksindustrie einen gewaltigen Aufschwung nehmen mufs.

Bleiglanz kommt in Transvaal in grofsen Mengen vor. Die Verhüttung dieser Erze, die einen Bleigehalt bis zu 80% aufweisen, ist, wenn auch vorläufig noch in geringem Umfang, aufgenommen. Da der Bedarf nur ein beschränkter ist, ist die heimische Industrie, die durch einen Zoll von 3 d f. d. Pfund geschützt wird, in der Lage, den Markt zu beherrschen.

* Nr. 15 S. 641 und 644.

** „South Africa Mining Journal" 1897, S. 910.

Die Landwirthschaft, welche, wenn sie gründlich betrieben werden soll, grofser Mengen künstlichen Düngers bedarf, ist in einem noch sehr primitiven Zustand. Für Californien, welches vor etwa 50 Jahren in der gleichen Lage war, wie heute Transvaal, ist die in den ersten Jahren des Goldfiebers überhaupt unbeachtet gebliebene Ausübung der Landwirthschaft eine Quelle des Wohlstandes geworden; die Erträgnisse an Weizen, Wein und Obst haben dort heute etwa den dreifachen Werth der Golderzeugung.

Von den Bodenschätzen unseres Landes, Kohle, Kupfer, Blei, Silber und Gold, dürfte nur das letztgenannte sich im Wettbewerb mit der übrigen Welt vortheilhaft produciren lassen; daher ist von unserem Standpunkt aus die Chemie und Metallurgie des Goldes der einzige Gegenstand, dem wir unser nächstes Interesse zuzuwenden haben, und können wir uns nur beglückwünschen, ein solch ergiebiges Feld für unsere Arbeiten zu haben. Die metallurgischen Probleme, die wir zu lösen haben, ziehen die Beachtung der Goldbergleute der ganzen Welt auf sich. Vom Zerkleinern der Quarze in unseren Pochwerken bis zum endlichen Ausziehen des Goldes sind die hier aus Witwatersrand heute in Anwendung befindlichen Systeme die besten der Welt, und dieses erfreuliche Ziel haben wir dadurch erreicht, dafs Energie und Kenntnisse Vieler sich auf ein engbegrenztes Gebiet concentrirt haben; der freie, ständige Ideenaustausch zwischen Leuten, die im selben Fache thätig sind, hat für Fabricationsgeheimnisse keinen Raum gelassen, sondern die Erfahrungen der Einzelnen der Allgemeinheit unserer Industrie zu gute gebracht.

Vortragender giebt zum Schlufs eine Uebersicht über die Entwicklung der Goldgewinnung von der Goldwäscherei und dem Amalgamationsprocefs bis zu dem heute in Südafrika auf einem hohen Grad der Vollkommenheit stehenden Cyanide-Verfahren.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Die Kohlen- und Eisenindustrie von Südwales.

Der Kohlenbergbau in Südwales wird ungefähr 400 Jahre alt sein; Galloway erzählt, dafs schon in der I. Hälfte des 16. Jahrhunderts bei Neath in Glamorganshire Kohlen gewonnen worden sind. Im folgenden Jahrhundert standen in der Umgebung von Pembrokeshire bereits Kohlenschächte von 70 bis 120 Fufs Tiefe in Betrieb, deren Wasserhaltung durch tiefe Stollen erfolgte. Eine der ältesten Gruben, die jetzt noch gebaut wird, ist Dowlais Mine in der Nähe von Aberdare; hier wurde auch zuerst ein regelrechter Abbau der Kohlenflötze ins Leben gerufen. Zu Anfang dieses Jahrhunderts begann man vom Aberdare-Thale aus die ersten Abladungen der später so berühmt gewordenen Steam coal, und zwar in der winzigen Menge von 40 t täglich, via Glamorgan—Canal nach London. Heute beziffert sich die Kohlenmenge, welche Südwales fördert, auf über 30 Millionen engl. Tonnen, von denen im verflossenen Jahre 21 811 296 t über See ausgeführt worden sind.

Das Gebiet der Fettkohlen-Ablagerung in Südwales umfafst etwa 410 engl. Quadratmeilen, ebensoviel die Anthracitkohlenpartie, und ungefähr 180 Quadratmeilen entfallen auf die zwischen beiden liegende Efskohle, so dafs das Gesammtkohlenfeld also rund 1000 englische Quadratmeilen grofs ist. Der in diesem Kohlengebiet vorfindliche Kohlenreichthum kann als beträchtlich bezeichnet werden; indefs sind die Vorräthe stark zusammengeschrumpft. Im Jahre 1870 wurde eine Königliche Commission zur Feststellung der noch vorhandenen Kohlenschätze eingesetzt; dieselbe schlug derzeit die frühere Gesammtkohlenförderung in Südwales auf 650 Millionen Tonnen (engl.) im östlichen Felde und 179 Millionen Tonnen im westlichen Theile an. Zwischen dem Jahre 1870 und jetzt sind aber wieder 600 Millionen Tonnen gefördert worden, zusammen also 1429 Millionen Tonnen Kohlen bereits als abgebaut zu betrachten. Die Kohlen-Commission schätzte im Jahre 1870 die ganze abbauwürdige Kohlenmenge in Südwales auf 36 566 Millionen Tonnen, mehr als $^1/_3$ des ganzen Kohlenreichthums des vereinigten Königreichs.

Von seiten Price Williams wurde in einer Sonderschätzung nachgewiesen, dafs bei der jährlichen Zunahme der Kohlenförderung um $5^1/_4$ % der Kohlenvorrath in Südwales in den nächsten 78 Jahren zu Ende gehen würde. Der östliche Theil des Südwales-Kohlenfeldes ist bereits stärker ausgebeutet als der westliche Theil, und zwar infolge der grofsen Nachfrage nach Steam coal. Für diese Sorte bilden Newport und Cardiff die natürlichen Verschiffungshäfen, während im Westen aufser Swansea noch die kleinen Häfen Neath, Port Talbot, und Llanelly für die Kohlenausfuhr thätig sind.

Im Jahre 1889 berichtete Price Williams in einem Vortrage vor der Königl. Gesellschaft, dafs der Vorrath an Steam coal 4320 Millionen Tonnen nicht übersteige und dafs bei der derzeitigen Zunahme der Kohlenförderung der Abbau der Steam coal-Flötze im östlichen Theile von Südwales bereits in 41 Jahren (ab 1888) beendet sein würde, so dafs heute lebende Personen noch das Finale der so werthvollen Wales-Kohle, welche, unter dem Namen Steam coal bekannt, für das Emporblühen von Cardiff bezw. Südwales so aufserordentlich viel beigetragen hat, miterleben könnten. Es mufs bemerkt werden, dafs die Steam coal-Flötze nur in einer Hälfte des östlichen Kohlenfeldes auftreten.

Die gesammte gewinnbare Kohlenmenge in dem östlichen Felde wurde im Jahre 1870 von der Königlichen Commission (bis zu 4000/5000 Fufs Teufe) auf 12 963 Millionen Tonnen berechnet. Die obere Flötzpartie enthält keine sehr mächtigen Fettkohlenflötze und nur insgesammt 21 Fufs Kohle, während die untere Fettkohlenpartie, die Träger der Steam coal, dagegen 43 Fufs wirkliche Kohlenmächtigkeit besitzt.

Bei jährlich $5^1/_4$ % Förderungszunahme sollte nach den Berechnungen von Price Williams die Kohlenförderung im östlichen Felde im Jahre 1897 etwa 37 Millionen Tonnen betragen, im Jahre 1907 105 Millionen Tonnen, 1927 rund 175 Millionen und 1957 — also von heute ab in 60 Jahren — rund 815 Millionen Tonnen! —

Zu den wichtigsten Eigenschaften des Steam coal-Flötzes („Schwarzflötz" genannt) rechnet seine Festigkeit, infolgedessen sich nur ganz geringe Mengen Grus und Staub bilden; aufserdem ist die Kohle sehr aschenrein und frei von Schwefel und anderen Unreinigkeiten. Sie stellt daher die beste Exportkohle und speciell das beste Heizmaterial für heifse Klimate dar. Die Mächtigkeit des „Schwarzflötzes" wechselt zwischen 6 und 9 Fufs. Die Kohle führt viel Schlagwetter, so dafs bei der Kohlengewinnung nicht geschossen werden darf. Man benutzt Müselersche Sicherheitslampen.

Die tiefsten Schächte in Südwales erreichen nicht die auf dem Festlande (Nordfrankreich und Belgien)

vorhandene Teufe; auf der Dowlais-Cardiff-Grube beträgt die Schachtteufe 740 yards (676 m); ein Schacht der Universal Co. im Aber-Thale ist 650 yards (594 m) tief und 5,55 m weit, der Gilfach-Schacht I im Ogmore-Thale 537 yards (490 m) vom selbigen Durchmesser, Nr. II wird rund 600 yards (548 m) tief werden. Der Bargold Rumuy-Schacht (von der bekannten Dowlais Iron Co.) ist 435 yards (397 m) tief; Navigation-Grube (Aberdare), der Firma Nixon & Co. gehörig, an 300 m, alle übrigen unter 300 m.

Das Abteufen der Schächte geht unter den günstigen Gebirgsverhältnissen meistens recht flott von statten, Leistungen von 23 bis 27½ m im Monat sind nichts Ungewöhnliches. Man arbeitet im übrigen wie bei uns, auf jeder Grube mit zwei durchweg 45 bis 90 m voneinander entfernten Tiefbauschächten, von denen der eine — mit grofsem Durchmesser — zur Förderung dient und auf eine Tagesleistung von 1000 bis 1500 t Kohlen eingerichtet ist. Die gewöhnliche Abbaumethode bildet der englische Strebbau mit 11 m breitem Ort. Die Förder- und Wettermaschinen bieten gegen Westfalen nichts Neues. An Sicherheitslampen sind System Müseler und System Clanny in Gebrauch.

Die im südwalesschen Kohlenbergbau benutzten Gruben-Förderwagen halten 1524 kg Kohlen und wiegen 482 kg. Diese ausnahmsweise schwere und grofse Wagenart hat Eingang gefunden, ehe man an bergbauliche Oekonomie und Betriebssicherheit dachte. Denn dieses Wagensystem erfordert bei 6 Fufs Höhe weit höhere Querschläge als sonst, und auch mehr Breite, so dafs bei schmalen Flötzen noch viel Nebengestein mit hereingeholt, und aufserdem mehr Holz als nöthig verzimmert werden mufs.

Die Einzelleistungen der Südwales-Gruben sind recht beträchtlich; sechs von den gröfsten Bergwerksgesellschaften fördern jede über eine Million Tonnen Kohlen jährlich, und im verflossenen Jahre belief sich die Förderung dieser sechs Gruben auf zusammen 9½ Millionen Tonnen, d. i. fast ⅓ der ganzen Bezirksförderung. Die Namen der bedeutendsten Grubengesellschaften lauten:

	Förderung im Jahre 1896 t
Ocean-Bergwerksgesellschaft . .	2 479 000 t
Nixon- „ . .	1 435 000 t
David David & Sohn	1 355 000 t
Dowlais Iron Co.	1 308 000 t
Ebbw. Vale Iron Co.	1 260 000 t
Powell Duffryn Coal Co. . . .	950 000 t
„ „ „ „ . . .	765 000 t
John Lancaster & Co.	885 000 t
Tredegar Iron Coal Co.	850 000 t
Gebr. Cory	847 000 t
Norths Navigation	828 000 t
United Nationalgrube	785 000 t
Lewis Merthyr	685 000 t
Aberdare Co.	625 000 t
Rhymney Iron Co.	620 000 t
Great Western Coal Co. . . .	656 000 t

Der Gesammtexport an Kohlen, Koks und Briketts aus den Häfen von Südwales betrug im Jahre 1896:

aus Cardiff . .	7 690 205 t	Kohlen und Koks
und	336 915 t	Briketts
„ Barry . .	5 280 233 t	Kohlen und Koks
„ Penarth .	2 818 368 t	„ „ „
„ Newport .	3 673 216 t	„ „ „
„ Swansea .	2 012 359 t	„ „ „
zusammen .	21 811 296 t	

Die Eisenindustrie von Südwales blickt auf ein hohes Alter, indem mit ziemlicher Bestimmtheit ihr Ursprung schon in die Römerzeit gelegt werden kann. Im Forest of Dean wurden durch die Normannen Eisenöfen gebaut. Unter der Regierung der Königin Elisabeth stand das Eisengewerbe in Monmouthshire und im Forest of Dean bereits in verhältnifsmäfsig grofser Blüthe. Im 16. Jahrhundert wurde zu Pontygood das berühmte Osmondeisen erblasen. Wöchentlich lieferte derzeit ein Ofen an 30 t Roheisen, und 16 Sack Holzkohle wurden zum Erblasen einer Tonne Roheisen verbraucht. Als treibende Kraft für die Gebläse wurde meist ein vorhandenes Wassergefälle verwerthet, wie es zum Theil für gewisse Betriebe noch heute auf den Cyfarthfawerken Gebrauch ist.

Unter der Herrschaft König Heinrichs VIII. wurden Eisenwerke in Glamorganshire (zu Merthyr und Aberdare) erbaut. Der Hochofen hatte derzeit 16 Fufs Höhe, 2 Fufs Weite an der Gicht und 4 Fufs im Kohlensack. Zu Beginn des jetzigen Jahrhunderts wurde die südwalessche Eisenindustrie in ihrer Entwicklung aufserordentlich durch die Eröffnung des Glamorganshire-Kanals unterstützt, infolgedessen die kostspielige und umständliche Versendung des Eisens nach Cardiff auf dem Rücken von Maulthieren aufhörte. Neue Werke wurden in Glamorganshire errichtet, deren Erzeugung auf dem Kanalwege Absatz nach Cardiff fand. Wenngleich die erste Locomotive schon im Jahre 1784 patentirt wurde, dauerte es doch bis 1802, dafs eine kleine Localbahn von Penydarren nach Navigation — eine Entfernung von 9 englischen Meilen — zum Bau gelangte. Von da an beginnt die Zeit der Eisenbahnen, und es ist wohl bemerkenswerth, dafs die Schienen für die zweitälteste Eisenbahnstrecke Englands, diejenige von Liverpool nach Manchester, in Südwales auf dem Eisenwerk zu Penydarren gewalzt sind.

Bereits im Jahre 1810 wurden zu Newport 12000 t Eisen über See verschifft. Damit war eine gemeinsame Thätigkeit und eine bedeutsame Verbindung zwischen Eisenwerk und Hafen ins Leben gerufen. Im ersten und zweiten Viertel dieses Jahrhunderts ging die Eisenindustrie in Südwales sehr rasch in die Höhe.* Pontypool, im Mittelpunkt der Eisenindustrie von Monmouthshire und Schöpfer der Blechfabrication in Wales, besafs im Jahre 1825 drei grofse Hochöfen und Walzwerke für Platten und Feinblech; Blaenavon blies mit 4 Hochöfen; 7 Stück Oefen standen auf der Hütte zu Nantyglo, 7 in Sirhowy, 4 zu Beaufort' 2 in Coalbroke Dale, 2 zu Blaina, 5 in Vorteg, 5 in Abersychan, 3 zu Clydach, 4 zu Ebbw. Vale, 3 in Panteg und 2 in Pentowyn, daneben waren auf einigen anderen kleineren Werken ältere Oefen vorhanden. Während derzeit Roh- und Stabeisen den Haupttheil der Erzeugung ausmachten, haben heute Stahlschienen deren Stelle eingenommen.

Raseneisenstein als Dünger.

Dr. Richard Klebs in Königsberg machte im vorigen Jahre den Vorschlag, den Raseneisenstein als künstlichen Dünger zu verwenden. Die im Rasenstein vorkommende Phosphorsäure soll direct dem Ackerboden zugeführt werden. In einer Denkschrift, welche dem Landwirthschaftsminister eingereicht wurde, hat er die Frage der Verwendung der in Masuren in grofsen Mengen vorkommenden Rasenerze eingehend dargelegt und auch später einen Vortrag über dieses Thema gehalten, der nunmehr im Buchhandel erschienen ist.

Nach einer kurzen Schilderung der Bildungsweise des Raseneisensteins tritt Verfasser der Frage näher, wie der in dem Erz enthaltene Phosphor speciell für die Landwirthschaft des östlichen Deutschland nutzbar gemacht werden könne. Eine Verhüttung des Sumpferzes, wie sie stellenweise in Ostpreufsen bis

---

* Anno 1823 waren zu Dowlais und zu Cyfarthfa je 8 Hochöfen in Betrieb (Jahresleistung 22287 bezw. 24200 t Roheisen). 7 Jahre später hatte Dowlais 12 Hochöfen, welche 32600 t Roheisen herstellten.

in die Mitte dieses Jahrhunderts sehr lohnend betrieben wurde, wobei jetzt auch der Phosphorgehalt als Nebenproduct erhalten werden würde, hält er, wiewohl kohlensaurer Kalk als Zuschlagsmittel und Torf als Brennmaterial in nächster Nähe und reichlich zur Verfügung stehen, nicht für möglich, weil trotz der ausgedehnten Verbreitung des Raseneisensteins bei seinem meist nesterartigen, selten zu gröfseren Lagern anschwellenden Vorkommen seine Gewinnung zu theuer zu stehen käme. Aus dem gleichen Grunde erscheint eine Verfrachtung an entfernte Hochöfen selbst nach Fertigstellung des projectirten masurischen Kanals nicht rentabel, wiewohl die Befreiung des Bodens von den für die land- und forstwirthschaftlichen Culturen sehr hinderlichen und schädlichen Ablagerungen seinen Werth erheblich steigern würde. Verfasser schlägt daher als dritte Art der Verwendung vor, den Raseneisenstein direct in gemahlenem Zustande als Düngemittel zu benutzen, indem er das Bedenken, dafs damit dem Boden gleichzeitig schädliche Stoffe zugeführt werden, als unbegründet abweist.

Nach den bisherigen Untersuchungen beträgt der Phosphorsäuregehalt des masurischen Raseneisensteins durchschnittlich 9 %.

Leider haben sich die von dem Verfasser an seinen Vorschlag geknüpften Hoffnungen nicht erfüllt. Nach einem im Auftrage des preufsischen Landwirthschaftsministers kürzlich erstatteten Gutachten des Vorstehers der Königsberger Landwirthschaftlichen Versuchsanstalt, Dr. Klien, besteht des Verfassers Voraussetzung, dafs die Pflanzen das phosphorsaure Eisenoxyd aufzulösen imstande seien, nicht zu Recht. Eine Aufschliefsung desselben jedoch, und Ueberführung des Phosphors in für die Pflanzen leicht lösliche Verbindungen würde einen Kostenaufwand erfordern, der den Preis des Thomasmehls für Ostpreufsen noch überstiege.

Was von dem natürlichen Raseneisenstein gilt, trifft auch auf die von Dr. Klebs zu gleicher Verwendung empfohlenen Schlackenberge der alten Eisenwerke Kutzburg und Wollondeck zu, von denen der 400 Jahre alte von Kutzburg noch immer etwa 250 000 Centner Schlacke mit einem Phosphorsäuregehalt von etwa 9 % enthält, nachdem wenigstens die Hälfte derselben schon zu Wegeverbesserungen verwendet worden ist.

(„Zeitschrift für praktische Geologie" 1897, S. 231.)

Belgiens Eisenindustrie im 1. Halbjahr 1897.

In Nachstehendem geben wir nach dem „Bulletin Nr. 1193" des Comité des Forges de France eine Uebersicht über die Eisen- und Stahlerzeugung der ersten sechs Monate dieses Jahres und zum Vergleich die Zahlen für den entsprechenden Zeitraum des Vorjahres.

Erzeugung an	Erstes Halbjahr 1896	Erstes Halbjahr 1897
Roheisen		
Giefsereiroheisen	40 745	42 155
Puddelroheisen	162 197	212 400
Bessemer- und Thomasroheisen .	228 039	261 146
Zusammen . .	430 981	515 701
Schweifseisen		
Bleche	64 677	53 467
Sonstige Sorten	192 661	185 105
Zusammen . .	257 338	238 572
Stahl		
Stahlgufs (Blöcke u. s. w.) . . .	279 841	304 744
Gewalzter Stahl (Schienen, Bleche u. s. w.)	230 908	253 340

Das erste Cylindergebläse.

Gewöhnlich wird behauptet, die englischen Cylindergebläse seien von Smeaton erfunden und von diesem im Jahre 1760 auf dem schottischen Eisenwerk Carron eingeführt worden. Wie Dr. L. Beck in seiner „Geschichte des Eisens"* hervorhebt, ist die Jahreszahl 1760 nicht zutreffend, weil Jars, der im Jahre 1765 das Werk in Carron besucht hat, ausdrücklich sagt: „vor jedem Ofen liegen zwei sehr grofse einfache Blasebälge, welche durch ein sehr grofses Wasserrad getrieben werden. . ." Nach Dr. Beck soll drei Jahre später, also im Jahre 1768, der um den Bau von Dampfmaschinen hochverdiente Smeaton ein neues Gebläse zu Carron erbaut haben, das wahrscheinlich ein Cylindergebläse war.** Nach anderen Angaben sollen die Cylindergebläse erst 1775 erfunden worden sein. —

In einer Reisebeschreibung des Freiherrn von Dalem, der in den Jahren 1774 und 1786 England und Schottland bereiste, fand ich kürzlich folgende interessante Notiz über die Eisenwerke in Carron, welche im Jahre 1759 von einigen Privatleuten gegründet wurden.

Seite 404 der genannten Reisebeschreibung sagt der Verfasser: „Die zu dieser Fabrik gehörigen Gebäude machen beinahe eine Stadt für sich selbst aus. Gegen fünfhundert Menschen arbeiten beständig auf der Stelle und Tausende finden in der umliegenden Gegend durch die Fabrik ihren Unterhalt. Die Stadt Falkirk selbst ist durch diese Fabrik wohlhabender und volkreicher geworden. Kohlengruben, Eisenstein, Wasser und beinahe Alles, was zu einem solchen Werk nöthig ist, findet sich hier beisammen. Geschmiedetes Eisen wird hier nicht sehr viel, desto mehr aber von gegossenem verfertiget. Im Jahre 1786 war man besonders mit Giefsung eiserner Röhren zu einer Wasserleitung in Edinburg beschäftigt. Geschütz wird hier auch in Menge, bis zu vierundzwanzigpfündigen Canonen gegossen. Man verfertigt auch schöne Herdplatten und alle Eisenwaaren, die nur verlangt werden. In vier hohe Oefen von grofser Tiefe werden halb ausgebrannte Steinkohlen, Kalk, gutes englisches Eisenerz und schlechter Eisenstein, der in der Gegend gegraben wird, hineingeworfen und untereinander in Gluth gesetzt. Die Feuer dauern mehrere Jahre hintereinander, ohne alle Zwischenpause, fort. Man läfst in vierundzwanzig Stunden zweymal das ausgeschmelzte Metall heraus und durch eine ausgehöhlte Röhre von Sand in die Formen hineinlaufen. Statt der Blasebälge bedient man sich seit kurzem bey diesen hohen Oefen einer Art von Luftpumpen, die ein grofses Wasserrad in Bewegung setzt. Zwey Pumpen gehen immer auf, zwey andere nieder und eine Röhre bringt die auf diese Art in Bewegung gesetzte Luft in die Oefen. Der Lermen, der durch diese Pumpen verursacht wird, ist in aller Hinsicht unaussprechlich. Wegen der nahe vorbey fliefsenden Forth, welche bey der Fluthzeit nur in einer Entfernung von einigen Ruthen von dem Werke hinströmt, können die fertigen Waaren sehr bequem verführet werden."

Otto Vogel.

Ein ungewöhnlicher Fall von Corrosion.

Ueber einen ungewöhnlichen Fall von Corrosion bei Schiffsmaschinen berichtete Hector Mac Coll, Belfast, vor der „Institution of Mechanical Engineers".†

Der mit 650 tons Kiesabbränden befrachtete, von Irvine nach dem Tyne bestimmte Dampfer „Glenarm„

* III. Band, S. 562.
** Dr. L. Beck a. a. O.
† Proceedings, „Inst. Mech. Eng." Nr. 3, 1896.

fuhr auf einen Felsen auf und wurde sofort in der Scallaster Bay gestrandet, woselbst Schiff und Ladung während 6 Tagen dem Seewasser ausgesetzt waren; bei Ebbe stand das Wasser bis etwas über dem Achterdeck, bei Fluth bis ungefähr an das Brückendeck. Darauf wurde das Schiff ausgepumpt und wieder flott gemacht; der Hauptkessel wurde unter Dampf gesetzt, doch als ungefähr 2,1 Atm. Dampfspannung erreicht waren, blies das Dampfventil der Speisepumpe aus und man fand, dafs das Kupfer an der Biegung der Speiseleitung am Kessel fehlte. Die Feuer wurden daher sofort herausgerissen und der Kessel abgeblasen. Nachdem alle Lecks soweit gestopft waren, wurde der Dampfer ins Schlepptau genommen und nach Belfast gebracht, wo die Maschinen u. s. w. untersucht wurden und den nachstehend beschriebenen aufsergewöhnlichen Zustand aufwiesen: Alle schmiedeisernen Theile waren etwa $2^1/_2$ mm tief vom Rost angefressen; die bearbeiteten Gufseisentheile waren etwa 3 mm tief so weich gerostet, dafs man sie leicht mit einem Messer schneiden konnte, alle angestrichenen oder mit Schmieröl bedeckten Flächen waren vollständig intact geblieben. Eine von dem Chemiker S. Courtney auf Grund seiner Untersuchung abgegebene Erklärung besagt, dafs die Erscheinung durch die gerösteten Erze verursacht ist; dieselben sind die Rückstände bei der Vitriolgewinnung aus Schwefelkies und enthalten gewöhnlich etwa 4 % Kupfersulphat zusammen mit etwas Eisensulphat, da der Schwefel nicht völlig ausgebrannt ist und dann zu Sulphat oxydirt. Das Kupfersulphat wurde in vorliegendem Falle durch Seewasser mehr oder weniger aufgelöst, und da das letztere einen beträchtlichen Gehalt an Chlornatrium oder Kochsalz hat, wirkte dieses auf das Kupfersulphat ein und bildete Natriumsulphat und Kupferchlorid. Sowohl Kupfersulphat als Kupferchlorid sind in Wasser löslich, und eine Lösung des einen oder beider lösen Schmiedeisen und Gufseisen auf. Das Chlorid ist kräftiger in der Wirkung als das Sulphat, doch eine Lösung eines derselben, gleichgültig wie schwach dieselbe sei, löst für jedes Atom Kupfer, das darin enthalten ist, ein Atom Eisen. Jede 100 tons der Schiffsladung enthielten soviel Kupfersulphat, als zur Auflösung von 1600 kg metallischen Eisens erforderlich ist. Die Erze enthielten vielleicht auch eine geringe Menge freier Schwefelsäure, wodurch die Corrosion noch beschleunigt wurde.

Landwirthschaftliche Maschinen für die Tropen.*

Es bedarf gewifs keiner Erklärung, warum man in England seit vielen Jahren der Fabrication von Geräthen für die tropische Agricultur eine besondere Aufmerksamkeit schenkte, und thatsächlich haben die Engländer in diesem Fache den Markt vollständig beherrscht, bis sie in den Nordamerikanern ebenbürtige, ja überlegene Rivalen fanden. Die letzteren treiben im Süden ihres Landes halbtropischen, auf einem eng begrenzten Gebiete sogar tropischen Ackerbau, es lag daher nahe, dafs sie sich mit der Erfindung und Herstellung geeigneter Geräthe befafsten. Und sie thaten es mit der ihnen eigenen Energie: aus kleinen Anfängen heraus entwickelten sie eine bedeutende Erzeugung von Hülfsmitteln für die tropische Agricultur. Den deutschen Fabricanten dagegen hat es bisher ziemlich fern gelegen, sich mit der Herstellung von Maschinen und Geräthen für die tropischen Specialculturen zu befassen, und wir sind daher auch jetzt noch genöthigt, viele dieser Hülfsmittel, so z. B. die meisten Maschinen für die Erntebereitung von Kaffee, Thee und Baumwolle aus dem Auslande zu beziehen. Aber auch auf diesen Gebieten fängt die deutsche Industrie an, sich zu regen. Im übrigen steht aber die Herstellung von landwirthschaftlichen Maschinen und Geräthen und von sonstigen technischen Hülfsmitteln aller Art in Deutschland jetzt so auf der Höhe, und die deutschen Fabricanten haben es so gut verstanden, den besonderen Erfordernissen des subtropischen und tropischen Landbaues Rechnung zu tragen, dafs die deutschen Erzeugnisse überall in den Colonien eingeführt und sehr beliebt sind, und dafs sie vielfach im Auslande die englischen und amerikanischen Fabricate verdrängen. In Bezug auf viele derartige Maschinen und Geräthe ist die deutsche Industrie der ausländischen entschieden überlegen, z. B., um nur wenige Gebiete zu nennen, in Bezug auf die Herstellung von Schneidewerkzeugen aller Art, von Pflügen, Säe- und Hackmaschinen, von Schrotmühlen, Pumpen und Wasserhebemaschinen und von Feldbahnen. Die deutschen Colonisten fahren hier sicher besser, wenn sie deutsche als wenn sie fremdländische Erzeugnisse kaufen.

Die Fabricanten in Deutschland werden gut thun, diesen Fabricationszweig weiterhin und womöglich mehr noch als bisher zu pflegen. Nach dieser Richtung hin läfst sich der „einheimische" Markt im weiteren Sinne noch erheblich ausdehnen, und namentlich in der Gegenwart, angesichts des neuesten Vorgehens der englischen Handelspolitik, leuchtet es ein, dafs es in der Zukunft von grofsem Werthe sein kann, hier beizeiten deutschen Maschinen und Geräthen ein unbestrittenes Absatzgebiet gesichert zu haben.

* Nach Semler, Die tropische Agricultur. 4 Bände. 2. Auflage. Unter Mitwirkung von M. Busemann und Dr. O. Warburg bearbeitet und herausgegeben von Dr. Richard Hindorf. I. Band. Wismar 1897.

Jubiläums-Ausstellung Wien 1898.

Die Jubiläums-Ausstellung Wien 1898 wird im nächsten Jahre in Wien, und zwar in der Rotunde und den anstofsenden Parktheilen des k. k. Praters veranstaltet, und wurde dieser Ausstellung die Auszeichnung zu theil, als Huldigung zum fünfzigjährigen Regierungs-Jubiläum des Kaisers Franz Joseph I. anerkannt zu werden. Abgesehen von der Rotunde, die eine Fläche von 45 000 qm bedeckt, wurde für Zwecke dieser Ausstellung ein Gebiet von über 200 000 qm vom k. k. Obersthofmeisteramte überlassen, so dafs die gesammte Ausstellung eine Fläche von rund 250 000 qm bedecken wird.

Die Ausstellung wird in folgende Theile zerfallen: Gewerbe-Ausstellung, Land- und forstwirthschaftliche Ausstellung, Oesterreichische Wohlfahrts-Ausstellung, Jugendhalle, Bäckerei-Special-Ausstellung, Urania. Die Gewerbe-Ausstellung, deren Beschickung auf österreichische Erzeugnisse und auf solche Firmen, die in Niederösterreich vertreten sind, beschränkt wurde, soll eine „Elite-Ausstellung" werden, zu welcher auf Grund des Ausspruches einer Vorjury nur jene Industrie- und Gewerbetreibenden zugelassen werden, die anerkannt vorzügliche Leistungen zur Vorführung bringen. Die Vorjury, die bereits ihres Amtes gewaltet hat, ging hierbei mit grofser Strenge vor, und wurden Firmen, die nicht unbedingt Vorzügliches leisten, nur unter dem Vorbehalte zugelassen, dafs ihre Ausstellungsobjecte seinerzeit besichtigt und speciell genehmigt werden. Die Gewerbe-Ausstellung stellt sich die Aufgabe, den gegenwärtigen Stand der Leistungen von Industrie, Gewerbe und Kunstgewerbe in thunlichster Gegenüberstellung mit den Leistungen vor fünfzig Jahren darzustellen, und wird insbesondere auf die Vorführung moderner Arbeitsprocesse der gröfste Werth gelegt. Eine sehr grofse Zahl solcher moderner Arbeitsprocesse wird im Betriebe vorgeführt werden, wodurch die Ausstellungsleitung ebenso dem Interesse des Publikums entgegenkommen, wie auch

belehrend und beispielgebend wirken will. Die Gewerbe-Ausstellung wird nicht nur die Rotunde und ihre Anbaue füllen, die Anmeldungen zu derselben sind so zahlreich, dafs auch namhafte Zubauten aufgeführt werden müssen, um die angemeldeten Ausstellungsgegenstände unterzubringen.

Victor Meyer †.

Am 8. August verschied der um die Entwicklung der chemischen Wissenschaften hochverdiente und durch seine vielen bahnbrechenden Arbeiten rühmlichst bekannte Heidelberger Professor Geheimrath Dr. Victor Meyer.

Geboren am 8. September 1848 zu Berlin, besuchte Meyer nach Absolvirung des Werderschen Gymnasiums die Universitäten Berlin und Heidelberg, woselbst er unter Bunsen, dessen Assistent er später wurde, Chemie studirte. Er setzte alsdann seine Studien in Berlin unter A. v. Baeyer fort, von wo er 1871 als I. Assistent Fehlings an das Stuttgarter Polytechnikum berufen wurde; allein schon im folgenden Jahre erhielt er einen Ruf nach Zürich als Nachfolger Wislicenus. Von hier aus ging Meyer 1885 als Ordinarius nach Göttingen und 4 Jahre später nach Heidelberg als Nachfolger seines einstigen Lehrers Bunsen. Von seinen vielen hochbedeutenden Arbeiten sind seine Untersuchungen über die Bestimmung der Dampfdichte wohl die bekanntesten. Von neueren Werken ist namentlich das mit Jacobson herausgegebene Lehrbuch der organischen Chemie zu nennen.

Unvergleichlich war Victor Meyer als Lehrer, denn er verstand es in hohem Mafse und wie kaum ein Anderer, die Hörer durch seine fesselnde Vortragsweise und die stets auf das sorgfältigste vorbereiteten Experimente für ihr Fach zu begeistern.

Bücherschau.

Die mechanische Aufbereitung von Erzen und mineralischer Kohle in ihrer Anwendung auf typische Vorkommen. Dargestellt von Oscar Bilharz, Oberbergrath a. D. I. Band. Die Aufbereitung der Erze. Mit einem Atlas von 45 lith. Tafeln. Leipzig bei Arthur Felix. Preis 34 ℳ.

Der auf dem Aufbereitungsgebiet als praktischer Fachmann wohlbekannte Verfasser liefert mit dem vorliegenden Werk einen hochbedeutsamen Beitrag für die Fachliteratur. Der erste Band ist zwar verhältnifsmäfsig nicht dickleibig, denn er umfafst nur 163 Seiten in gr. 8°, erhält aber durch die zahlreichen Abbildungen, welche die beigegebenen 45 Tafeln zeigen, erst den eigentlichen Werth für den ausübenden Techniker, dem bekanntlich die zeichnerische Darstellung die beredteste und leichtverständlichste Sprache ist. In knapp gehaltener Darstellung bespricht Verfasser zuerst die Aufbereitung der Erze im allgemeinen, dann die verschiedenen Verfahrungsweisen auf Grund typischer Erzvorkommnisse. Die Aufbereitungsart mufs sich naturgemäfs in erster Linie nach der Beschaffenheit der aufzubereitenden Massen richten, und ist es daher naheliegend, dafs der Verfasser den dann folgenden zwei Hauptcapiteln 1. die Aufbereitung loser Massen, 2. die Aufbereitung festverwachsener Massen zu Grunde legt. Das erstere Capitel zerfällt in die Behandlung sandig-loser bezw. thonig-zäher Massen, das zweite in die Aufbereitung grobverwachsener bezw. feinverwachsener Erze, in allen Fällen getrennt nach nassem, trocknem und gemischtem Verfahren. Nachdem Verfasser dann noch die einschlägigen Hülfsapparate und Hülfsvorrichtungen beschrieben hat, bringt er zweckmäfsigerweise eine Reihe typischer Ausführungen von Anlagen.

In der Behandlung der Eisenerze spielte die Aufbereitung bisher eine verhältnifsmäfsig geringe Rolle; es scheint aber in diesen Verhältnissen neuerdings auch Wandel eintreten zu wollen, da man mancherorts, wo arme Erze vorkommen, bestrebt ist, dieselben anzureichern, um an Fortschaffungskosten zu sparen.

Ueberall, wo man in dieser Richtung arbeitet, wird man daher das Buch, das einen klassischen Beleg für die in unserem Vaterlande heimische und grofsgezogene Aufbereitungskunst vorstellt, als willkommnes Mittel zum Studium der Frage begrüfsen, obgleich Verfasser die Aufbereitung der Eisenerze an sich unberücksichtigt läfst. *Schr.*

Calciumcarbid und Acetylen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Von Dr. Jovan P. Panaotovic. Mit 4 Abbild. Leipzig bei J. A. Barth. Preis 3,60 ℳ.

Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die einschlägige Literatur zu sammeln und zu sichten. Trotzdem er sichtlich bestrebt ist, sich überall kurz zu fassen, umfafst das Buch 124 Seiten in 8°. Das Calciumcarbid interessirt die Eisenindustrie aus zwei Gesichtspunkten, einmal als Desoxydationsmittel bei den eisenhüttenmännischen Processen, namentlich denjenigen der Flufseisenerzeugung, und das andere Mal, weil manche reine Hochofenwerke glauben, ihre überschüssige Kraft zu seiner Herstellung verwerthen zu können. Es ist uns wünschenswerth erschienen, dafs Verfasser auf die thatsächlich mit Calciumcarbid bei der Flufseisendarstellung gemachten interessanten Versuche,* wenn dieselben bisher auch nur ein negatives Ergebnifs geliefert haben, näher eingegangen wäre, im übrigen aber scheint das mit grofsem Fleifs bearbeitete Buch, das zum Schlufs auch eine Liste der einschlägigen in- und ausländischen Patente enthält, recht vollständig zu sein. *Schr.*

Elektrische Kraftübertragung und Kraftvertheilung. Nach Ausführungen durch die „Allgemeine Elektricitätsgesellschaft" in Berlin. II. Auflage. Bei Jul. Springer in Berlin.

Bereits bei der I. Auflage dieses Werks, welche vor etwas mehr als 2 Jahren erschienen ist, verlieh in dieser Zeitschrift der Referent seiner Ueberzeugung dahin Ausdruck, dafs das Buch seinem Hauptzweck, den auf dem Gebiet des allgemeinen Maschinenbaues sich bewegenden Techniker in der Anwendung der Maschinen und Apparate der A. E.-G. sicher zu unterweisen, in vorzüglicher Weise gerecht werde. Wir freuen uns daher, auf die zweite Auflage, welche durch weitere Erfahrungen und Neuconstructionen auf den Umfang von 320 Seiten mit mehr als 150 Bildern erweitert ist, die interessirten Kreise aufmerksam zu machen, indem wir betonen, dafs zum Verständnifs des Inhalts die Kenntnifs nur der Elemente der elektrotechnischen Wissenschaft erforderlich sind. *S.*

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1895, S. 574.

Ueber das Trocknen von Thon in gröfseren Massen in einem neuen Trockenofen. Von F. Toldt. Sonderabdruck aus der „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen". Leoben bei L. Nüssler.

Verfasser weist auf die Wichtigkeit, welche der richtigen Trocknungsart von Thon, der zu metallurgischen Zwecken, z. B. zur Herstellung von Schmelztiegeln, von seinem Wassergehalt zu befreien ist, beizumessen ist und macht schliefslich beachtenswerthe Vorschläge für einen neuen Trockenofen, bei welchem der Trocknungsraum niedrig gehalten, der Boden des letzteren erwärmt ist, die Trocknungsluft hoch temperirt, und die Thonmasse in einer gegen den Luftstrom gerichteten Bewegung sich befindet und während derselben gewendet wird. Angesichts des fleifsigen Studiums, das Verfasser dem Gegenstand gewidmet hat, machen wir die Interessenten gern auf die Arbeit aufmerksam, überzeugt, dafs sie daraus Nutzen schöpfen werden. *S.*

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-westfälisches Kohlensyndicat.

In der am 21. August in Essen abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung gelangte, nach der „Rh.-W. Z.", zunächst seitens des Vorstandes der Bericht für den Monat Juli cr. zur Verlesung; es betrug darnach die rechnungsmäfsige Betheiligungsziffer nach Abzug von 95 857 t freiwilliger Einschränkung 4 041 449 t, die Förderung 3 744 042 t, mithin die Einschränkung 297 407 t = 7,36 % gegen 8,09 % im Monat Juni cr. und 10,91 % im Juli 1896. Von der genannten Einschränkung sind 114 183 t durch Schuld der Zechen nicht geliefert, werden also, wenn nicht bis Jahresschlufs nachgeholt, noch von der Betheiligung abgesetzt. Die arbeitstägliche Betheiligung der Syndicatszechen erfuhr im Monat Juli eine Steigerung um 944 t (gegen Juli 1896 um 8539 t), die arbeitstägliche Förderung eine solche von 2012 t (gegen Juli 1896 um 12 928 t). Von dem Gesammtversand mit 2 828 974 t gingen 96,29 % für Rechnung des Syndicats. Der durchschnittliche tägliche Versand betrug:

	Juli 1897	Juni 1897	Juli 1896
Kohlen .	10 478 D.-W.	+ 317 D.-W.	+ 943 D.-W.
Koks . .	1 869 „	— 129 „	+ 98 „
Briketts .	307 „	+ 12 „	+ 45 „
	12 654 D.-W. =	+ 1,61 %	+ 9,47 %

Nach eingehender Debatte beschlofs alsdann die Versammlung, den Vorstand zur Betheiligung an der geplanten westfälischen Transportgesellschaft in Dortmund (Dortmund-Ems-Kanal) bis zum Betrage von 1½ Millionen Mark zu ermächtigen. — Ueber die Absatzverhältnisse berichtete der Vorstand, dafs solche den ganzen Sommer über aufserordentlich günstige gewesen sind; es haben zwar zeitweise einige Sorten geringe Abschwächung erfahren, ernstliche Verlegenheiten sind indefs nirgendwo aufgetreten und man darf dem weiteren Gang der Entwicklung mit Vertrauen entgegensehen. — Einstimmig beschlofs zum Schlufs die Zechenbesitzer-Versammlung, dem Unterstützungsfonds für die Ueberschwemmten den Betrag von 30 000 ℳ zu überweisen.

In der anschliefsenden aufserordentlichen Generalversammlung des Kohlensyndicats ergaben sich Bedenken wegen der vorgeschlagenen Aenderungen des § 2 des Gesellschaftsvertrages und wurde die endgültige Beschlufsfassung über die Abänderung daher noch vertagt.

Westfälisches Kokssyndicat.

Nach dem in der Versammlung in Bochum am 4. August vorgetragenen geschäftlichen Bericht betrug (der „K. Z." zufolge) der Gesammtversand im ersten Halbjahr 1897 2 897 689 t (im ersten Halbjahr 1896 2 674 599 t), demnach die Zunahme 7,7 %, während die Steigerung der Roheisenerzeugung in ziemlicher Uebereinstimmung mit dem Anwachsen der Kokserzeugung im ersten Halbjahr 8 % ausmacht. Von der Gesammterzeugung an Grofskoks entfielen auf Hochofenkoks im ersten Jahresviertel 1897 82,80 %, im zweiten Jahresviertel 1897 84,87 %, im Durchschnitt des ersten Halbjahrs 1897 83,83 % (gleichzeitig 1896 79,81 %). Diese Zahlen beweisen zur Genüge, dafs die Kokserzeugung den Bedürfnissen der Hochöfen ausreichend gefolgt ist. Brechkoks erfuhr eine Versandsteigerung von 19 923 t, Siebkoks dagegen einen Rückgang von 3432 t. Die Seeausfuhr konnte im ersten Halbjahr auf 49 010 t beschränkt bleiben, für das zweite Halbjahr liegen noch Abschlüsse von 55 660 t vor; die Jahresausfuhr wird daher nur rund ein Drittel der vorjährigen Mengen betragen. Die Lage des deutschen Koksmarktes kann als anhaltend gut bezeichnet werden; auch die Abnahme in gebrochenem und gesiebtem Koks bleibt für die jetzige Jahreszeit überaus lebhaft. Während in früheren Jahren das Aufstapeln von Vorräthen in diesen Sorten nicht zu umgehen war, sind in diesem Jahre Bestände nicht vorhanden. Im weiteren genehmigte die Versammlung die vom Vorstande schon früher für das zweite Jahresviertel auf 14 % bemessene Umlage und beschlofs, für das dritte Jahresviertel, in Berücksichtigung der am 1. Juli d. J. in Kraft getretenen Erhöhung des Verrechnungspreises für Hochofenkoks auf 12,50 ℳ, die Beiträge auf 15 % festzusetzen.

Wilhelmshütte, Actiengesellschaft für Maschinenbau und Eisengiefserei zu Berlin.

Dem in der ordentlichen Generalversammlung vom 19. Juni 1897 erstatteten Geschäftsbericht für das Jahr 1896/97 entnehmen wir das Folgende:

„Die Werke waren mit Aufträgen ausreichend versehen, die Preise blieben jedoch gedrückt. Der Umsatz des letzten Geschäftsjahrs betrug 2 433 674,15 ℳ gegenüber 2 076 893,90 ℳ im Vorjahre. Der Reservefonds I beträgt 119 661,95 ℳ, mit der diesjährigen Ueberweisung 125 464,65 ℳ. Die Bilanz und das Gewinn- und Verlustconto ergeben einen Bruttogewinn von 482 517,85 ℳ gegenüber 401 129,55 ℳ im Vorjahre und nach Absetzung der Abschreibungen und Reservestellungen einen Nettogewinn von 116 054,05 ℳ gegenüber 69 803,10 ℳ im Vorjahre, der wie folgt vertheilt wurde: 1. Reservefonds I 5 % = 5802,70 ℳ, 2. Reservefonds II 10 % = 11 605,40 ℳ, nicht vertheilbarer Rest 1281,35 ℳ = 12 886,75 ℳ, 3. Tantième an Aufsichtsrath und Vorstand (§ 36, Abs. 2) 9864,60 ℳ, 4. Dividende 2½ % von 3 500 000 ℳ = 87 500 ℳ, zusammen 116 054,05 ℳ."