

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

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis  
25 Pf.  
für die  
zweigespaltene  
Peltzeile  
bei  
Jahresinserat  
angemessener  
Rabatt.

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

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:

Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirtschaftlichen Theil und Ingenieur **E. Schröder** für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N<sup>o</sup> 6.

Juni 1887.

7. Jahrgang.

## Flusseisen im Dampfkesselbau.

**L**iegen Erfahrungen vor, das hohe Festigkeit des Schweisseisens die Güte des Materials beeinträchtigt? lautete Punkt 12 der Tagesordnung zur

15. Delegirten- und Ingenieur-Versammlung des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine, welche am 24. und 25. Mai v. J. in Prag stattgefunden hat. Aus dem in Märzheft d. J. der Zeitschrift des genannten Vereins veröffentlichten Protokolle ist zu ersehen, das die Besprechung, welche sich an jene Frage knüpfte, durch den Umstand von besonderer Bedeutung wurde, das sie auf das Flusseisen ausgedehnt und damit ein Punkt berührt wurde, in welchem zur Zeit die Ansichten noch weit auseinander gehen. Diese Meinungsverschiedenheiten über die Anforderungen, welche zweckmäßigerweise an die Beschaffenheit von Flusseisen-Kesselblechen zu stellen sind, bilden auch den Grund, das bis heute noch keine einheitlichen Bedingungen für die Lieferung derselben ins Leben getreten sind. Der Mangel an solchen wird um so fühlbarer angesichts der segensreichen Wirkungen der entsprechenden Bestimmungen über die geschweißten Bleche, welche der Verband der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine nach mehrjährigen wohlwogenen Beratungen in Würzburg s. Z. in allgemein anerkannt glücklicher Weise aufgestellt hat.

Von dem Wunsche beseelt, das in dieser Angelegenheit baldige, für alle Betheiligten gleich erwünschte Klärung erfolgen möge, wollen wir die Gelegenheit wahrnehmen, um an die Prager Besprechung einige Bemerkungen anzuknüpfen, vorerst jedoch der Vollständigkeit halber den betreffenden Theil des oben genannten Protokolls (mit gütiger Genehmigung der Redaction der

Zeitschrift des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine) im Wortlaut abdrucken.

Punkt 12.

Liegen Erfahrungen vor, das hohe Festigkeit des Schweisseisens die Güte des Materials beeinträchtigt.

*Abel:* Es ist mir verschiedentlich von meinen Collegen bei unseren Zusammenkünften die Mittheilung zugegangen und auch ebenso haben sich Eisenhüttenwerke dahin erklärt, das die Walzwerke in ihren Bestrebungen eine hohe Festigkeit der Schweisseisenbleche zu erlangen, schliesslich auf eine Grenze kommen könnten, wo sich thatsächlich das Material wieder verschlechtern wird. — Es ist das, wie mir Hr. *Otto* von der Firma *Krupp* vor einigen Jahren mitgetheilt, bei dem Flusseisen ohne weiteres der Fall. Selbst Flusseisen, wenn es auch eine große Dehnung bis 20 bis 25 % hat, wird, sowie dasselbe über 40 kg Festigkeit besitzt, von der Firma *Krupp* in der Regel nicht mehr zu Dampfkesselzwecken verwendet.

Dieselbe Erfahrung, die Hr. *Otto* in bezug auf Flusseisen gemacht hat, das das Material, bei zu großer Festigkeit, einen gewissen spröden Charakter annimmt, trotzdem es noch die nöthige Dehnung in der ersten Zeit haben wird, scheint auch beim Schweisseisen bei einer hohen Festigkeit der Fall zu sein.

Mir war das, ich muß es offen sagen, etwas Unheimliches. Wir haben thatsächlich ganz häufig auch bereits beim Schweisseisen Festigkeit über 40 kg. Da ist doch wohl die Frage am Platze, ob wir nicht besser thun, Bleche mit derartig hohen Festigkeiten abzulehnen und eventuell in der Dehnung einen etwas höheren Procentsatz zu verlangen. Es ist möglich, das meine diesbezüglichen Befürchtungen von den Collegen nicht getheilt werden, und möchte ich bitten, das dieselben sich aussprechen, ob sie die Befürchtungen, die ich in dieser Beziehung hege, für gerechtfertigt halten oder ob da andere Erfahrungen vorliegen.

*Minssen:* Ich habe keine Erfahrungen über Flusseisen, weil wir kein Flusseisen zu Dampfkesseln verarbeiten. Dagegen habe ich bei dem Schweisseisen, wie es in Oberschlesien gefertigt wird, die Bemerkung

kung gemacht, daß etwa seit Anfang des vorigen Jahres und zwar fortlaufend die Festigkeit von den Walzwerken immerfort erhöht wird. — Ich habe Bleche gehabt, welche 40 kg überschritten und eine Dehnung von 20 Grad (soll wohl Procent heißen) gehabt haben, wo noch keine Bruchrisse sich zeigten, ich habe die Bleche ganz anstandslos übernommen. Irgend welche Erfahrungen liegen für mich aber noch nicht darüber vor, wie sie sich in den Kesseln halten. Ich habe aber bisher keine Bedenken, diese hohe Festigkeit bei dem Schweisseisen zu beanstanden. Ich glaube, daß diese Erfahrungen, daß die Festigkeiten der Bleche in die Höhe getrieben werden, auch andere Collegen bestätigen werden. Mir wurde gesagt, daß in Westfalen dieselbe Erscheinung bemerkt werde, nämlich eine hohe Festigkeit beim Schweisseisen, ohne die Güte des Materials zu beeinträchtigen.

*Gyssling:* Ich glaube zu dieser Frage ebenfalls einen Beitrag liefern zu können. Einer unserer Vereinskessel, der ursprünglich als Zweiflammrohrkessel gebaut war, wurde im October 1881 in einen Einflammkessel mit gewelltem Flammrohre umgewandelt und mit einem nebenan liegenden Kessel abwechselnd betrieben. Ende November 1883, nachdem der Kessel also ungefähr ein Jahr benutzt war, wurde Wasserverlust und Undichtheit an dem Wellrohre bemerkt und bei der weiteren Untersuchung festgestellt, daß die doppelt genietete Ueberlappung der Rundnaht zwischen dem ersten und zweiten Ringe durchgerissen war.

Da dieser Schaden am Platze nicht zu repariren war, wurde das Wellrohr herausgenommen und brachen schon beim Entfernen der Niete an dem vorderen Rohrende kleine Stücke in einer Weise heraus, als ob das Rohr aus Gußeisen bestände. Von einem andern Theile fraglichen Rohres ließen sich ebenfalls, und zwar mit mächtig kräftigen Hammerstreichen, kleine Stücke kurz abschlagen wie von einem Gußrohre und ohne nur eine Spur von Biegung aufzuweisen.\*

Ich lasse eine Materialprobe aus fraglichem Wellrohre circuliren, desgleichen eine Zeichnung und eine Skizze, aus welchen der fragliche Riss in natürlicher Größe und der Ort des letzteren zu ersehen sind. Die dichte stahlartige Beschaffenheit der Bruchfläche könnte die Annahme erwecken, als ob man es hier mit Flußeisen zu thun hätte; bei genauerm Zusehen wird man jedoch hier und da eine Schichtung des Materials erkennen, woraus zu schließen ist, daß das Wellrohr aus Schweisseisen gefertigt war. Diese Ansicht wurde mir von dem Lieferanten des Wellrohres und mehreren Hütteningenieuren, denen ich das Bruchstück zeigte, mit dem Beifügen bestätigt, daß feinkörniges Schweisseisen von hoher Zugfestigkeit durch weitere Verarbeitung und Benutzung im Feuer seine Zähigkeit einbüßen und eine spröde stahlartige Beschaffenheit annehmen könne.

Das schadhafte Wellrohr mußte selbstverständlich durch ein anderes ersetzt werden, das sich bis heute bestens bewährt hat. Will man sich gegen derartige Vorkommnisse schützen, so wird es jedenfalls nöthig sein, daß man Schweisseisen nicht nur auf Zugfestigkeit und Dehnung prüft, sondern auch der bei Flußeisen üblichen Härtebiegeprobe unterwirft, was namentlich dann angezeigt ist, wenn die Zugfestigkeit mehr als 86 kg pro Quadratmillimeter beträgt.

*Prof. Radinger:* Wir in Oesterreich verwenden in den letzteren Jahren beinahe ausschließlich nur Flußeisen für den Bau großer Dampfkessel. Das Schweisseisen ist dabei so in Verruf gekommen,

daß es von der Verarbeitung zu Kesselblechen fast ausgeschlossen wurde. Der Grund, warum es derart in Verruf kam, liegt in der andauernd großen Gefahr der Schieferbildungen an Schweissblechen. Und nun, wo die Mehrzahl der Kesselbleche aus Flußeisen hergestellt werden, ist auch die Kenntniß und Sorgfalt des Paketirens für Schweissbleche wesentlich zurückgegangen. So können wir die Beobachtung constatiren, daß sich im gleichen Maße, wie das Flußeisen gleichförmiger und tauglicher wird, das Schweisseisen an seiner Verwendbarkeit einbüßt. Wenn man der Paketirung der für Bleche bestimmten Pakete zusieht, so kann man bemerken, daß Abschnitzelungen u. s. w. und nicht nur sorgfältig gleichmäßiges sortirtes Material in die Schweisspakete kommt, und es ist dies den betreffenden Fabriken nicht zu verargen, daß sie ihre Abfälle auf diese Art aufarbeiten; aber dadurch ist eben die Erscheinung vollauf begründet, warum Schweisseisen auf der einen oder auf der andern Stelle andere Eigenschaften bezüglich seines Verhaltens zeigt als anderweitig. Das Flußeisen ist darum in den weitesten Kreisen so in Verruf gekommen, weil beim Flußeisen kein Unterschied gemacht wird. Dasjenige Flußeisen, welches direct aus dem Converter kommt — Bessemer Eisen — ist kein für den Kesselbau geeignetes Material. Es hat keine Zeit sich zu mischen und zu ordnen und so ist da nicht nur die Möglichkeit, sondern ich möchte sagen Gewißheit vorhanden, daß harte Knollen und unverarbeitete halbbrohe Eisentheile (?) im Material verbleiben, welche innerhalb der 20 bis 30 Minuten, die die Charge dauert, nicht aufgearbeitet und aufgelöst werden können. Kommt eine solche harte Knolle in das Paket, so kann es leicht sein, daß 20 Tafeln gut sind und die 21. Tafel zu ganz unvermutheten Rissen Veranlassung giebt. Das für den Kesselbau geeignetste Flußeisen ist das sogenannte Martineisen, welches unter dem Prozesse des Rührens aufgearbeitet wird. Es kommt also viel auf die Darstellung und woher das betreffende Eisen stammt an. Dieses Martineisen hat dadurch seinen guten Ruf einer guten Beschaffenheit erlangt, daß es beim sorgfältigen Rühren in kleinen Partien durchaus gleichmäßig durchgearbeitet wird, während das bei Bessemermaterial nicht der Fall sein kann. Ich möchte die geehrte Versammlung bitten, darauf das Augenmerk zu richten, nicht schlechtweg oder direct Flußeisen zu sagen, sondern entweder Bessemer- oder Martinflußeisen.

Das Martinflußeisen ist ein durchgerührtes Material, vollständig gleichförmig, während das Bessemerflußeisen für den Kesselbau aus wirklichen inneren Gründen wegen seiner Unverläßlichkeit als nicht geeignetes Material bezeichnet werden kann. Das Martineisen, das völlig durchgearbeitet ist, ist ein wunderbares Material, hat eine Festigkeit, die 40 kg per Quadratmillimeter überschreitet, so daß es 45 normal haben dürfte, hat eine hohe Dehnung, bei etwa 200 mm Probestablänge reckt sich das Material um 20 bis 25 %. Das Material selbst ist wunderbar leicht zu bearbeiten. Ich habe vorgestern in der Kesselschmiede des Hrn. von Ringhoffer gehört, daß Accordarbeiten wesentlich herabgesetzt sind, seit dort Martineisen verwendet wird, weil das Krepeln, Stemmen und Bearbeiten in viel kürzerer Zeit geschieht. Wir haben bei uns eine große Zahl von Kesseln aus Flußeisen geplant, gebaut und ausgeführt, deren Verantwortlichkeit wir tragen, und viele hunderte Kessel sind es, welche in dem Zeitraum des halben Decenniums, seitdem das Martineisen in Verwendung steht, gemacht worden sind, und es hat sich nicht ein einziger Anstand ergeben. Schiefer-, Rand- und Nietrisse u. s. w. kommen bei dem Martineisen nicht vor.

\* Vergl. die Zuschrift der Gewerkschaft Schulz Knautd in Essen auf Seite 432 dieser Nummer.

Die sich vermindernde Qualität des Schweißeisens ist bei uns in Oesterreich aber hauptsächlich darin begründet, daß die Kunst, die Sorgfalt, das Augenmerk, die Geschicklichkeit in der Ausführung in dem Paketiren nimmer so gepflegt wird, wie das früher, bevor das Flußeisen ausschließliches Kesselbaumaterial wurde, der Fall war.

*Belke:* Ich möchte mir erlauben, auch eine Mittheilung aus meiner Praxis zu machen, und wenn es sich hierbei um Flußeisen und nicht um Schweißeisens handelt, so bitte ich dies damit entschuldigen zu wollen, daß Hr. College Gyssling uns einen Fall vorgeführt hat, bei dem es zweifelhaft erschien, ob Fluß- oder Schweißeisens angewendet wurde.

In einer bedeutenden Kesselschmiede, in der vorzüglich gearbeitet wird, sind zwei Wellrohre von etwa 1,1 Durchm. plötzlich bis auf etwa den halben Umfang in der Verbindungskrempe mit der Stirnwand gesprungen, ohne jede äußere Veranlassung. Die beiden Kessel waren noch nicht mit Wasserdruk geprüft, sondern sollten hierzu gerade vorbereitet werden. Der Blechfabricant hat schließlic erklärt, nachdem er zunächst anderer Ansicht war, daß dem Kesselfabricanten keine Schuld beigemessen werden könne, daß auch neue Wellrohre springen können.

Die Ersatzrohre, die eingebracht wurden, sprangen zwar nicht wiederum, aber es zeigten sich an den hinteren Kremen Doppelblech-Stellen, die allerdings nicht von solcher Bedeutung waren, daß die Kessel nicht hätten abgenommen werden können. Das Material angeblich Martin Stahl.

*Abel:* In bezug auf das von mir erwähnte Flußeisen möchte ich nochmals bemerken, daß die Firma *Krupp*, die doch wohl, wenigstens für Deutschland, bahnbrechend vorgegangen ist, kein Flußeisen zur Verarbeitung für Dampfkessel verwendet, wenn es eine Festigkeit von über 40 kg hat. Ich bin deswegen sehr erstaunt, von Hrn. Professor *Radinger* zu hören, daß in Oesterreich Flußeisen verwendet wird, bis 45 kg Festigkeit. Es ist meiner Ansicht nach immer bedenklich, Eisen zu verwenden, das über 40 kg Festigkeit hat.

Dem Hrn. Collegem *Gyssling* bin ich dankbar für die Anregung, die er mir gegeben hat, die Behandlung des Schweißeisens betreffend. Auch ich werde in Zukunft so verfahren; wo ich zu hohe Festigkeiten im Schweißeisens finde, müssen die Streifen, bevor ich die betreffenden Bleche abnehme, erst die Temperprobe bestehen und werden erst nach der Temperprobe einer nochmaligen Behandlung durch Zerreißen und Biegen unterworfen. Dann werde ich erst wissen, ob ich die Bleche abnehmen kann oder nicht.

Hr. R.-Rath Professor *Radinger:* Ich möchte Ihre Aufmerksamkeit nur darauf lenken, daß in den amerikanischen Gesetzen eine Bestimmung vorkommt, die mir außerordentlich klar und vortheilhaft erscheint und welche bei Beurtheilung des Materials, beim Gebrauche der Kessel und der Revision von höchster Wichtigkeit ist.

In Amerika besteht ein gemeinsames Gesetz für sämtliche Schiffe und Schiffskessel und in diesem Gesetze kommt es vor, daß jede Tafel in der Mitte und in den beiden diagonalen Ecken gestempelt sein muß, und zwar muß das Jahr der Anfertigung, die Festigkeit des Materials nebst dem Namen des Werkes, Alles an bestimmter Stelle und mit Abkürzung, pr. Quadrat Zoll, Dehnung in Procenten und die Qualität des Materials angegeben werden.

Es ist eine Strafe von 1000 § festgesetzt dafür, wenn ungestempelte Bleche in den Kessel hineingebaut oder falsche Daten angeführt werden, und die Unionsbeamten sind angewiesen, in welcher Weise sie die Zerreißenproben und zwar in ganz bestimmten

Längen und ganz bestimmten Querschnitten vorzunehmen haben.

Anschließend nun an die Frage der Festigkeit erlaube ich mir diesen Fall anzuregen, der mir sehr gut scheint, und welcher der vollen Würdigung des geehrten Vereins nicht ganz unwerth sein dürfte und wenn es von den Regierungen zu erreichen wäre, daß eine solche Stempelung obligat vorgeschrieben würde, so wären für viele Fälle manche Zweifel behoben.

*Vogt:* Meine Herren! Es ist von einer Seite die Aeußerung gemacht worden, daß *Otto* von der Firma *Krupp* mitgetheilt habe, daß Flußeisen von hoher Festigkeit nicht zu verwenden ist. Ich stehe auch auf diesem Boden und stimme auch der Ansicht bei, daß Schweißeisens unter gleichen Verhältnissen dieselben Eigenschaften zeigen kann wie Flußeisen. Aber ein anderer Punkt ist es, auf welchen *Otto* seiner Zeit großen Werth gelegt hat, nämlich die Verarbeitung der Bleche in blauwarmem Zustande.

Er hat Proben seiner Zeit vorgelegt, und zwar sowohl Proben von Schweißeisens, als auch von Flußeisen, welche zeigten, daß Schweißeisens, in blauwarmem Zustande verarbeitet, nichts mehr werth ist, und es sind viele Fälle vorgekommen, daß die Kesselschmiede mit den notwendigen Arbeiten nicht vertraut waren. Ich unternahm es, bei den Proben einzelne Streifen in blauwarmem Zustand zu bringen, allerdings sind die Hilfsmittel primitiv, um diesen Zustand hervorzubringen (man muß es auf dem Schmiedefeuere zu erlangen suchen), doch es ist mir in mehreren Fällen wirklich gelungen, den blauwarmen Zustand zu erhalten. Die Proben, welche auf der einen Seite kalt, auf der andern Seite in blauwarmem Zustande gebogen waren, ergaben das erwartete Resultat.

Ich glaube, daß nach dieser Seite hin noch weitere Versuche zu machen wären\* bei den Blechproben, indem Biegungsproben nicht nur im kalten und warmen Zustande, sondern auch in blauwarmem Zustande gemacht werden. Diese Proben wären an die Kesselschmiede zu senden, damit dieselben bei der Kesselfabrication möglichst darauf sehen, daß das Material sorgfältig bearbeitet werde.

Während aus den Mittheilungen des Hrn. Professors *Radinger* erhellt, daß die Verwendung von Flußeisen\*\* zum Dampfkesselbau in Oesterreich eine allgemeine geworden ist, ist es andererseits eine bekannte Thatsache, daß dieselbe in Deutschland keine sonderlichen Fortschritte gemacht hat. Ist doch die Sachlage in Wirklichkeit eine solche, daß der deutsche Dampfkesselfabricant — abgesehen von den Fällen, in denen es sich um Schiffskessel handelt — das Flußeisen mit unverhohlenem Argwohn betrachtet und von demselben wegen seiner

\* Der Redaction dieser Zeitschrift sind die Ergebnisse einer Reihe in dieser Richtung angestellter Versuche mitgetheilt worden, und wird sie in der Lage sein, dieselben in nächster Ausgabe zu veröffentlichen.

\*\* Unter „Flußeisen“ verstehen wir den Begriff gemäß der von der internationalen Commission im Jahre 1876 festgesetzten Nomenclatur. Zufolge derselben bedeutet Flußeisen alles in geschmolzenen Zustande erhaltene schmiedbare Eisen, und es unterscheiden sich die Unterabtheilungen desselben, Flußstahl und Flußschmiedeisens, dadurch, daß ersterer härter, letzteres nicht härter ist.

In der Praxis werden bekanntlich sehr häufig die Begriffe Flußeisen und Flußschmiedeisens identificirt.

„geheimnissvollen“ Eigenschaften nichts wissen will. Ausnahmen bestätigen nur die Regel.

Fragen wir uns nach den Ursachen dieser eigenthümlichen Erscheinung, die mit den in anderen Ländern gemachten Erfolgen nicht in Einklang zu bringen ist, so trifft nach unserm Erachten Hr. Professor Radinger gerade für unsere deutschen Verhältnisse den Nagel auf den Kopf, indem er sagt: „Das Flusseisen ist darum in den weitesten Kreisen so in Verruf gekommen, weil beim Flusseisen kein Unterschied gemacht wird.“

Und zwar ist dieser Unterschied nach mehrfacher Richtung hin zu machen, indem dabei das Fabricationsverfahren und die Beschaffenheit des Materials in bezug auf absolute Festigkeit und Dehnung zu berücksichtigen ist.

Auf die Frage, welches Fabricationsverfahren das beste sei, wollen wir hier nicht näher eingehen; es sei nur andeutungsweise erwähnt, dafs es vor allen Dingen das aus dem Martinofen kommende Material ist, welches sich als zuverlässiges Material für Kessel einzubürgern beginnt. Dasjenige aus dem Tiegel ist in seiner Herstellung zu theuer, das aus der sauren Bessemerbirne nicht weich und gleichmäfsig genug; auch das nach dem Thomas-Gilchrist'schen Verfahren hergestellte Flusseisen scheint nicht hinreichende Gleichmäfsigkeit zu besitzen.

Es bildet aber die zweckmäfsigste Herstellungsweise eine Frage für sich; worauf es uns hier ankommt, ist die Frage der zweckmäfsigen Beschaffenheit der Flusseisenbleche für Dampfkesselbau. Sehen wir uns um, was die bekanntesten Lieferungsbedingungen für Flusseisenbleche in bezug auf Festigkeit und Dehnung vorschreiben.

Es verlangen	Festigkeit	Dehnung
die Kaiserl. deutsche Marine	42 bis 47 kg	bei 20 %
desgl. für Torpedoboote:		
a) für Feuerungs- und Feuerkammerbleche	41 bis 45 „	„ 22 %
b) Mantelbleche . . .	45 „ 50 „	„ 20 %
Englischer Lloyd . . .	40,9 „ 47,2 „	„ 20 %
Bureau Veritas . . .	38 „ 42 „	„ 25 %
Germanischer Lloyd . .	38 „ 45 „	„ 20 %
	und Qualitätsziffer 65.	
Board of Trade:		
a) Flanschungsbleche u. Feuerkasten . . .	Festigkeit 40,9 bis 47 kg	Dehnung bei 20 %
b) für Mantelbleche . .	42,5 „ 50,4 „	„ 20 %
Ausländische Bahnen . .	38 „ 43 „	„ 20 %

Im Gegensatz zu diesen Forderungen steht die auf nunmehr vieljähriger Erfahrung beruhende Ansicht der Fabricanten, welche dahin geht, dafs eine nicht unerheblich geringere Festigkeit zweckentsprechender sei. Hr. Otto der Firma Fried. Krupp hat schon in den Jahren 1880 und 1881 in seinen vor dem Verbands der Dampfkesselüberwachungs-Vereine gehaltenen Vorträgen darauf hingewiesen, dafs er, sobald ihm keine Bedingungen mit höheren Ziffern vorlägen,

immer darauf hinarbeite, dafs die Festigkeit unter 40 kg bleibe. Theils Erfahrungen, theils aber auch die Fortschritte, welche seit jener Zeit in der Flusseisenfabrication, namentlich in betreff weichen, auferordentlich zähen und gleichartigen Materials gemacht worden sind, haben wohl dazu beigetragen, den damals von Hrn. Otto vertretenen Anschauungen weitere Geltung zu verschaffen. Wenn es vielleicht auch nicht möglich ist, bei den vielen verschiedenen Dimensionen der Bleche 40 kg als Maximalzahl festzuhalten, so sollte dieselbe doch auch bei dünnen Blechen u. s. w. nicht weit darüber hinausgehen.

Eine interessante Bestätigung erhalten diese Ansichten durch die Untersuchung einiger amerikanischer Blechproben, welche Hr. Massenez in Hörde die Güte hatte auszuführen. In Heft X vor. Js. (Seite 647 ff.) theilte Hr. Paul Kreuzpointner, Ingenieur im Test Department der Pennsylvania Railroad Co., in einer sehr dankenswerthen Abhandlung die Erfahrungen mit, welche die genannte Bahn mit Flusseisenblechen gemacht hat. Danach verwendet dieselbe schon seit dem Jahre 1868 Flusseisenplatten (im open hearth, d. i. also im Flammofen erzeugte), und war die verbrauchte Menge bis zum 1. Januar 1886 auf etwa 7800 t gestiegen, darunter befanden sich viele Platten allerbesten Qualität für Feuerbüchsen (für welche in Deutschland bekanntlich mit sehr seltenen Ausnahmen Kupferblech genommen wird). Angesichts der guten Erfolge, welche Hr. Kreuzpointner als Vertreter der Consumenten feststellt, war die Redaction sehr angenehm überrascht, als seinen schriftlichen Mittheilungen eine Partie Probestücke, dem laufenden Betriebe entnommen, folgten. Die durch Hrn. Massenez veranlafte Untersuchung hatte folgende Ergebnisse:

No.	Bruch-Festigkeit kg f. d. qmm	Dehnung %	Contraction %
No. 1	40,9	22	41
„ 2	42,1	17	47,4
„ 3	36,4	26	49,9
„ 4	43,7	16	41,2
„ 5	40,3	17	52,1
„ 6	41,7	15,5	48,4
„ 7	36,8	19	53,9
„ 8	33,2	46	54
„ 9	36,1	44	52,9
„ 10	35,4	44	55
„ 11	—	—	—

Die Analyse ergab:

No.	P	Si	C	Mn	S	Cu
No. 1	0,049	Spuren	0,176	0,580	0,116	0,012
„ 2	0,038	„	0,170	0,580	0,041	0,017
„ 3	0,051	0,013	0,168	0,628	0,071	0,011
„ 4	0,119	Spuren	0,160	0,435	0,062	0,008
„ 5	0,041	0,042	0,154	0,435	0,027	0,015
„ 6	0,124	0,045	0,158	0,386	0,049	0,012
„ 7	0,041	0,004	0,140	0,387	0,025	0,006
„ 8	0,058	0,005	0,155	0,386	0,037	0,012
„ 9	0,059	0,005	0,165	0,435	0,038	0,023
„ 10	0,062	0,028	0,170	0,532	0,030	0,026
„ 11	0,052	0,007	0,200	0,677	0,017	0,026

Probe No. 3 getempert ergab 47,7 kg Festigkeit, 14 % Dehnung und 40,5 % Contraction. Die Proben No. 7 und 9 repräsentiren gute Feuerbüchsbliche, während die Probe No. 8 die beste Qualität derselben darstellt.

Die Probe 11 war zu klein, um daraus Zerreißproben herstellen zu können, und ist deshalb blofs der Analyse unterzogen worden.

Bei den Stäben 1 bis 7 ist die Dehnung auf eine Länge zwischen den Körnern von 200 mm bemessen, während die Stäbe 8, 9 und 10 nur 50 mm lang genommen werden konnten; auf Probestäbe von 200 mm Länge bezogen, würden sich bei den Stäben 8, 9 und 10 Dehnungen von 26 bis 28 % ergeben haben.

Die Blechstärken der untersuchten Platten betragen 6 bis 10 mm.

Die Ergebnisse der Proben von den Blechen, mit denen also, wie oben gesagt, der Consument die besten Erfahrungen gemacht hat, gewinnen ein besonderes Interesse für uns, wenn wir sie mit den Anforderungen vergleichen, welche bis jetzt noch beispielsweise von der Kaiserlich deutschen Admiralität an Flusseisenbleche gestellt werden. Keine einzige der sämtlichen amerikanischen Proben würde nämlich den Vorschriften derselben entsprechen, gerade das vorzüglichste Material Nr. 8, 9 u. 10 würde nach den zur Zeit bei der Kaiserl. Admiralität herrschenden Anschauungen am allerwenigsten genügen!

Es muß nun freilich berücksichtigt werden, daß die Vorschriften der Kaiserlichen Admiralität für Schiffskesselbleche berechnet sind, und es läßt sich leicht durchblicken, daß die Schiffbauer nach der hohen Festigkeit gegriffen haben, um möglichst leichte Kessel zu bekommen. Das neue Material mit den vorzüglichen Eigenschaften der hohen Biegungen, Dehnungen und der Blasensicherheit gab dem Constructeur bei der höheren Festigkeit als die der geschweiften Bleche die willkommene Gelegenheit, die Blechdicken nach Möglichkeit zu ermäßigen, und derselbe trieb die Anforderungen immer höher, so daß er schließlich die Maximalfestigkeit eines guten Flusseisenbleches zur Minimalfestigkeit seiner Bedingungen machte. Es wird uns als Thatsache erzählt, daß eine Werft für Torpedoboot-Kessel 48 kg Minimalfestigkeit forderte, und als ihr gesagt wurde, daß man auf die Lieferung solcher Bleche nicht eingehen könne, auf 47 kg herabging, was natürlich ebenfalls abgelehnt werden mußte. Die Kaiserlich deutsche Marine ist für Mantelbleche bei den Torpedobootkesseln bei 45 kg minimal geblieben und fordert für solche von gewöhnlichen Schiffskesseln 42 kg unberücksichtigt der großen Dicken, Längen und Breiten, die letztere in der neuesten Zeit erhalten. Es kommen dabei Tafeln von 30 mm Dicke und 1600 kg Fertiggewicht vor. Abgesehen davon,

daß die Bleche von hoher Festigkeit Eigenschaften erhalten, die für die Bearbeitung ungünstig sind und diese auch sehr vertheuern, ist es technisch höchst schwierig, bei größeren Dicken neben tadelloser Härtungsbiegeprobe eine hohe Festigkeit zu erhalten, und oft nach heutigem Wissen geradezu unmöglich.

Wir glauben besonders darauf hinweisen zu sollen, daß das Maß der Sicherheit, welches nach den bestehenden Vorschriften zur Herstellung von Dampfkesseln zur Anwendung gelangen muß, ohne jeden berechtigten Grund viel zu hoch gegriffen ist, namentlich bei dem heutigen Stand der Fabrication, welcher es ermöglicht, ein eminent gleichmäßiges und äußerst zähes Material in Martin-Flusseisen für den Dampfkesselbau zur Verfügung zu stellen. Während es bei der Darstellung von starken Schweisseisenblechen selbst bei sorgfältigster Leitung der Fabrication nur zu häufig vorkommt, daß doppelte Stellen in den Blechen sich vorfinden, die zur Blasenbildung während des Betriebes der Kessel Veranlassung geben, schließt die Herstellungsweise der Bleche aus Martin-Flusseisen, sofern überhaupt die Fabrication richtig geleitet wird, derartige Fehler nahezu vollständig aus. Schon aus diesem Grunde können, abgesehen von der größeren Gleichmäßigkeit und Zähigkeit, welche gute Martin-Flusseisenbleche besitzen, die Blechstärken für Kessel aus Flusseisen schwächer gewählt werden, als bei Anwendung von Schweisseisenblechen. Es gilt dies namentlich für starke Kesselplatten, welche beim Schiffskesselbau entsprechend der veränderten Construction der Schiffsmaschinen in letzter Zeit stark zur Anwendung gelangen.

Bei leichten Kesseln, bei denen dünne Platten genügen, wird die unterste Grenze der Stärke häufig ganz unabhängig sein von der Güte des Materials, sondern man wird dabei, und letzteres mit Recht, auf die natürliche Abnutzung der Bleche durch Corrosion u. s. w. bei der Stärkenbemessung Rücksicht nehmen müssen. Es liegt aber in den letzteren Fällen, wo man aus diesen Gründen zweckmäßigerweise nicht dazu übergehen will, die Blechstärken von Flusseisen gegenüber denen von Schweisseisen noch zu verringern, auch kein ökonomischer Grund vor, sich des besseren Flusseisens nicht zu bedienen, da der Herstellungspreis vorzüglicher Flusseisenbleche nicht unwesentlich niedriger ist, als derjenige von guten Kesselblechen aus Schweisseisen.

Eine weitere Bedingung, die schwer ins Gewicht fällt und häufig außerordentlich schwierig oder gar nicht zu erfüllen ist, ist diejenige, welche einen verhältnißmäßig kleinen Spielraum zwischen Minimal- und Maximalfestigkeit anordnet.

Die Kaiserlich deutsche Marine hat bei gewöhnlichen Kesseln 5 kg Differenz zwischen Minimal- und Maximalzahl, bei

Torpedobootkesseln	4 bezw. 5 kg,
Der englische Lloyd	6,3 kg,
Bureau Veritas	4 kg,
Germanischer Lloyd	7 „
Board of Trade	6,3 bezw. 7,9 kg,
Einzelne Bahnen	5 kg.

Nach den Erfahrungen der bestberufenen Blechfabricanten lassen die vielen, höchst verschiedenen Abmessungen, in denen die Bleche gefordert werden, eine geringere Differenz als 6 kg nicht zu, und erschwert eine geringere Zahl die Lieferung oft bis ins Unthunliche, ohne doch sicher einen erheblichen Nutzen zu bringen. Aber einzelne ziffermäßige Differenzen, z. B. 45 bis 50 kg, verringern sich praktisch obendrein noch von selbst, denn es giebt wenig Material über 48 kg Festigkeit, welches noch eine wirklich gute Härtungsbiegeprobe aushält, und kann man in Wirklichkeit nur mit 45 bis 48 kg rechnen, hat also nur 3 kg Differenz und bei 42,5 bis 50,4 kg nicht 7,9 kg, sondern 5,9 kg. —

So lange die Schiffbauer an der von uns oben angeführten Praxis, eine nach unserer Ansicht zu hohe Sicherheit bei der Construction von Kesseln anzunehmen, festhalten, werden dieselben selbstverständlich in der Absicht, die todte Last möglichst zu vermindern, eine höhere Materialfestigkeit fordern; da jedoch für Locomotivkessel und gewöhnliche stationäre Kessel die Rücksicht auf möglichst geringes Gewicht nicht so wie beim Schiffbau in die Waage fällt, so erscheint es als nicht gerechtfertigt, daß die Bahnen und Behörden die für Schiffskessel heute noch bei uns üblichen Bedingungen sich zum Vorbild nehmen. Man scheint sich geradezu zu fürchten, mit den niedrigen Festigkeitsziffern hervorzutreten, und ist es sehr erfreulich, daß im Kreise der Ingenieure der Kessel-Ueberwachungs-Vereine sich

Stimmen mit voller Ueberzeugung für das weiche Material erheben. Hauptbedingungen für vorzügliche Qualität für Kesselbleche aus Flußeisen sind große Zähigkeit und die Eigenschaft des Materials, daß bei wiederholtem Ablösen der glühenden Bleche in kaltem Wasser keine schädliche Härtezunahme stattfindet. Letztere Eigenschaft läßt sich aber gerade bei Anwendung von weichem Material, welches neben geringem Kohlenstoffgehalt einen nicht zu hohen Mangangehalt besitzt, am sichersten erreichen. In der That muß von den Fabricanten, welche Bleche aus Flußeisen für die Kesselfabrication herstellen, besonders darauf geachtet werden, daß die Bleche die schärfsten Härtungsproben gut aushalten.

Ferner kommt auch in Betracht, daß dem harten Material unangenehme Eigenschaften bei der Verarbeitung anhaften, die sich in der Praxis entweder gar nicht oder doch nur schwer vermeiden lassen, und daß es unumstößlich richtig ist, daß das weiche Material diese Eigenschaften nur in geringem, zulässigem Maße besitzt. Dann lassen die Fabricanten von nicht für Schiffszwecke bestimmten Kesseln jedenfalls bei ihrer Beurteilung auch einen andern Gesichtspunkt gelten, und das ist der, daß es ihnen weniger darum zu thun ist, möglichst leichte Kessel zu erhalten, als ein Material zu verwenden, welches nach allen Richtungen hin erhöhte bessere Eigenschaften besitzt als die beste geschweißte Feuerplatte und daneben das Blasenziehen völlig ausschließt.

Zum Schlusse wiederholen wir den eingangs ausgesprochenen Wunsch, nämlich den, daß der Verband der Kesselüberwachungsvereine die Gelegenheit baldigst kräftig in die Hand nehmen und über das Flußeisen ebenso wohlherwogene Entscheidungen wie s. Z. über das Schweißseisen treffen möge.

## Neue Martinstahl-Anlage.\*

Entwurf von J. H. Constant Steffen, Ingenieur in Luxemburg.

Hierzu die Zeichnungen auf Blatt XVII bis XIX.

Als zweiten Theil des in voriger Nummer dieser Zeitschrift besprochenen Umbauplanes für eine ausländische Eisen- und Stahlhütte lasse ich die Beschreibung und Zeichnungen der bereits erwähnten Martinstahl-Anlage, bestehend aus den Oefen mit ovalem Herd und freiliegenden Warmespeichern, Glockenumsteuerung und Gröbelürmann-Gaserzeugern mit Vergasung durch geprefsten Wind hier folgen.

Die Bedingungen in bezug auf Anzahl und Größenverhältnisse, bezw. Fassungsvermögen der Oefen, waren folgende:

An Stelle der zwei vorhandenen von je 5 bis 6 t täglicher Production sollen drei neue Flammöfen aufgebaut werden, von denen jedesmal zwei im Betriebe und einer in Reparatur stehen. Das mittlere Fassungsvermögen soll etwa 12 t betragen, so daß bei einem dreimaligen Abstich in 24 Stunden eine Production von annähernd 80 t erreicht werden kann; dies unter Hinweis auf eine etwaige nöthige stärkere Inanspruchnahme

\* Alle Rechte bezüglich des Abdrucks und der Uebersetzung in fremde Sprachen vorbehalten.

# Neue Martinstahl-Anlage.

Entwurf von F. H. Constant Steffen, Ingenieur in Luxemburg.

## Allgemeine Anordnung.

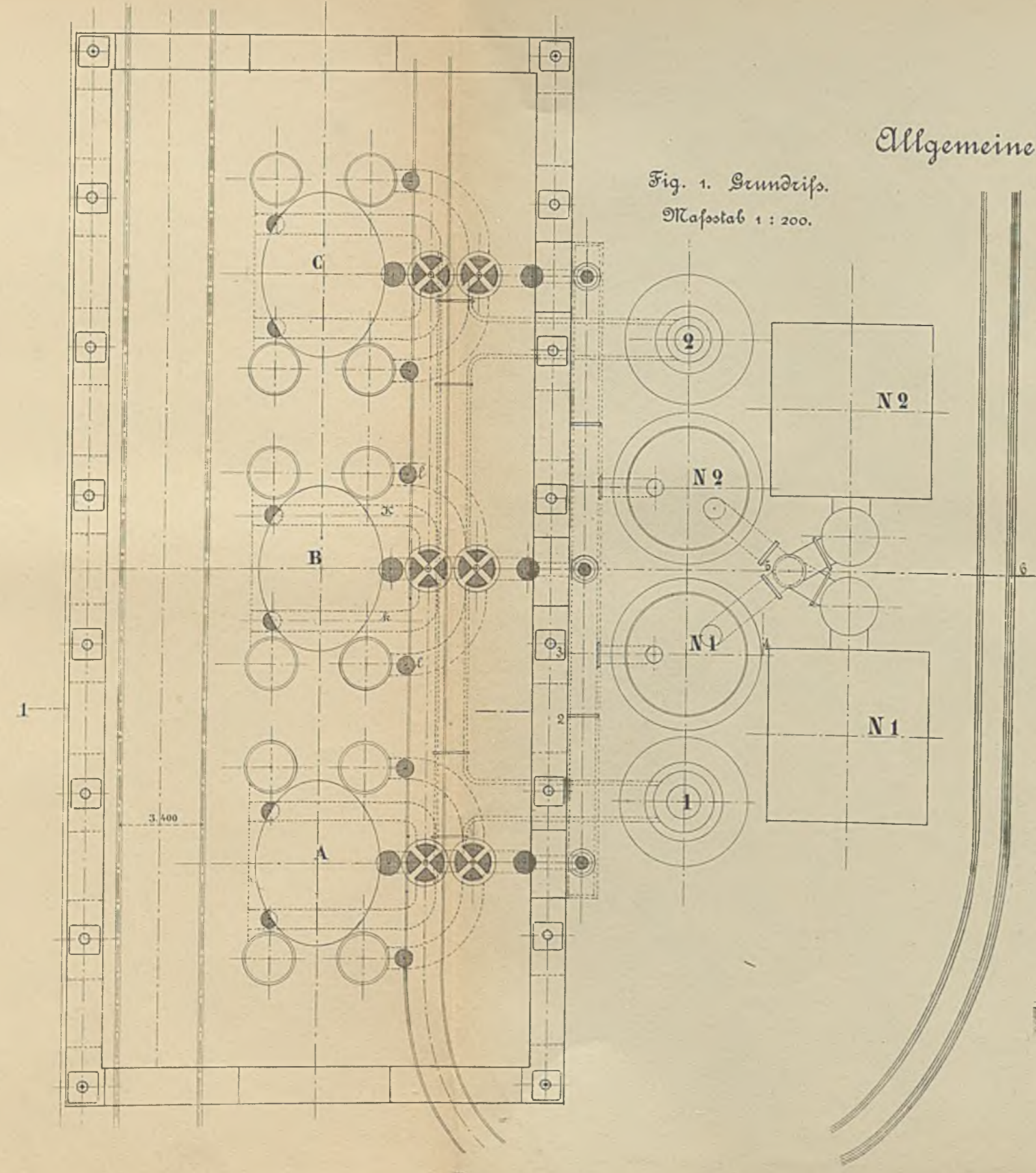
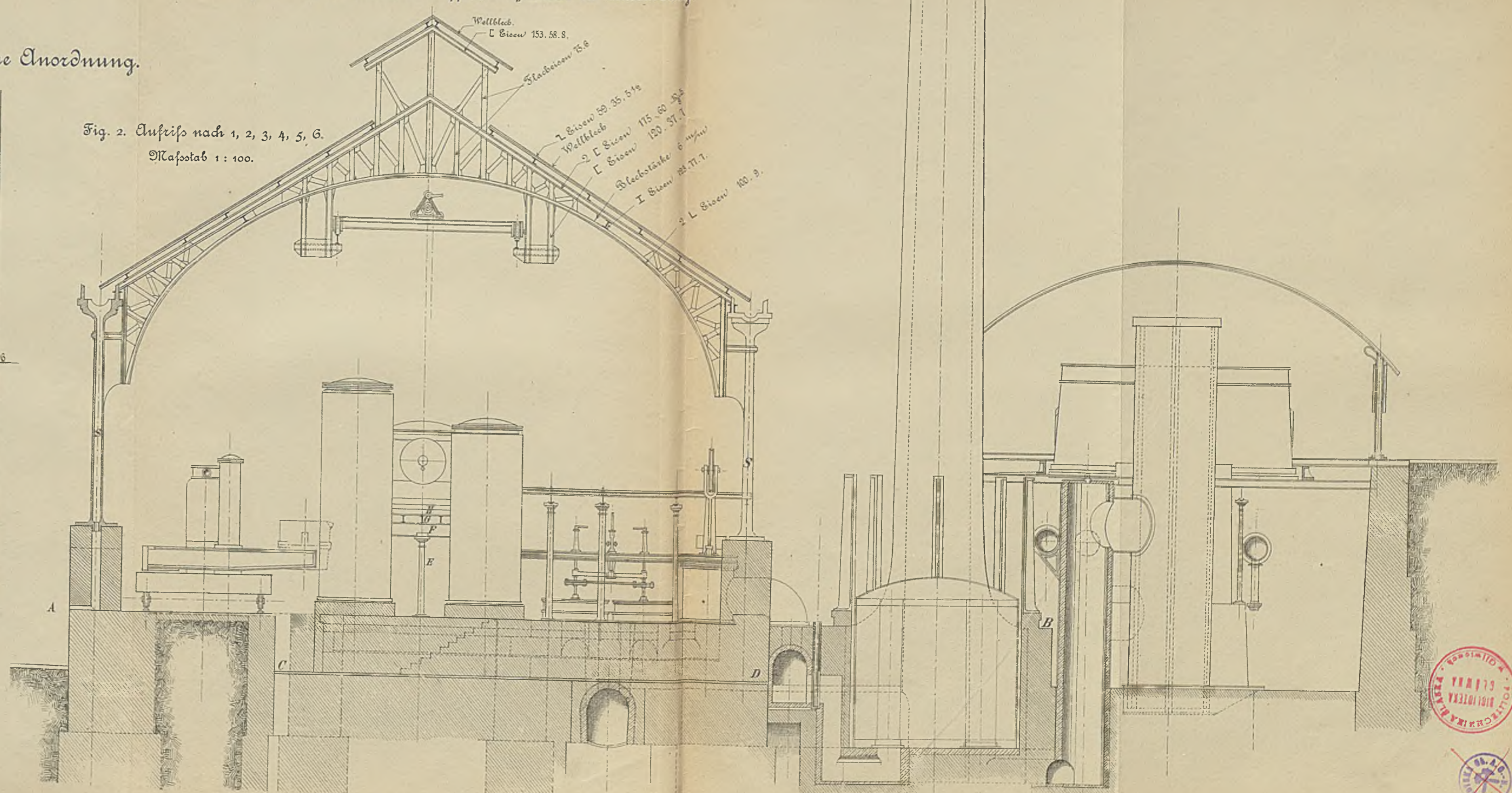


Fig. 2. Aufriss nach 1, 2, 3, 4, 5, 6.  
Maßstab 1 : 100.





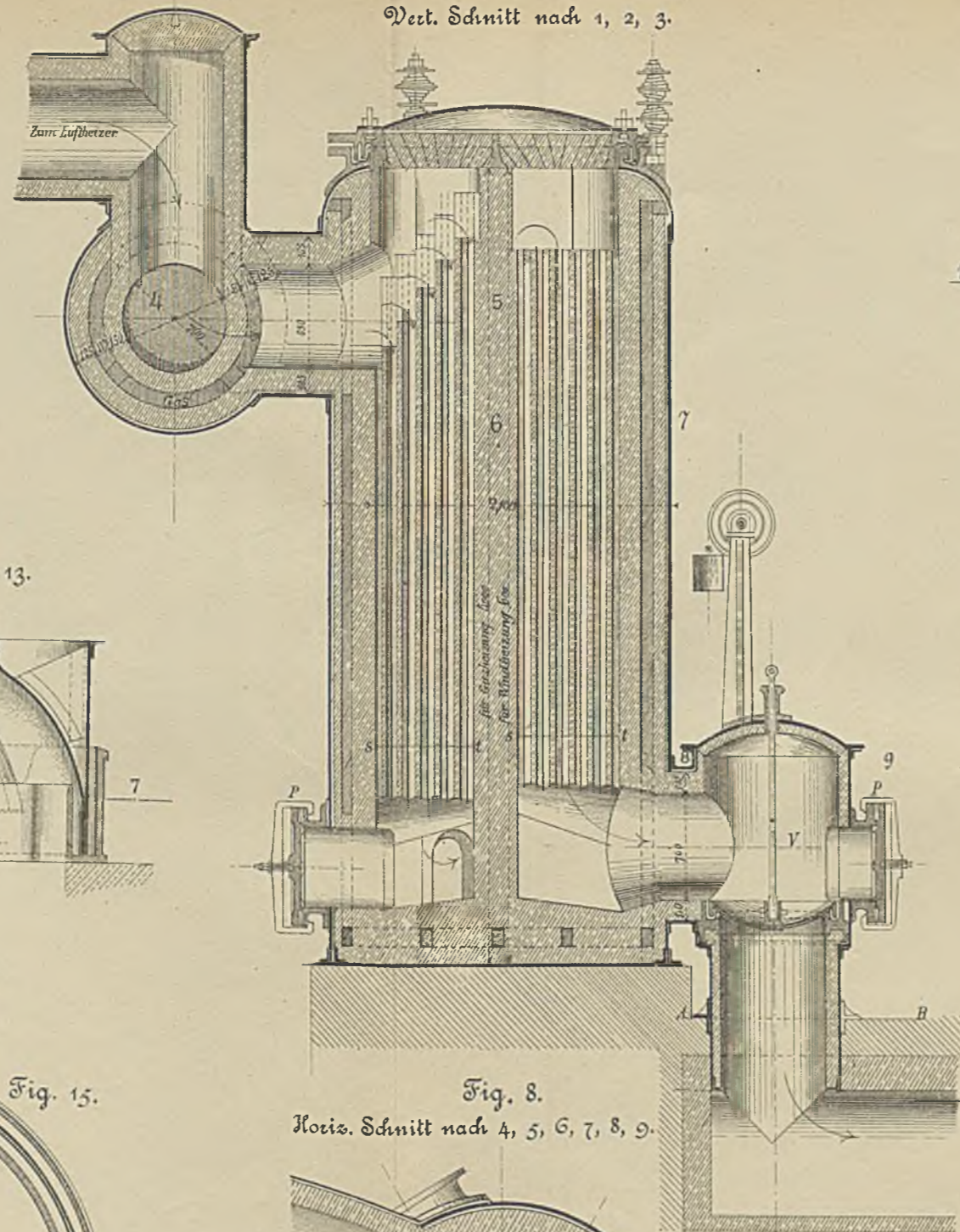


# Neue Martinstahl-Anlage.

Entwurf von F. H. Constant Steffen, Ingenieur in Luxemburg.

Fig. 7.

Vert. Schnitt nach 1, 2, 3.



Schnitt nach 5, 6, 7, 8, 9.

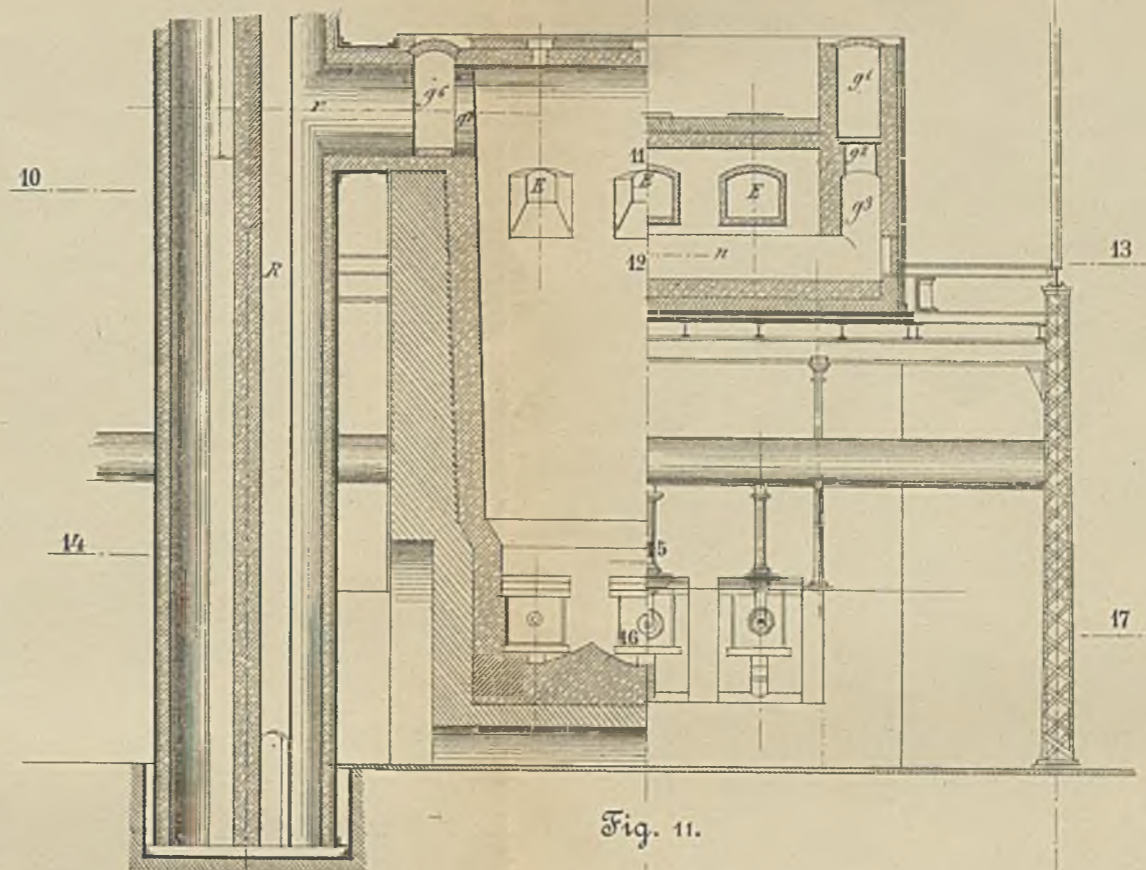
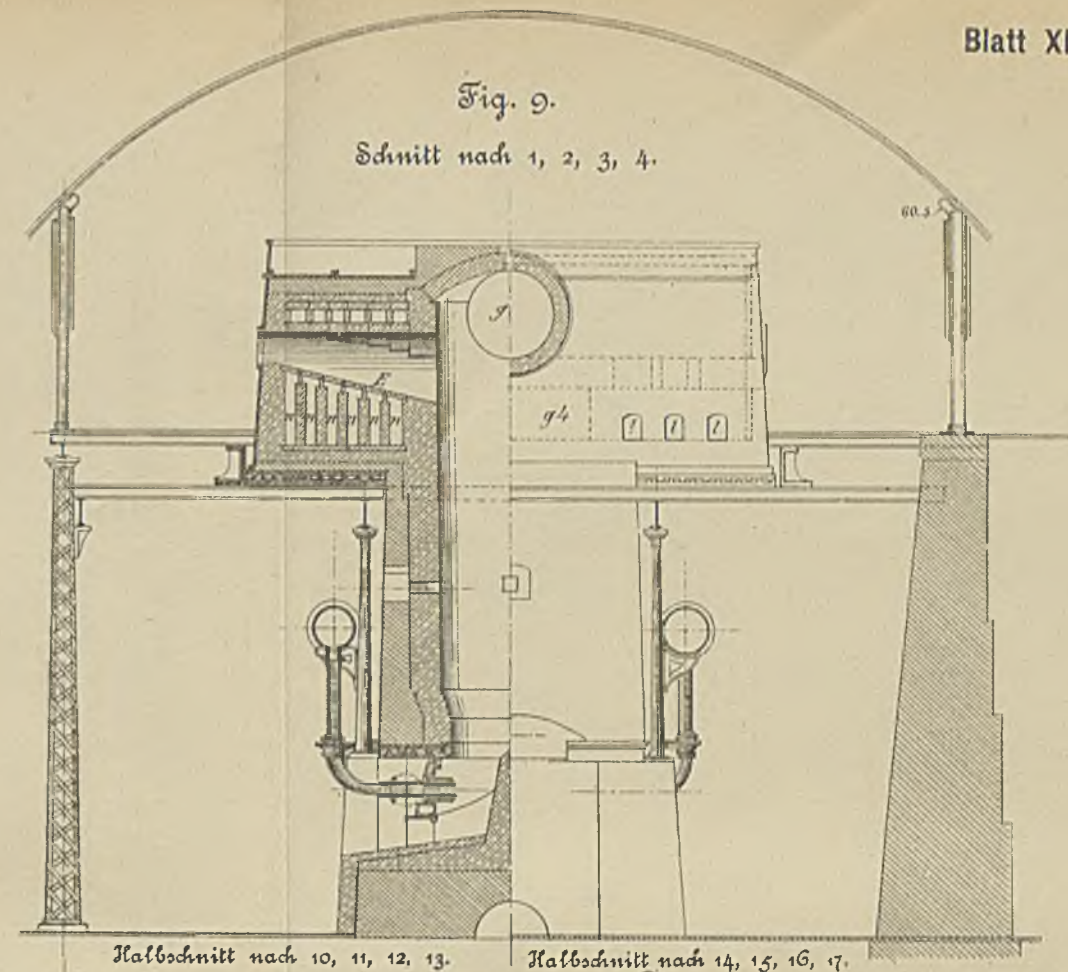


Fig. 11.

Fig. 9.

Schnitt nach 1, 2, 3, 4.



Halbschnitt nach 10, 11, 12, 13.

Halbschnitt nach 14, 15, 16, 17.

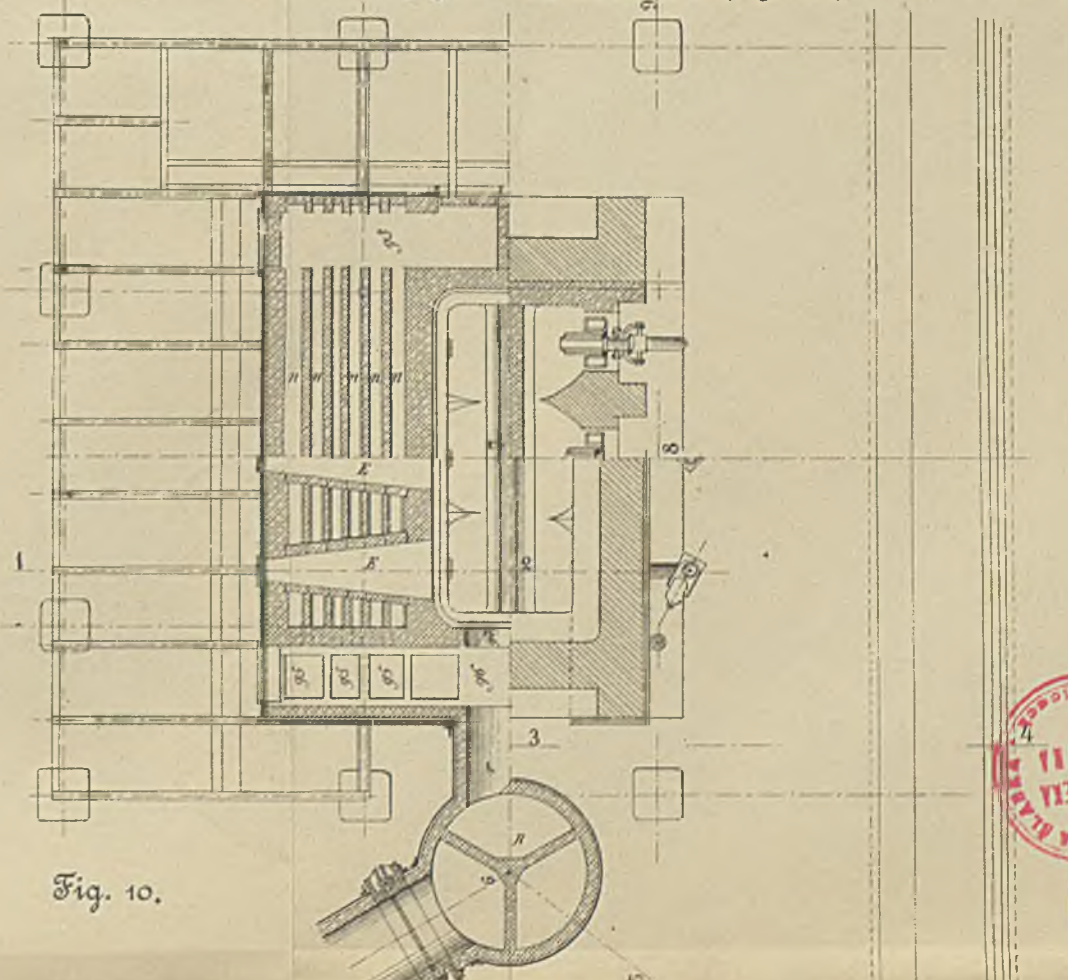


Fig. 10.

Schnitt nach 1, 2, 3.

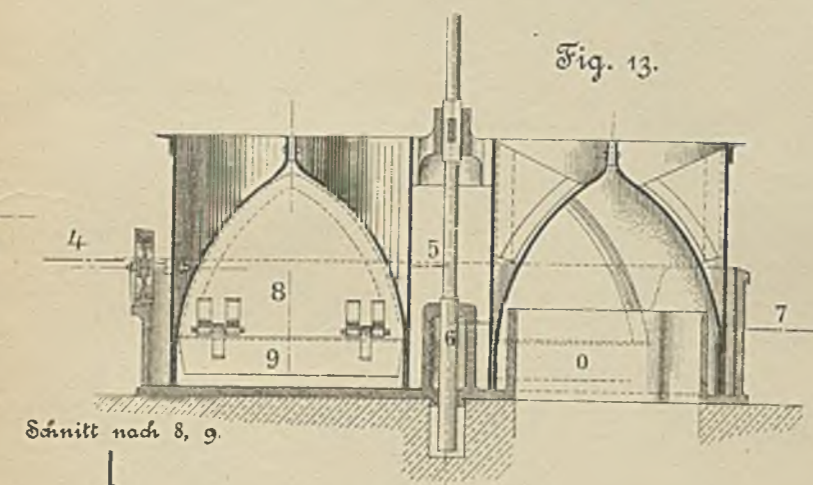


Fig. 13.

Schnitt nach 8, 9.

Schnitt nach 4, 5, 6, 7.

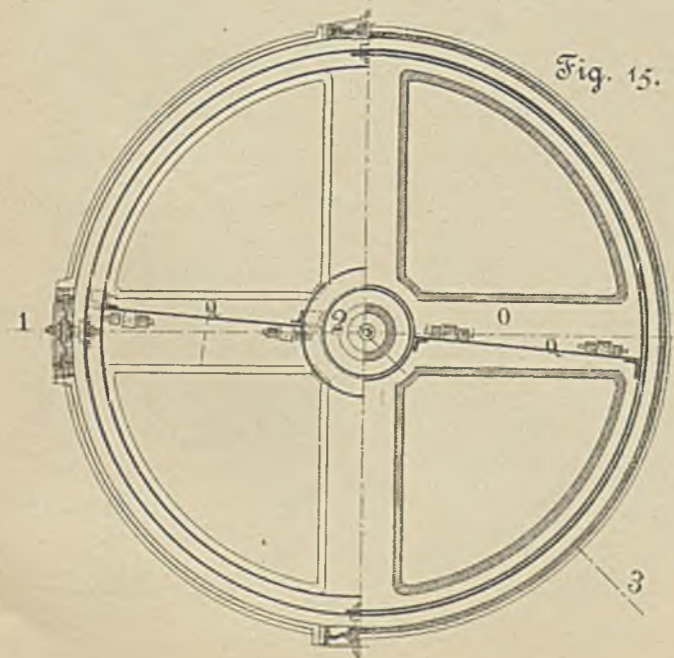
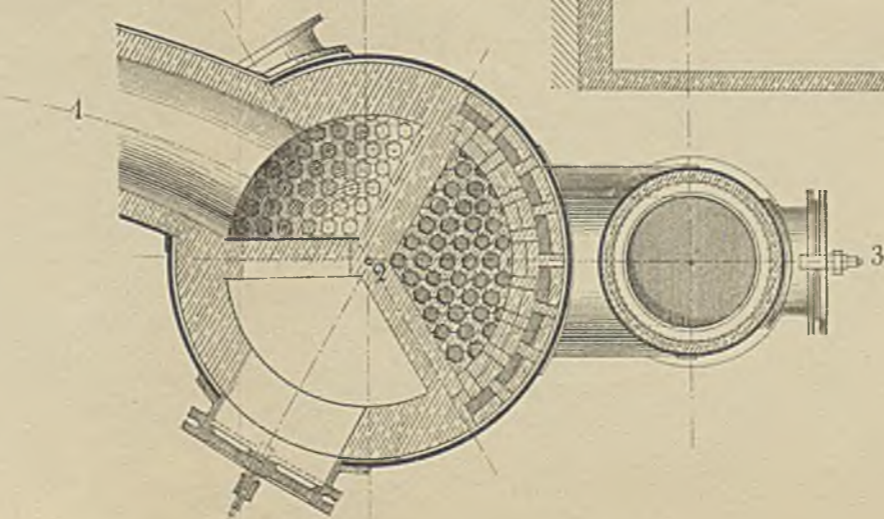


Fig. 15.

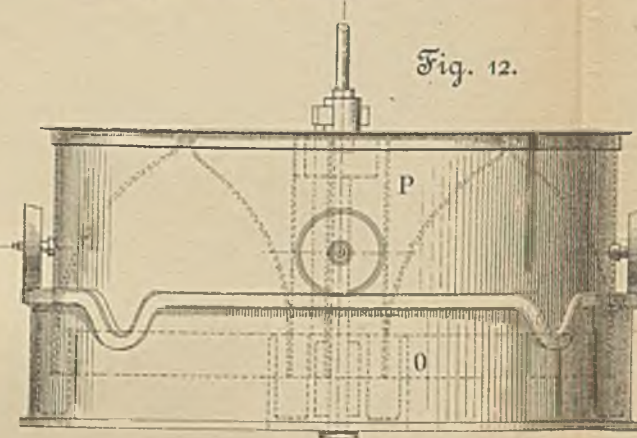
Fig. 8.

Horiz. Schnitt nach 4, 5, 6, 7, 8, 9.



Aufseis. Glöde gehoben zum Umotuenen.

Fig. 12.



Grundriss.

Fig. 14.

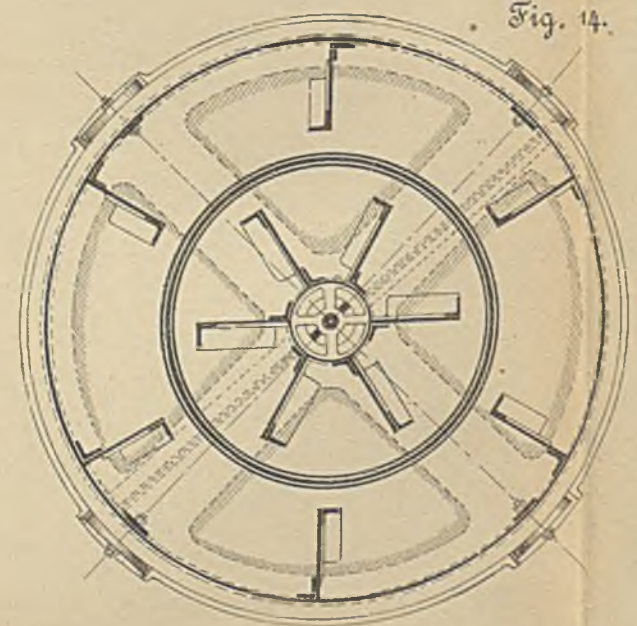


Fig. 7 u. 8. Wärmespeicher für Gas- und Luftheizung.

Fig. 9, 10 u. 11. Generator-Anlage.

Fig. 12-15. Glödensteuerung.



des Martinstahlwerkes während der späteren Umbauzeit des Bessemerwerks. Die Einrichtung der Oefen wurde derart gewünscht, daß ein späterer Betrieb mit flüssigem, von den neuen Hochöfen zu entnehmenden Roheisen sich leicht bewerkstelligen läßt; andererseits müssen vorhandene alte Walzen, unter welchen sich ziemlich große, von 2 m Länge und 800 mm Durchmesser befinden, ohne vorausgehendes Durchbrechen leicht in demselben aufgeschmolzen werden können.

Endlich war auf eine größtmögliche Benutzung der vorhandenen Gebäulichkeiten, Kamine u. s. w. Rücksicht zu nehmen.

Die bestehenden Martinöfen waren nach altem Muster mit nach der Ofenmitte hin geneigtem Gewölbe aus Dinas-Façonsteinen mit nebeneinander liegenden einfachen Kanälen für Luft- und Gaszufuhr angelegt. Die Oefen standen über den Wärmeansammlern, für Luft- und Gasheizung, welche letztere sich in der Praxis angeblich als mit unzureichender Heizfläche versehen erwiesen haben sollen.

Es mußte deshalb für den Fall, daß die bestehenden Räume und Gebäulichkeiten einigermaßen benutzt werden sollten, eine gänzliche Umgestaltung der ursprünglichen Anordnung eintreten, in anderen Worten, es durften die (nach hergebrachter Weise so benannten) Regeneratoren (welche wir weiter unten zweckmäßiger Wärmespeicher oder Wärmeansammler nennen wollen) nicht mehr unter den Oefen, sondern freiliegend neben denselben aufgestellt werden.

Eine solche Anordnung hatte Verfasser schon im Jahre 1880 auf einer damals im Bau begriffenen Eisen- und Stahlhütte in Frankreich, unter Hinweis auf die daraus ergehende Beseitigung constructiver Schwierigkeiten zum Vorschlag gebracht, ihre Ausführung jedoch aus verschiedenen Gründen nicht durchsetzen können. Auch die in gegenwärtigem Projecte zum Grund gelegte ovale Form des Ofens, welche bei einer stabilen Construction sich der eigentlichen Eiform der Flamme recht gut anzupassen scheint, hatte der Verfasser damals schon bei seinen Studien in Betracht gezogen, jedoch ohne es bei der kurz gemessenen Mußezeit zu einem eingehenderen Vorschlag, behufs Verwirklichung seiner diesbezgl. Idee, zu bringen.

Die im Decemberheft 1884 von »Stahl u. Eisen« inzwischen veröffentlichte Abhandlung über eine neue Regenerativofen-Construction durch die HH. Frank, Wesley, Dick und James Riley in Glasgow bestätigte einigermaßen die Richtigkeit meiner Auffassungsweise.

Ohne den berechtigten Patentansprüchen der eben genannten Herren im geringsten entgegenzutreten zu wollen, gedenke ich vielmehr, gelegentlich der bevorstehenden Ausführung meiner Projecte, der letzteren die praktischen Erfahrungen

hinsichtlich dieser Construction in entgegenkommendster Weise zu Nutzen zu machen.

Bei einem eingehenderen Vergleich der englischen Construction mit der hier mitgetheilten müssen jedoch wesentliche Abweichungen constatirt werden, welche erstens als Anhaltspunkt für die obige aufgestellte Behauptung, daß sich der Verfasser schon im Jahre 1880, unabhängig von den benannten Erfindern, mit derselben Idee (deren Patentanmeldung er damals lediglich wegen der zu kurz bemessenen Mußezeit sowie des Kostenpunktes unterliefs) befaßte, dienen, dann auch die Berechtigung zur eigenmächtigen Veröffentlichung des in Rede stehenden Projectes klar legen sollen. Die Vorausschickung dieser kurzen Bemerkungen bezweckt die Wahrung gegenseitiger Interessen.

Auf das Project selbst zurückkommend, will ich der leichteren Erklärung halber die vorgelegten Pläne, welche für die Interessenten ein übersichtliches Bild der ganzen Einrichtung zu geben bezwecken, der Reihe nach einer näheren Untersuchung unterwerfen.

Blatt XVII stellt den Grund- und Aufrifs der Anlage dar. Das Fundamentmauerwerk der alten Martin-Oefenhalle hatte 43,50 m äußere Länge und 20,50 m äußere Breite. Die Wärmeansammler lagen unter der im Aufrifs Fig. 2 mit *AB* bezeichneten Flurlinie, die Oefen unmittelbar über denselben.

Die gusseisernen Säulen *S*, welche, wie aus Fig. 2 ersichtlich, wieder benutzt werden, trugen ein hölzernes Dach, welches sich beim Umbau nicht verwenden liefs. Die vorhandenen Fundamentmauern sind im Aufrifs durch die Schraffur gekennzeichnet, die Säulen, und mit denselben die neue Dachconstruction, welche zweckmäßiger aus Eisen und verzinktem Wellblech gewählt ist, wurden, der Höhe der Ofenplattform und der Wärmespeicher entsprechend, um 2,40 m höher gelegt, die Entfernung derselben auf 19 m bzw. 6 m gebracht.

Die in Fig. 2 gezeichnete Curvendachstuhl-Construction soll, so viel wie möglich, bei den Neubauten durchgeführt werden. Dieselbe bietet eine sehr stabile Construction, größtmögliche Raumbenutzung und ein relativ geringes Materialgewicht.

In Verbindung mit derselben ist eine Laufkrananlage angebracht. Dieser Laufkran bedient die drei Oefen und wird gebraucht, einerseits bei der Abhebung der Ofengewölbe gelegentlich Reparaturen oder Einlagen von großen Walzen, andererseits beim Putzen der Wärmespeicher, bei welchem behufs schnellerer Abkühlung der ganze Deckel des Apparates abgehoben wird. Die Tragfähigkeit des Laufkranes ist mit 5 t berechnet. Mit den in Aussicht genommenen Abmessungen der Oefen entsprechen dieselben der das Einschmelzen ganzer Bruchwalzen in letzteren betreffenden Vorbedingung des Projectes.

Die Oefen liegen in einer Reihe, in einer Achsenentfernung von je 12 m. Jeder Ofen hat 4 freiliegende, mit Blechmantel umgebene, cylinderförmige Wärmespeicher; der Durchmesser des Blechmantels der letzteren beträgt durchgängig 2,100 m; das Material für denselben bieten vorhandene, zum Abbruch bestimmte Dampfkessel. Für die Lufterhitzer ist eine Höhe von 6,000 m, für die Gaserhitzer eine solche von 5,000 m vorgesehen.

Die ursprünglich gefasste Idee der Ersparung von 4 Apparaten, dadurch, daß jedesmal zwei Oefen zwei Apparate gemeinsam hätten, mußte Verfasser mit Rücksicht auf die daraus ergehende Complication des Umsteuerungssystems aufgeben.

An Stelle der Wechselklappen, deren Wiederbenutzung nicht in Aussicht genommen war, und welche angeblich durch immerwährende Undichtigkeiten, durch Verziehen des Gulseisens hervorgerufen, zu öfteren, sehr unangenehmen Betriebsstörungen Veranlassung gegeben haben, habe ich eine sogenannte Glockensteuerung angebracht, welche, abgesehen von einigen wesentlichen Abänderungen, die hauptsächlich eine Luft- oder Wasserkühlung der Blechwände bezwecken, auf einigen französischen Glashütten in der Umgegend von St. Etienne (Loire) ausgeführt ist.\*

Das betreffende Hüttenwerk gebrauchte bis dahin in den Generatoren seines Martinstahlwerkes Steinkohlen erster Qualität, welche etwa dem Werthe der englischen Newcastle-Kohle entsprechen soll. Diese Kohle unterliegt jedoch einem, unter den vorwaltenden Bedingungen ziemlich kostspieligen Transport von etwa 85 km, während sich in unmittelbarer Nähe der Hütte und zum Besitze der Gesellschaft gehörend, sehr abbauwürdige Lager secundärer Kohlengebilde, als Anthracit, bituminöse und Braunkohle, finden, deren Verwendung wenigstens theilweise in Aussicht genommen ist. Unter diesen Umständen schien mir der Gröbe-Lürmann-Generator in seiner Anwendung mit geprefstem Wind zur Vergasung in jeder Hinsicht als der empfehlenswerthe Apparate, welcher, als solcher, den gestellten Anforderungen bestens zu entsprechen berufen ist.

Die dem Projecte beiliegende Zeichnung, diesen Generator betreffend, ist wesentlich einem von Hrn. Lürmann dem Verfasser s. Z. gütigst zugestellten Sonderabdruck aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Band 27 (S. 664, Bl. 33) entnommen. Die leitende Idee bei der in Verbindung mit unserm Projecte bezweckten Veröffentlichung dieses Apparates in »Stahl und Eisen« war die einer zweckentsprechenden Bekanntmachung in solchen ausländischen Kreisen, wo die oben benannte Zeitschrift weniger bekannt als letztere ist; ich bemerke, daß keinem von

meinen Auftraggebern, obschon einige derselben äußerst tüchtige Fachleute sind, dieses System von Generatoren auch nur dem Namen nach bekannt war. Bezüglich der Patentrechte der Erfinder gilt natürlicherweise die nämliche, anlässlich des neuen patentirten Regenerativofens betonte Bemerkung. Für die neuen Oefen glaube ich vor der Hand mit zwei Apparaten mit je sechs zu drei und drei sich gegenüberliegenden Entgasungskammern nach den eingezeichneten Abmessungen auszukommen. Für den Fall, daß sechs Kammern nicht genügen würden, lassen sich mit leichter Mühe entweder noch zwei oder vier anhängen oder ein anderer Apparat neben den anderen aufstellen. In ersterem Falle sind den Auströmeöffnungen, sowie den Abhitzkanälen von vorneherein entsprechende Abmessungen zu geben.

Als vollständig neu bei einer Generatoranlage glaube ich, so viel mir bekannt, die von mir zuerst in Vorschlag gebrachte Einschaltung eines Doppelsammelbeckens oder zweier Gasometer, von denen sich abwechselnd einer füllt und einer leert, bezeichnen zu dürfen. Die Gase gelangen dann, natürlich mit der Voraussetzung, daß auch die Verbrennungsluft von einem Ventilator geliefert wird, unter Druck in den Ofen und unterliegen daselbst, bei ungehemmter Flammenentfaltung, einer möglichst vollständigen Verbrennung. Uebrigens geht die allgemeine Ansicht der Fachgenossen dahin, daß ein regelmäßiger Betrieb überhaupt nur möglich ist, wenn unabhängig von den atmosphärischen Verhältnissen gearbeitet werden kann.\*

Unter diesen Umständen glaubte ich, für den Betrieb von zwei Oefen die zwei bestehenden Kamine von 33 m Höhe, 2 m unterem und 1,200 m oberem Durchmesser nicht nur als vollständig genügend beibehalten zu können, sondern auch noch den Verbrennungsproducten einen längeren Weg in den Wärmeabsatzapparaten geben zu können.

Wie aus der Zeichnung Blatt XVII, Fig. 1, ersichtlich, können die Verbrennungsproducte des mittleren Ofens *B* abwechselnd nach beiden Kaminen geführt werden; demnach können also *A* mit *B*, *B* mit *C*, sowie auch *A* mit *C* gleichmäßig arbeiten, wobei jeder Ofen seinen unabhängigen Kamin behält.

Es sei ausdrücklich hier bemerkt, daß die ganze Generatoranlage, so wie selbe in der Zeichnung aufgetragen ist, überhaupt nur die Darlegung der derselben zu Grunde liegenden Principien bezweckt. Die sogenannten Gasometer unserer Zeichnung haben jeder einen nutzbaren

\* Wir verweisen hier auf die diesbezl. Ansichten des Hrn. Dr. Fried. C. G. Müller, welche er in seinen »Beiträgen zur Charakteristik moderner Feuerungen«, »Stahl und Eisen«, October 82, S. 472 mittheilt.

\* Siehe auch Ledebur, Eisenhüttenkunde, 1. Abtheilung Seite 117.

Rauminhalt von etwa 75 cbm, welcher vorsichtigerweise wohl auf 100 cbm gebracht werden dürfte. Dementsprechend wäre also die Achse der Generatoren um ein kleines näher an die bestehende Quaimauer zu rücken. Erst gelegentlich der später mit den betreffenden Erfindern aufzunehmenden Verhandlungen werden sich die endgültigen Abmessungen der ganzen Generatoranlage feststellen lassen.

Die in grader Linie angeordneten Oefen werden durch einen gemeinsamen fahrbaren Giefskrahn, wie solcher von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt vormals Kamp & Cie. in Wetter a. d. Ruhr für die Stahlwerke von Hörde, Peine und Friedenshütte in Oberschlesien ausgeführt worden ist, bedient.\* Bezüglich der Wahl dieses laufenden Giefskrahms sei hier gleich bemerkt, daß dieselbe sich durch den Umbauplan der ganzen Hütte rechtfertigt. Die Terrain- und Höhenverhältnisse stellten sich für die Zugrundelegung eines solchen Krahms beim projectirten Neubau des Bessemerwerks äußerst günstig. Für Martin- und Bessemerwerk genügt so eine gemeinsame langgezogene Giefsgrube; es ergibt sich aus dieser Anordnung der Vortheil, daß einerseits nur eine Reihe von Blockkrähen, andererseits auch nur eine Halle, welche äußerst einfacher Construction (Wellblechdach) gewählt werden kann, aufzustellen sein wird. Mit Berücksichtigung, daß die anzulegenden zwei Krähe gleichzeitig in beiden Anlagen benutzt werden können, daß der Abstich der Martinöfen nach links liegt, während die anzulegenden 15-t-Converter nach rechts ausgießen, müssen die Abmessungen im allgemeinen stärker angenommen werden, und die Krähe einen Drehapparat besitzen, welcher das Drehen derselben um 180° gestattet.

Die Giefshalle, welche nicht eingezeichnet ist, weil dies die Dimensionen der Zeichnungen unnöthigerweise vergrößert hätte, liegt in grader Linie mit dem Schienenstrang des Giefskrahms, welche sich bis unter die Plattform des projectirten Bessemerwerks verlängert. Eine eventuelle Ausdehnung der Martinstahl-Fabrication läßt sich durch Verlängerung der Halle nach Ofen C hin bewerkstelligen.

Die hinter dem Ofen, in der Höhe der Beschickungsbühne liegende Luftbahn steht mit der Hochofenanlage in Verbindung, welche später das flüssige Roheisen liefern soll.

Der auf Blatt XVIII, Fig. 3, aufgezeichnete Wagen mit Roheisenpfanne ist ebenfalls den Zeichnungen der vorhin angeführten Märkischen Maschinenbau-Anstalt entlehnt. Die Rinne zum Aufgeben des flüssigen Roheisens ist fahrbar eingerichtet.

Als Vorwärmofen ist ein fahrbarer Ofen in Aussicht genommen, welcher an einer Abzweigung der Roheisenpfannenbahn, die zum Alteisenmagazin führt, beladen und dann zu dem dazu geeigneten Platze gefahren wird, wo die Heizung vermittelst Generatorgas erfolgt. Nach erfolgter genügender Anwärmung des Materials wird dasselbe an den betreffenden Ofen gerollt und dem flüssigen Bade zugeführt. Eine Veröffentlichung der Zeichnung dieses Apparates mußte hier unterbleiben, weil der betreffende Erfinder den Patentschutz für seine Erfindung zu beanspruchen gedenkt. Ob sich eine solche Vorrichtung für die Praxis gut bewähren wird, wollen wir hier nicht untersuchen; sollte dies nicht der Fall sein, so läßt sich leicht zwischen den Oefen, durch Ausdehnung der Beschickungsbühne, Platz für einen gewöhnlichen Wärmofen schaffen.

Der Aufstellung der Grundlagen zu dem Umbau folgt nun eine kurzgefaßte Beschreibung der einzelnen Apparate.

1. Die Oefen (Blatt XVIII, Fig. 3 bis 6). Auf einer durch die eisernen I-Träger F und G, welche von den Säulen E, E<sup>1</sup>, E<sup>2</sup> getragen werden, gebildeten Bühnform, welche 3,000 m über der Flur AB liegt, wird eine gusseiserne Bodenplatte aufgelegt. Diese letztere besteht aus zwei gerippten, derart übereinander liegenden Gufsplatten (beide aus verschiedenen Stücken zusammengefügt, welche die ovale Form erzeugen), daß zwischen den Rippen Hohlwände für Luftkühlung entstehen; diese Platten sind abgehobelt und dadurch ein horizontales Auflager geschaffen.

In den so angelegten, ovalen Rahmen wird dann der conisch ovale Blechmantel aufgestellt. Die Bleche haben eine Minimaldicke von 7 mm. Die Nietlöcher sind oval auszuzanzen, um die Ausdehnung des Mantels zuzulassen.

Die Stärke der feuerfesten Mauer ist 400 mm, das Bodenmauerwerk ist nach der Mitte hin stärker als am Rande: da die Mitte des Bodens am meisten zu leiden hat, scheint es natürlicherweise geboten, der schnelleren Abnutzung durch stärkere Dimensionen der betreffenden Stelle vorzubeugen.

Das Gewölbe befindet sich in einem abnehmbaren Eisendeckel, welcher aus einem wassergekühlten Blechringe, dessen innere Fläche behufs Anlegung der das Gewölbe bildenden feuerfesten Masse conisch geformt ist, und einer mit Winkel-eisen versteiften Blechplatte besteht. Der Schlackenabfluß ist an der mittleren Thüre, der Beschickungsthüre gegenüber, angebracht, unter demselben liegt das Stichloch für Stahlabstich. Die Schlacke wird in einen geeigneten Schlackenwagen abgelassen, welcher auf einem schmalspurigen, auf der Flur CD liegenden Schienenstrang läuft.

In bezug auf die eigentliche Ofenausfütterung bemerke ich, daß es in allen Fällen angezeigt

\* Siehe Beschreibung und Zeichnung »Stahl und Eisen«, September 1882.

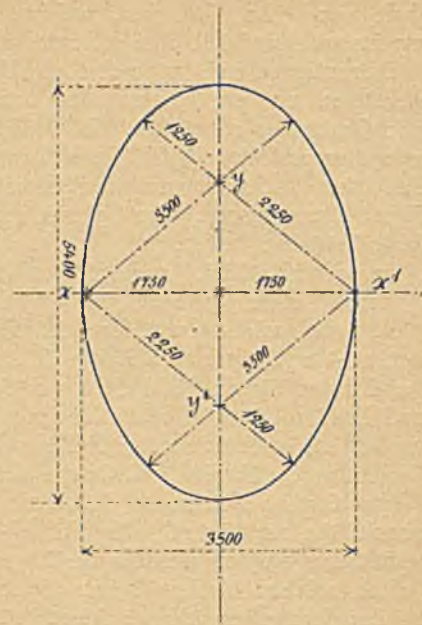
scheint, die diesbezgl. Details dem verantwortlichen Betriebschef zu überlassen.

Die zu behandelnden Rohmaterialien sind, was die augenblicklichen Verhältnisse anbelangt, rein genug, um vorläufig die Einführung des basischen Betriebes nicht in Anspruch nehmen zu müssen. Die Wahl des Materials für die Ofenausfütterung hängt demnach innigst zusammen mit den bei den alten Ofen gemachten praktischen Erfahrungen. Meine eigenen Meinungsäußerungen sind demnach objectiver Natur; dieselben fußen auf der Mittheilung, daß in der betreffenden Umgegend Titan- und Chromeisenerzlager von relativ großer Bedeutung ausgebeutet werden können. Die neutrale Valton-Rémaury-Ausfütterung, über welche Victor Deshayes im »Génie civil«\* von neuem berichtet, mag demnach hier zweckmäßige Verwendung finden, da dieselbe jedenfalls eine längere Dauer hat als die gewöhnliche Dinasstein-ausfütterung, die Reparaturkosten einerseits dadurch bedeutend vermindert werden, andererseits durch eine leicht zu bewerkstellende Reparatur ein flotterer, regelmäßiger Betrieb erzielt wird. In betreff dieser Anordnung verweisen wir auf den soeben erwähnten Artikel des »Génie civil«, sowie auf einen denselben Gegenstand behandelnden Bericht in »Stahl und Eisen«, Juliheft 1886, Seite 504.\*\*

Die Gas- und Luftzufuhr in dem vorliegenden Ofen ist von der Riley-Dickschen Anordnung ganz verschieden. Während dieselben zur Verbindung des Ofens mit den Wärmeansammlern Bathoröhren verwenden, glaubt Verfasser mit Rücksichtnahme auf die geplante Anwendung von Gas- und Verbrennungsluft unter Druck den Vorzug einer Anordnung geben zu können, welcher das Princip der gewöhnlichen Bunsenschen Lampe zu Grunde liegt. Die sogenannte Bunsenflamme, welche in dem vorliegenden Ofen erzeugt wird, übt, da dieselbe in ihrer Mitte die meiste Heizfläche bietet, und andererseits das eigentliche Ofenprofil der Form derselben angepaßt ist, ihren größten Effect eben in der Mitte des Ofens aus, wo das Metallbad am tiefsten ist. Es läßt sich übrigens diese Flamme auch derart reguliren, daß eine absolute Verbrennung im Ofenraume selbst stattfinden muß. Unsere Anordnung besteht aus einem mit feuerfesten Ziegeln oder Stampfinasse ausgefütterten cylindrischen Blechrohr *O*, welches sich in einer conisch ovalen Verlängerung an den Ofen anschließt; concentrisch in diesem Rohr liegt, entsprechend freiem Raum für den Gasdurchzug lassend, ein Rohr aus feuerfesten Façonziegeln, womöglich aus Dinamasse, welches nach oben hin mit dem für Lufterhitzung bestimmten Wärmespeicher in Verbindung steht.

\* »Génie civil« 1886, Band 10, S. 22 und »Stahl und Eisen«, Januar 1887, S. 27.

\*\* Siehe auch Januarheft 1887, S. 27.



Sie hat also den Vorzug einer leichten Zugänglichkeit, und ist dadurch, daß der Brenner ganz frei von Luft umgeben ist, vor einer raschen Zerstörung gesichert. Bei der Abnahme des gußeisernen Deckels *L* und des Schlufsteines *M* läßt sich das Luftzuführungsrohr *N* nöthigenfalls leicht ersetzen, ebenso die etwa nöthig gewordene Reparatur des Rohres *O* leicht und in kürzester Zeit bewerkstelligen. Die ovale Form des Ofens wird hergestellt, wie aus vorstehender Figur, welche den horizontalen Querschnitt in der Höhe der Ofenthüren anzeigt, ersichtlich, durch 4 Kreiscurven, deren Mittelpunkte  $x$  und  $x^1$ ,  $y$  und  $y^1$  sind.

Fig. 6, Blatt XVIII, stellt den Grundriß der Plattformstructur dar. Bei der Wahl der Trägerprofile ist der Einfluß der ausstrahlenden Wärme gebührend berücksichtigt worden.

2. Die Regeneratoren oder Wärmeansammler für Gas- und Luftheizung (Blatt XIX, Fig. 7 bis 8) sind, wie erwähnt, vertical neben den Martinöfen angeordnet. Die Vorzüge dieser Einrichtung der ursprünglichen Anordnung gegenüber, wo dieselbe dem Ofen als Unterlage diene, sind in der oben erwähnten Abhandlung von F. W. Dick\* ausführlich mitgetheilt; dieselben lassen sich wie folgt zusammenfassen: 1. Einschränkung des feuerfesten Mauerwerks auf ein Minimum, weil dasselbe nur als nichtleitendes Füllmaterial dient und nicht das Gewicht eines Constructionstheiles zu tragen braucht. 2. Große Erleichterung beim Putzen und etwaigen erforderlichen Reparaturen an denselben. 3. Ermöglichung des Verfolgens der Flamme von außen durch Anbringen von Schaulöchern

\* »Stahl und Eisen«, December 1884, S. 718.

um den Mantel herum. 4. Das Anbringen von freiliegenden Gas- und Luftzuführungskanälen.

Wie schon weiter oben angeführt, gestattet die Anwendung von Gas und Luft dadurch, daß der Zug nicht mehr vom Kamine abhängig gemacht ist, den abziehenden Verbrennungsproducten einen längeren Weg in den Wärmeabsatzapparaten. Dementsprechend nehmen die letzteren die aus der Zeichnung ersichtliche Form an.

Dieselben bestehen aus kreisrunden Thürmen aus 300 mm dickem feuerfesten Mauerwerk, von 2,00 äußerem Durchmesser mit Blechmantelbefestigung, welche durch Quermauern in drei gleiche Kreisabschnitte getheilt sind; es entstehen demnach drei Kammern, in welchen die verbrannten Gase nieder-, auf- und wieder niedergehen.

Für den Luftherhitzer ist, wie schon oben bemerkt, eine Höhe von 6 m vom Boden des Mantels bis an den Deckel, für die Gaserhitzer eine solche von 5 m in Aussicht genommen. Bei diesen Abmessungen und dem angewandten Ziegelgittersystem werden in ersterem etwa 120, in letzterem 87 qm Heizfläche erzielt, welche sicherlich in einem äußerst vortheilhaften Verhältniß zum angewandten feuerfesten Mauerwerk steht. Der mittlere Weg, welchen die Producte durchstreichen, ist 14 m in ersterem und 10 m im zweiten. Im Vergleich zu den gewöhnlichen Siemensregeneratoren, welche wie bekanntlich dadurch, daß die Gase immer den kürzesten Weg zur Ausgangsöffnung nehmen, verhältnißmäßig große todte, also unbenutzte Räume bieten, sind unsere freiliegenden cylindrischen Apparate in jeder Hinsicht als rationeller zu bezeichnen.

Zum Schutze der Blechmäntel sowohl wie zur bequemeren Umgehung der Heizapparate sind in der Thurmmauer verticale Höhlenschächte geschaffen, in welchen ein ständiger Luftzug von unten nach oben durch entsprechende Oeffnungen bewirkt wird.

Die Sechseckform für die Heizkanäle wurde gewählt und in Vorschlag gebracht, weil dieselbe zur dreitheiligen Theilung des Kreises sehr passend scheint.

Der Deckel der Apparate besteht aus einem gußeisernen, mit feuerfesten Gewölbeziegeln ausgefüllten Ring, welcher in einer gußeisernen Rinne mit Theerverschluß aufliegt; ein über dem Flachgewölbe angebrachter Blechdeckel stellt eine schlechtleitende Luftschicht zur Verminderung der Wärmeausstrahlung her.

Um den Folgen einer etwaig vorkommenden Explosion vorzubeugen, sind an den Schrauben, welche zur Befestigung des Deckels dienen, Spiralfedern angebracht; der Deckel kann demnach, ohne abgeworfen zu werden, dem Drucke nachgeben und die bei der Explosion entwickelten Gase entweichen lassen.

Das Auflagergewölbe für die Gittermauern des Apparates reicht bis zur Linie *s t*. Dieses Gewölbe wird aus Dolomitmasse gleich den Böden der Bessemer-Birnen warm aufgestampft und hart gebrannt. Dadurch, daß das Gitterwerk im ersten Schachte nur bis zur Eintrittsöffnung der Verbrennungsproducte reicht, und im zweiten Schachte die Scheidewand, welche die Verbindung mit der dritten Kammer gestattet, nicht bis zum Deckelverschluß aufgeführt ist, wird der Vortheil geschaffen, daß sich im oberen Theile des Apparates gar keine Gewölbe befinden.

Diese letzteren Anordnungen sind dem steinernen Winderhitzer für Hochöfen nach dem System des Verfassers, dessen Veröffentlichung ebenfalls nächstens in »Stahl und Eisen« erfolgen soll, entlehnt.

Die Verbindung mit den Gas- bzw. Luft-einlaßkanälen ist in der Zeichnung mit Glockenventilen gedacht, welche als Regulator wirken sollen. Einfache Schieber mit oder ohne Kühlung anstatt Ventile möchten wohl für diesen Zweck genügen, doch ist deren Handhabung nicht so leicht.

Beim Putzen eines Apparates oder etwaigen Reparaturen wird, wie schon weiter oben bemerkt, der Deckel mittelst des Laufkrahnes abgehoben, das Ventil *V* geschlossen und die Putzlöcher *P* geöffnet; der so geöffnete Apparat functionirt dann als Kamin und tritt also eine verhältnißmäßig schnelle Abkühlung ein, welche das Erreichen der verstopften oder beschädigten Stellen in kürzester Zeit gestattet.

3. Glockensteuerung. (Blatt XIX, Fig. 12 bis 15 und Blatt XVIII, Fig. 3 bis 4.) *K* und *L* sind senkrechte Schächte aus Mauerwerk, welche durch zwei unter rechtem Winkel sich kreuzende Quermauern in vier Theile getheilt sind, also die Form von Viertelkreisen besitzen; vier einander gegenüberliegende Kanäle führen nach den rechts und links vom Ofen stehenden Wärmespeichern. Ueber diesen verticalen Schächten liegt eine gußeiserne, dem Querschnitt entsprechende Rinneplatte *O*, welche mit Theer oder mit Wasser angefüllt ist. In diese Rinne paßt die Blechhaube *P*, welche durch den Quersteg *Q* in zwei Hälften getheilt ist. Die Blechcylinder, welche diese Blechhauben innen und außen umgeben und mit denselben fest vernietet sind, bilden einen geeigneten Raum für Wasser- oder Luftkühlung. Es wurde nämlich in der Praxis constatirt, daß einfache cylindrische Blechhauben sich nach allen Richtungen hin werfen und demnach öfters Reparaturen bedürfen; durch die hier in Vorschlag gebrachte Form glaube ich diesem Uebelstande in vollem Mafse abzuhefen.

In der in Fig. 3 und 4, Blatt XVIII eingezeichneten Lage fallen die Generatorgase durch das Gasventil *M* in den Kanal *m*, steigen von dort durch den Schachttheil *m*<sup>1</sup> unter die eine Hälfte der Blechhaube *P*, welche die Verbindung mit

dem niedergehenden Schachttheil  $l^1$  und dem linksliegenden Gaseinführungskanal  $l$ , folglich mit dem entsprechenden Gaserhitzer vermittelt. Gleichzeitig strömt die vom Ventilator in den Schacht  $J$  gepresste Verbrennungsluft\* durch den Verbindungskanal  $j$  und den aufgehenden Schachttheil  $j^1$  unter die entsprechende Hälfte der Blechhaube  $k^1$ , welche die Verbindung mit dem Lufterhitzer vermittelt des niedergehenden Schachttheiles  $k^1$  und dem Kanal  $k$  herstellt. Auf der entgegengesetzten Seite strömen die Verbrennungsproducte, nachdem dieselben einen Theil ihrer Wärme in den Wärmeansammlern abgegeben, durch die gegenüberliegenden Kanäle und die Schachttheile  $k^2$  und  $k^3$ , bzw.  $l^2$  und  $l^3$  nach dem etwas tiefer und zwischen beiden Schächten liegenden Fuchs und von da in den entsprechenden Kamin.

Bei der Umschaltung werden die mit Laufrollen versehenen Blechhauben, für welche Rollen in der Rinne Einschnitte zum Auflager reservirt sind, bis auf die Oberkante der Rinne gehoben und um  $90^\circ$  gedreht; dadurch, daß die auf der Oberkante der gußeisernen Rinne laufenden Rollen auf die Aussparungen gelangen, gehen die Glocken nieder und verbleiben in Stelle bis zur nochmaligen Umsteuerung.

Behufs gleichzeitiger Handhabung beider Glocken sind dieselben durch den eisernen Querbalken  $S$  mit ihren Zugstangen  $n$  verbunden. Das abbalancirende Gegengewicht  $t$  wirkt durch den Hebelarm  $S^1$ , welcher den Querbalken  $S$  untergreift. Durch das Hebelsystem  $p^1 s^1$  in Verbindung mit der Zugstange  $p$ , welche die Gradführung bewerkstelligen soll, wird nur ein Arbeiter für die Umsteuerung benöthigt.

Auf den Zugstangen  $n$  sind andererseits Kurbelarme  $r$  befestigt, welche durch die Verbindungshebel  $r^1$  symmetrisch zusammenhängen; durch diese Anordnung wird die gleichzeitige Drehung der Glocke, nach dem Heben derselben dadurch bewerkstelligt, daß der die Umschaltung besorgende Arbeiter eine von den beiden Kurbeln  $nk$  oder  $nl$  um  $90^\circ$  dreht.

Der, jeder Regenerativofen-Anlage mit eintäumigen Wärmeansammlern, also mit wechselnder Umschaltung — anhaftenden Schwäche, welche in dem relativ schnellen Niedergehen der Temperatur besteht und die ein beschleunigtes Umsteuern nicht gestattet, weil die Apparatkammern jedesmal voll todter Feuergase stehen und erst durch Luft- und Generatorgase wieder verdrängt sein müssen, konnte natürlich auch durch die beschriebene Anordnung nicht vorgebeugt werden. Der einzige Vortheil, den gußeisernen Wechsel-

klappen gegenüber, besteht in der größeren Dichtigkeit, welche den Betrieb regelmäßiger und sicherer gestalten soll.

4. Generator-Anlage.\* (Blatt XIX, Fig. 9 bis 11.) Eingangs habe ich die Gründe angeführt, welche bei der Wahl des Systems maßgebend gewesen sind.

Was nun die relative Entfernung der Generatoranlage vom eigentlichen Verbrennungsorte anbelangt, so bemerke ich in erster Reihe, daß ich mir wohl bewußt bin, daß eben hierin die schwache Seite jeder Centralheizung besteht, und erkläre mich mit den diesbezüglichen, in der vorhin erwähnten Abhandlung von Hrn. Dr. Friedrich C. G. Müller\*\* zum Ausdruck gelangten Ansichten vollständig einverstanden. Hingegen darf auch wieder nicht außer Acht gelassen werden, daß bei der Anwendung glühender Gase die erforderliche Umschaltung sehr großen Schwierigkeiten unterliegt, und daß zur Erreichung eines bestimmten Zweckes immerhin die nöthigen Opfer zu bringen sind, welche hier in dem Wärmeverluste der die unvermeidliche Abkühlung der Generatorgase zur Folge hat, bestehen. Mit dem Vorschlage, von dem Umschaltungssystem gänzlich abzugehen, wäre ich bei meinen Auftraggebern wohl nicht durchgedrungen, weil mehrere derselben von der, in einer Hinsicht etwas berechtigten Ansicht ausgehen, daß sich eben nur im Regenerativofen der Martinstahl-Process auf praktische Weise durchführen läßt.

Im Gröbe-Lürmann-Generator, welcher ein eigentlicher Gas-Hochofen ist, findet, aus leicht erklärlichen Gründen, eine bedeutende Ueberproduction an Wärme statt, welche die Anwendung dieser Apparate in nicht unmittelbarer Nähe der Verbrauchsstelle der Gase überhaupt unmöglich machen würde, wenn uns nicht die Mittel zur Verfügung ständen, um diesem Nachtheile abzu- helfen.

Die Nutzbarmachung dieser Wärmeüberproduction wird erreicht einerseits durch das Aufgeben einer der chemischen Zusammensetzung der Kohlenaschen entsprechenden Menge gebrannten Kalkes, wodurch eine flüssige, von selbst abfließende Schlacke geschaffen wird, andererseits dadurch, daß man in dem Vergasungsraum des Generators, in einer entsprechenden Höhe über der Sohle, soviel Wasserdampf einbläst, als durch die überflüssige Wärme in Wasserstoff und Kohlenoxyd zersetzt werden kann; nach den Berechnungen des Hrn. Lürmann wird auf 3 Theile Kohlenstoff 1 Theil Wasser zersetzt.

Dieselbe Wärme, welche der Wasserdampf bei seiner Zersetzung bedarf, geben dessen Producte bei der Verbrennung wieder ab; der

\* Es sei hier für die betreffende Zeichnung erläuternd bemerkt, daß bei dem ersten Projecte, von welchem dieselbe herrührt, die Anwendung von gepresster Luft noch nicht angeregt war und der natürliche Luftzug durch die eingezeichnete Vorrichtung geregelt wurde.

\* Siehe »Zeitschrift des V. d. Ingenieure«, Bd. 27, Seite 664.

\*\* »Stahl und Eisen«, October 1882, S. 466 bis 467.

Wasserdampf gilt also als bequemer Träger der sonst sehr unangenehm werdenden, und die Benutzung des Apparates gefährdenden, überflüssigen Wärme. Ein anderer, ebenfalls nicht zu unterschätzender Vortheil wird dadurch erzielt, indem durch Stickstoffgehaltabnahme und Wasserstoff- und Kohlenoxydzunahme die Beschaffenheit der mit geringwerthigem Material erzeugten Gase bedeutend verbessert wird. Auch die Anwendung von heißem Gebläsewind kann hier nur zum Vortheil gereichen, und wird die Frage der Benutzung der eigentlichen Abhitze für die Heizung des letzteren gelegentlich der projectirten Anlage zu untersuchen sein.

In unserer Zeichnung ist, weil solche eben nur als Illustration dienen soll, auf diese zwei letzten Punkte keine Rücksicht genommen; Dampf- und Kühlwasserleitungen, ebenso die mechanische Beschickung der Entgasungskammern und die Verankerung des Mauerwerks sind auf derselben nicht angedeutet.

Der Gang der entwickelten Gase wird wesentlich davon abhängen, ob die Abhitze, wie oben angedeutet, zur Gebläsewinderhitzung oder für die anhängenden Dampfkessel benutzt wird oder nicht. Zur Erläuterung unserer Zeichnungen bemerken wir in kurzen Worten, daß derselbe im allgemeinen zweierlei Art sein kann.

In einem Falle, d. h. wenn die Beschaffenheit der Kohle dies zuläßt, gehen die von der Ent- und Vergasung kommenden Gase durch die, der Abführrohrleitung  $r$  entgegengesetzte Oeffnung  $g$  in den Kanal  $g^1$ , von da durch die Oeffnungen  $g^2$  in den Kanal  $g^3$ , ziehen durch die Umgebung  $n$  der Entgasungsräume  $E$  in die Parallelkammer  $g^4$ , steigen durch die Oeffnungen  $g^5$  in den darüber liegenden Sammelkanal  $g^6$ , in die Rohrleitung  $r$ . Bei diesem Gange sind die Oeffnung  $g^7$  und die Luftzufuhrlöcher  $l$  fest vermauert. Im zweiten Fall, d. h. wenn die Gase zu viel Flugstaub absetzen oder die Abhitze des Generators benutzt werden soll, wird die Oeffnung  $g$  zugemauert. Die zur Unterhaltung der Entgasung der Kohlen nöthigen Gase gelangen dann unmittelbar aus dem Kanal  $g^6$  durch die Oeffnungen  $g^5$  in die Kammer  $g^4$ , treten hier mit der durch die Löcher  $l$  einströmenden Luft zusammen, verbrennen in der Umgebung  $n$  der Entgasungsräume und werden bei  $a$ , wo dann eine Rohr-

leitung anschließt, als Abhitze der Verbrauchsstelle zugeführt. Der übrige Theil der Generatorgase strömt direct durch  $g^7$  und  $r$  in die Gasrohrleitung.

Um bei der geplanten Verwendung von secundärem Kohlenmaterial den Absatz der Flugasche zu befördern, denken wir uns das Abführrohr  $R$  in drei Kammern getheilt, in welchen die abgeführten Gase zweimal niedergehen und einmal aufsteigen; der Waschkasten aus Blech, in welchem das Rohr  $R$  steht, wird zweckmäßig mit Theer gefüllt, dessen Dämpfe den Verbrennungsgasen zu gute kommen.

Behufs regelmäßiger Füllung der eingeschalteten Doppelgasometer haben wir eine Exhaustorabsaugung in Aussicht genommen.

Schließlich betonen wir nochmals ausdrücklich, daß die ganze Generatoranlage vor der Anfertigung der endgültigen Ausführungspläne einem eingehenderen Studium unterliegen soll; die Möglichkeit einer kreisförmigen oder ovalen Schachtform für die Vergasung mit concentrisch umliegenden Entgasungsräumen, welche zu einer stabileren Construction des ganzen Apparates Veranlassung geben würde, bleibt nicht ausgeschlossen. Dann ist auch, in bezug auf das zu den Entgasungsräumen zur Anwendung kommende Material und ein demselben entsprechendes mehr oder weniger schnelles Arbeiten, den diesbezüglichen schon citirten Bedenken des Hrn. Dr. Fr. Müller,\* soweit dies im Bereich der Praxis liegt, Rechnung zu tragen. Der im Grundriß angedeutete Schieber aus dem Gasrohr  $R$  ist selbstverständlich für Wasserkühlung eingerichtet.

Die Generatoren sind mit einem Wellblechdach versehen, welches von Säulen aus I-Trägern mit Querverstrebungen getragen wird. Um die durch verhältnißmäßig hohe Temperaturwechse, infolge der ausströmenden Wärme entstehenden Ausdehnungen des Wellenbleches zu gestatten, sind letztere mit den Säulen vermittelt in Form von  $S$  gebogener Flachstäbe aus Federstahl von  $60 \times 5$  mm verbunden; diese Anordnung, welche das Feder des Ganzen, verbunden mit einer stabilen Construction gestatten soll, ist vom Verfasser schon anderwärts angewandt worden und hat sich als praktisch bewährt. —

\* »Stahl und Eisen«, October 1882, S. 471.



# Erzeugung von Flusseisen im Converter von Walrand-Delattre.

Von Ch. Walrand in Paris.

Der Walrand-Delattresche Converter,\* welchen man in Frankreich seit mehreren Jahren kennt, ist namentlich in der Absicht erfunden worden, um Hüttenwerken mittlerer Größe die eigene Erzeugung von Bessemer- und Thomasflußeisen zu ermöglichen, ohne dass dieselben dabei gezwungen sind, ein so theures Rohmaterial zu verwenden, wie die gewöhnlichen Bessemerhütten. Eine kurze Beschreibung des Apparates wird uns über die Art seines Betriebes Klarheit verschaffen.

Der ursprüngliche Apparat glich im Aeußeren vollkommen einem Bessemerconverter von kleineren Abmessungen. Statt durch einen unten angebrachten Windkasten trat jedoch der Wind in einen seitlichen ringförmigen Raum ein, ähnlich wie bei dem Cupolofen von Voisin, und drang von dort in das Innere der Birne durch eine Reihe von Düsen ein, welche auf einem Theile des kreisförmigen Querschnittes des Converters in excentrischer Richtung angeordnet waren. Der Apparat war auf zwei horizontalen Zapfen montirt, so dass er sich wenden liefs und zwar in der Weise, dass es nur einer geringen Drehung bedurfte, um die nur auf einer Seite gelegenen Düsen über den Spiegel des Bades zu bringen und damit das Blasen zu beendigen.

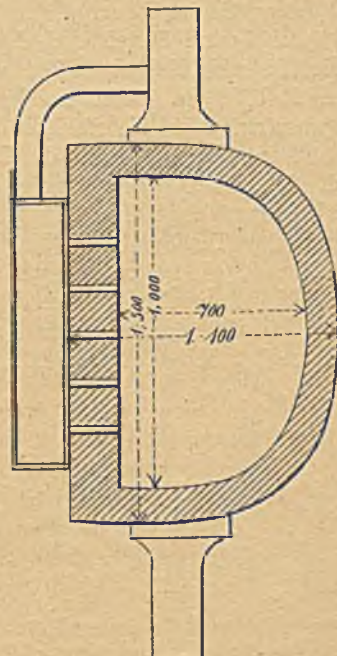
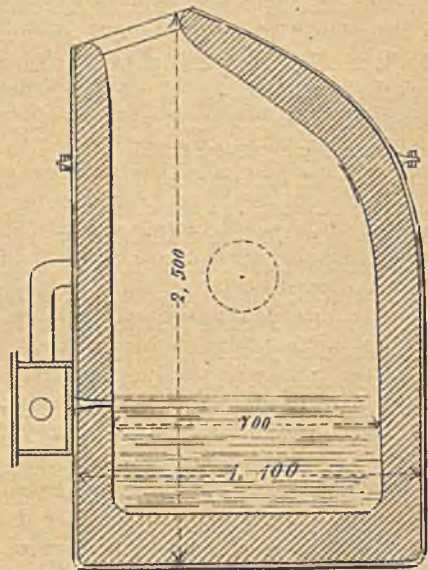
Das Princip dieses Converters ist demgemäß das folgende: „Seitliches, excentrisches Einblasen in Verbindung mit einer Kippbewegung, um die Einwirkung des Windes augenblicklich unterbrechen zu können, sobald die Reinigung vollendet ist, ein Ergebnis, welches man nicht erreichen könnte, wenn die Düsen rund um den Converter angebracht wären.“

Es geht aus dieser Anordnung hervor: 1. Wie bei den festen, den sogenannten schwedischen Apparaten und auch bei denjenigen von Clapp und Griffiths, genügt eine verhältnismäßig geringe Windpressung (höchstens  $\frac{1}{2}$  Atmosphäre), um die Reinigung des Roheisens zu bewirken. Man kann daher eine erheblich kleinere Gebläsemaschine verwenden.

2. Die Umdrehbarkeit des Apparates beseitigt alle Ursachen zu solchen Störungen im Betriebe, welche dem festen Apparat eigenthümlich sind.

3. Da das Blasen in demselben Augenblick eingestellt werden kann, in welchem der gewünschte Grad an Reinheit des Bades erzielt ist, so ist der Abbrand geringer als in dem festen Apparate.

4. Da die Drehbewegung die vollkommene Entfernung der Schlacke gestattet, so kann man in diesem kleinen Converter von der Entphosphorungsmethode Gebrauch machen, ein Ding der Unmöglichkeit in festen Apparaten, indem diese durch die strengflüssige kalkhaltige Schlacke in kurzer Zeit verstopft werden.



\* Vergl. »Stahl und Eisen« 1885, Seite 537.

Seit der Errichtung der ersten Converter dieses Systems hat man ihre ursprüngliche Form, welche im Querschnitt kreisförmig war, vervollkommenet.

Gegenwärtig sind in Frankreich 5 solcher Converter vorhanden,\* welche folgendermaßen eingerichtet sind. Die allgemeine Form ist stets diejenige eines Bessemerconverters von kleinen Abmessungen. Die Drehbewegung geschieht von Hand durch einige Zahnräder, welche an einem der Schildzapfen angebracht sind. Der horizontale Querschnitt des Converters ist, wenn er sich in aufrechter Stellung befindet, halbkreisförmig. Die Düsen liegen in geringer Höhe unter der Oberfläche des Bades horizontal. Der Wind tritt durch einen der Zapfen ein, geht dann in einen seitlich angebrachten Windkasten und von dort in das Innere der Birne. Diese Anordnung, welche durch die beigegebene Skizze verdeutlicht wird, hat sich in der Praxis als bequemer wie diejenige mit dem ursprünglichen kreisförmigen Querschnitt erwiesen, obgleich das Princip in beiden Fällen dasselbe ist. Die Construction ist zum großen Theil als das Ergebniss der fortgesetzten Bemühungen anzusehen, welche Hr. G. Robert, Director der Hüttenwerke von Stenay, aufgewendet hat; derselbe ist dahin gelangt, den Apparat in solcher Handlichkeit herzustellen, daß er durch ein Kind geleitet werden könnte.

Wie oben erwähnt, sind in Frankreich seit zwei und einem halben Jahre mehrere Converter dieses Systems in Betrieb. Gleich bei Einführung des Apparates wurden zwei derselben auf den Hüttenwerken von Hollerich (Luxemburg) eingerichtet, welche nach der Absicht der dortigen Ingenieure dazu dienen sollten, bei dem Umgußverfahren, dem sogenannten „procédé de transversement“, Verwendung zu finden. Obgleich die im Jahre 1885 vorgenommenen Versuche von Erfolg gekrönt waren, wurden kurze Zeit nachher die Converter gleichzeitig mit dem ganzen Eisenwerk selbst außer Betrieb gesetzt aus Gründen, welche wir nicht erfahren haben und welche unabhängig von der Beschaffenheit der Converter selbst waren.

Fast gleichzeitig wurde auf dem Hüttenwerke zu Stenay, welches zuerst das Clapp-Griffithssche Verfahren eingeführt hat, ein erster Converter von Walrand-Delattre gebaut, welcher zu Versuchszwecken und zu Vervollkommnungen des Verfahrens diente. Der feste Converter wurde bald beseitigt und durch einen zweiten drehbaren ersetzt. Im Laufe des Jahres 1886 wurden in derselben Hütte noch zwei weitere Converter gebaut, so daß dieselbe jetzt deren vier besitzt. Gleicherweise wurde in den forges de Franche-Comté ein fester, nach Clapp-Griffithsschem System erbauter Apparat durch einen drehbaren ersetzt.

Der Verfasser dieser Mittheilungen ist in der Lage gewesen, eine Zeitlang dem Betriebe in Stenay beizuwohnen, und erscheint es demselben der Mühe werth, über die dortigen Vorgänge Einiges zu berichten.

Zwei der dortigen Converter sind zur Verarbeitung von Thomasroheisen aus dem östlichen Frankreich und die zwei anderen zur Verarbeitung von Hämatit-Roheisen bestimmt. —

Zunächst wollen wir uns mit dem basischen Stahlwerk beschäftigen. Die zwei Birnen, deren Ladefähigkeit 800 bis 1100 kg beträgt, liegen vor einer Plattform, auf welcher sich zwei Cupolöfen mit ihren Ventilatoren befinden. Der Zugang zu den Beschickungslöchern der Cupolöfen ist infolge einer Ansteigung des Terrains sehr erleichtert, so daß man einer besonderen Aufzugsvorrichtung für die Rohmaterialien nicht bedarf. Die Drehbewegung der Birne erfolgt, wie oben schon gesagt, von Hand. Das Flußeisen fließt aus dem Converter in eine Pfanne, welche von einem auf einem Wagen montirten Krane getragen wird. Derselbe dient gleichzeitig zur Handhabung der Coquillen und Blöcke. Letztere werden gewöhnlich von unten gegossen. Trotz dieser sehr einfachen Einrichtung kann man mit Leichtigkeit in der Stunde zwei Güsse machen. Die außerhalb der Convertergebäude aufgestellte Gebläsemaschine erzeugt Wind mit einer Pressung von  $\frac{1}{2}$  Atm. Es ist dies überreichlich genug, weil man über einen so hohen Druck niemals zu verfügen braucht. Ein Dampfkessel von 80 Pferdekräften und eine Schmiede zur Vornahme der Proben vervollständigen die Einrichtung.

Das verarbeitete Thomasroheisen hat folgende Zusammensetzung:

Silicium . . .	0,80 bis 1,00 %
Phosphor . . .	2,00 „ 2,50 „
Mangan . . .	1,00 „ 1,50 „
Schwefel . . .	0,10 „ 0,02 „

Man sieht aus der Zusammensetzung, daß es das gewöhnliche Thomasroheisen des östlichen Frankreichs ist.

Das Futter des Converters ist aus gebranntem, mittelst Theers gebundenem Dolomit hergestellt. Der Converter wird gekippt, um zuerst den Kalkzusatz (etwa 15 % des Gewichtes des Roheiseneinsatzes) und alsdann das geschmolzene Roheisen aufzunehmen. Wenn man mit einem neu ausgefüllten Converter beginnt, so ist der Einsatz zuerst 800 kg. Mit zunehmender Abnutzung des basischen Futters steigert man den Einsatz bis auf 1100 kg. Sobald das Roheisen eingelaufen ist, richtet man die Birne auf und beginnt zu blasen, wenn man vermuthet, daß der Spiegel des Bades in der Höhe der Düsenöffnung liegt. Letztere liegen so hoch, daß sie nicht mehr als 10 cm Roheisensäule über sich haben. Unter diesen Umständen ist die erste Blaseperiode sehr

\* Vier davon in Stenay und einer in der Franche-Comté.

kurz, die zweite dauert nur wenige Minuten und das Ueberblasen nur 1½ bis 2 Minuten. Alles geht vor sich ohne heftige Reaction und ohne Auswurf. Wenn man den Einsatz für fertig geblasen hält, so kippt man den Converter, stellt den Wind ab, schöpft eine Probe und gießt oder bläst aufs neue, je nach dem Ausfall derselben. Der ganze Vorgang dauert 8 bis 10 Minuten. Während der ganzen Dauer des Blasens überschreitet die Windpressung nicht 25 cm Quecksilbersäule oder ⅓ Atm.

Nachdem man dem entphosphorten Metall 1 % Ferromangan zugefügt hat, wird es in eine an dem Krahn aufgehängte Gießspanne eingelassen und aus derselben in die Coquillen vertheilt. Im allgemeinen gehen die Chargen sehr heifs. Die Zusammensetzung ist diejenige gut entphosphorten Flusseisens, nämlich:

Kohlenstoff . . .	0,10 bis 0,08,
Phosphor . . .	0,06 „ 0,02,
Schwefel . . .	0,03 „ Spuren,
Mangan . . .	0,40 „ 0,25.

Ernstlich aufgenommen wurde die Fabrication in Stenay erst im Jahre 1886, bis dahin hatte man sich auf Versuche beschränkt. Seit dem März 1886 war nur ein basischer Converter im Betrieb, ein zweiter wurde im Laufe des December montirt. Trotzdem hat man im Laufe des Jahres 1886 mehr als 4000 Hitzten erblasen und dabei eine Production von etwa 3000 t erzielt. Man hat dabei folgendes festgestellt:

1. Die Dolomitmütterung hält etwa 80 bis 90 Güsse aus.

2. Die als Düsen dienenden Windlöcher werden mit der grössten Leichtigkeit mittelst mit Theer angemengten Dolomits ausgebessert. Nach ungefähr 25 Güssen mufs man die erste Reparatur vornehmen und alsdann alle 8 bis 10 Güsse eine weitere folgen lassen. Eine besondere Erneuerung des Bodens kennt man nicht, indem die ganze Fütterung sich durchweg gleichmäfsig abnutzt.

3. Mit zwei Convertern kann man bequem 2 Güsse in 1 Stunde mit folgender Mannschaft machen: 3 Arbeiter an den Cupolöfen, 2 an den Birnen, 2 an den Pfannen, 3 bei den Blöcken und je 1 Maschinist, Heizer und Leiter des Processes.

4. Der Stahl ist ebenso warm wie in dem grofsen Converter.

5. Der Abbrand erreicht etwa 20 %, also so viel wie in den meisten Thomasstahlwerken.

Die Bedingungen, unter denen der Betrieb dieser kleinen Thomaswerke vor sich geht, sind demnach nicht ungünstiger als bei den grofsen Hüttenwerken. Man kann sich hierüber noch aus folgender, aus sechsmonatlichem Betriebe für je 1000 kg Fertigproduct im Durchschnitt gefertigten Zusammenstellung Gewifsheit verschaffen:

Thomasrheisen . . .	1240 kg,
Ferromangan . . .	12 „
Löhne . . .	„ M 3,60,
Kohle . . .	250 „
Koks . . .	180 „
gebr. Dolomit . . .	40 „
Kalk . . .	180 „
Coquillen . . .	20 „

Dafs die übrigen Unkosten für feuerfeste Materialien, Unterhaltung, Reparaturen u. s. w. nicht höher als in einem gewöhnlichen Stahlwerk sind, braucht wohl nicht nachgewiesen zu werden.

Lange Zeit durch hat man der Kleinbessemerie den Vorwurf gemacht, dafs die Chargen zu kalt gingen. Wird aber der Wind seitlich eingeblasen, so ist dies durchaus nicht der Fall. Der Grund dazu ist sehr einfach, obgleich wenig bekannt. Wenn man die Flammen in diesem Converter mittelst des Spectroskops betrachtet, so bemerkt man, dafs sie der des gewöhnlichen Converters entfernt nicht ähnelt. Die dank der Gegenwart des Kohlenoxyds in der Flamme auftretenden Linien sind kaum sichtbar; analysirt man die austretenden Gase, so findet man, dafs sie statt des Kohlenoxydes sehr viel Kohlensäure, gemischt mit Stickstoff, enthalten; u. A. ist dies durch die Analyse von Snelus nachgewiesen worden. Es ist also ein Theil des Kohlenoxydes in Kohlensäure im Innern des Converters umgewandelt und dadurch gleichzeitig die Temperatur in der Mitte desselben, wo die Verbrennung vor sich ging, erhöht worden.

Es ist dies die Erklärung für die erhöhte Temperatur, welche man in den kleinen Birnen beobachtet. Diese Erhöhung ist um so auffallender, je näher die Düsen an der Oberfläche des Bades liegen und zwar wegen des Ueberschusses an Luft, welche sich der directen Einwirkung auf das Bad entzieht und zur Verbrennung des Kohlenoxydes dient. Es dürfte dies der Grund sein, weshalb der gegen die kleinen Converter erhobene Vorwurf nicht stichhaltig ist.

Saurer Betrieb. In einer grofsen Gießhalle sind die zwei schon erwähnten Converter in unmittelbarer Nähe eines Cupolofens montirt, welcher je nach Bedarf zur Umschmelzung des für das Stahlwerk bestimmten Roheisens oder für die Zwecke der Eisengießerei gebraucht wird. Ein feststehender Kralm dient dazu, das Roheisen vom Cupolofen in jede einzelne der beiden Birnen zu schaffen. Das Futter der letzteren ist aus guten Kiesel-Thonerde-Ziegeln von Duisburg aufgemauert. Die Düsen werden einfach durch Aussparungen im Mauerwerk hergestellt. Das zur Behandlung gelangende Roheisen ist im allgemeinen Hämatit- oder ähnliches Roheisen.

Seine Zusammensetzung ist etwa folgende:

Silicium . . .	2,00 bis 2,50,
Mangan . . .	0,50 „ Spuren,
Phosphor . . .	0,06 „ 0,05,
Schwefel . . .	0,05 „ Spuren.

Der Einsatz beträgt 800 bis 1000 kg, die Dauer der Hitze 12 bis 15 Minuten. Die erste Blaseperiode dauert 7 bis 8 Minuten, die zweite 3 bis 4. Am Schlusse letzterer verschwindet die Flamme, so dafs man vermuthen könnte, die Entkohlung sei vollendet, man läfst dann aber noch eine dritte, 4 bis 5 Minuten dauernde Blaseperiode folgen, während welcher die Flamme wieder erscheint und zwar in sehr reichlichem Mafse. Das Blasen geht im allgemeinen ruhig und ohne Auswurf vor sich.

Sobald nunmehr die Flamme niedergeht, kippt man die Birne und fügt Ferromangan zu, welches man 2 bis 3 Minuten lang schmelzen läfst, worauf der fertige Stahl von einer in dem feststehenden Krahn hängenden Pfanne aufgenommen wird. Da aller dort erzeugter Stahl ausschließlich zur Herstellung von Gufsstücken bestimmt ist, so mufs die Temperatur auferordentlich hoch sein. Der aus der Pfanne ausfliefsende Stahl wird in eine Reihe gewöhnlicher Pfannen vertheilt und mittelst derselben in die bereitstehenden Formen gegossen.

Man strebt danach, nur eine einzige sehr weiche Stahlqualität zu erzeugen, welche man nach Belieben durch einen in den Gufspfannen erfolgenden Zusatz von Ferrosilicium, Ferromangan und Ferrochrom in Pulverform ändert, so dafs aus der grofsen Stahlpfanne so viele Stahlqualitäten hervorgehen können, wie man zu haben wünscht. Der Stahl ist im allgemeinen gesund

und leicht schmiedbar. Man stellt daraus alle möglichen Waaren her, Schmiede- und sonstige Werkzeuge, Grubenwagenräder, Achsen u. s. w. Ein Ausglühen der Gufswaaren findet nicht statt. Die Pressung steigt während des Blasens kaum auf  $\frac{1}{3}$  Atm. Das Futter widersteht ungefähr 8- bis 900 Güssen. Ein Verschleifs tritt nur unten ein wenig ein, namentlich an den Düsenöffnungen, die man auch alle 80 bis 90 Güsse ausbessern mufs.

Der ganz regelmäfsige Abbrand beträgt 16 %, d. h. 1190 kg Roheisen ergeben 1000 kg extra weichen Stahl. Verfehlt Güsse kommen sehr selten vor, da die Handhabung sehr einfach ist.

Die Kosten einer Einrichtung für 30 t Production sind folgende:

2 Cupolöfen . . . . .	3 200	<i>M</i>
1 Ventilator . . . . .	640	"
1 Maschine für den Ventilator . . . . .	2 000	"
1 Aufzug . . . . .	1 200	"
1 Maschine dazu . . . . .	2 000	"
2 Converter . . . . .	7 200	"
1 Krahn von 5 t Hebekraft . . . . .	2 400	"
2 Giefspfannen . . . . .	960	"
1 Gebläsemaschine . . . . .	12 000	"
Kessel . . . . .	10 400	"
Gebäude . . . . .	8 000	"
Werkzeug . . . . .	2 400	"
2 kleine Krälne zur Handhabung der Coquillen . . . . .	1 900	"
	<u>54 300</u>	<i>M</i>
Für Unvorhergesehenes 10 % . . . . .	5 430	"
	<u>Insgesamt 59 730</u>	<i>M</i>

## Der Unterschied im Kleingefüge des Holzkohlen- und Koksroheisens.

Einen beachtenswerthen Beitrag zur Untersuchung des Eisens mittelst des Mikroskops hat der Geh. Bergrath Dr. H. Wedding für eine im November v. J. stattgehabte Versammlung der United States Association of Charcoal Iron Workers, deren Ehrenmitglied er ist, geschrieben. Mit freundlicher Genehmigung des Verfassers theilen wir aus der im »Journal« der genannten Vereinigung, Vol. 7, Nr. 3, enthaltenen Abhandlung Nachfolgendes mit.

Die Unterschiede, welche zwischen den mit Holzkohle und den mit roher Steinkohle oder Koks erzeugten Roheisensorten bestehen, beruhen im allgemeinen auf Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung. Die Unterschiede hängen im wesentlichen von der Asche der Brennstoffe und ihrer Zusammensetzung, vorzugsweise von dem Schwefelgehalte des Koks ab. Außerdem veranlaßt die Dichtigkeit des Kohlenstoffs im Koks, im Vergleich zu derjenigen in der Holzkohle, in

den Kokshochöfen höhere Temperaturen und die Zuhülfnahme einer gröfseren Windpressung, durch welche eine stärkere directe Reduction eintritt und infolgedessen gröfsere Mengen von Silicium und Mangan in das Roheisen eingeführt werden. Ferner sind von Einflufs auf die Beschaffenheit des Roheisens und namentlich auf seine Gleichmäfsigkeit die sorgfältigere Auswahl der Erze sowohl in bezug auf ihren chemischen als auf ihren mechanischen Zustand, eine gleichmäfsigere Beschickung und eine strengere Ueberwachung bei dem kleineren Holzkohlenofen. Es kann nicht überraschen, dafs diese Einflüsse ihre Wirkung ausüben, aber es ist wohl überraschend, dafs zwischen Holzkohlen- und Koksroheisen ein so grofsen Unterschied auch dann besteht, wenn ihre Zusammensetzung dieselbe ist, oder mit anderen Worten, wenn der Gehalt an graphitischem und gebundenem Kohlenstoff, Mangan, Silicium, Phosphor und Schwefel nahezu gleich grofs im

einen wie im andern Falle ist. Trotz der übereinstimmenden chemischen Zusammensetzung ist das Holzkohlenroheisen besser für Hart- und schmiedbaren Guß geeignet; schmiedbares Eisen, welches aus Koksroheisen durch denselben Proceß und unter Aufwendung gleicher Sorgfalt hergestellt ist, besitzt nicht dieselbe Güte in bezug auf Zähigkeit und elektrische Leitungsfähigkeit als das entsprechende Erzeugniß aus Holzkohlenroheisen. Aus diesem Grunde wird z. B. in der Fabrication von Hufnägeln und Telegraphen-Draht das aus Holzkohlenroheisen dargestellte Eisen entschieden bevorzugt.

In solchen Fällen, wo die chemische Analyse keinen Aufschluß gibt und Bruch, Glanz und Farbe keine Anzeichen liefern, bleibt nichts anderes übrig, als zur Untersuchung des Kleingefüges zu schreiten.

Der Verfasser wählte sechs Probestücke von grauem, halbirtem und weißem Holzkohlen- und Koksroheisen, von welchen die drei Holzkohlenroheisenproben in Rothe-Hütte im Harz und die drei Proben aus Koksroheisen in Mathilden-Hütte, Seraing und Terrenoire erblasen waren. Bei der Auswahl wurde darauf gesehen, daß die Zusammensetzung eine möglichst gleichartige war. Es war namentlich schwierig, dabei ein Koksroheisen zu finden, welches einen entsprechend niedrigen Gehalt von Silicium und Phosphor besaß. Wie die nachfolgenden Angaben der Analysen beweisen, gelang es aber dem Verfasser, Proben von recht guter Uebereinstimmung zu finden.

	Graues Roh-eisen.		Halbirtes Roheisen.		Weißes Roh-eisen.	
	Holz-kohle Rothehütte	Koks Mathildenh.	Holz-kohle Rothehütte	Koks Seraing	Holz-kohle Rothehütte	Koks Terrenoire
Graphitisch. Kohlenst.	3,57	3,48	2,33	2,12	—	—
Gebundener	0,88	0,54	1,08	0,98	3,28	3,20
Silicium . . . . .	1,41	1,50	1,03	0,99	0,19	0,20
Schwefel . . . . .	0,01	0,02	Spuren	0,06	—	0,01
Phosphor . . . . .	0,22	0,45	0,37	0,29	0,70	0,56
Mangan . . . . .	0,30	0,35	0,27	0,25	0,30	0,39

In dem amerikanischen Berichte sind die Schiffe vorstehender 6 Proben in farbigen Darstellungen in 50facher Vergrößerung enthalten. Wegen der Schwierigkeit der Wiedergabe müssen wir uns leider auf eine Beschreibung der Unterschiede beschränken.

Der Unterschied im grauen Roheisen gipfelt in folgenden Punkten. Bei dem Koksroheisen

verlaufen die Graphitstrahlen ununterbrochen auf ziemlich weite Entfernungen, besitzen nur hie und da Abzweigungen und kreuzen sich selten oder nie. Beim Holzkohlenroheisen sind die Graphitstrahlen kurz und kreuzen sich häufig in ganzen Bündeln durcheinander. Beim Koksroheisen erscheint das blättrige Gefüge klar und deutlich und läßt den dunkleren Grund in ziemlichem Maße frei, während dasselbe bei dem Holzkohlenroheisen so dicht ist, daß der dunkle Grund nur in schmalen Streifen erscheint.

Bei halbirtem Roheisen bildet in beiden Fällen das blättrige Gefüge ein hübsches Muster, wobei der Untergrund erheblich mehr hervortritt als bei grauem Roheisen. Der charakteristische Unterschied ist der, daß bei Holzkohlenroheisen die einzelnen Blätter stets in Berührung zu einander stehen, während die des Koksroheisens meist voneinander getrennt sind. Es ist unmöglich, eine Anordnung nach bestimmter Richtung in einer von den beiden Eisensorten zu finden, obgleich eine Neigung hierzu noch am meisten beim Koksroheisen vorhanden ist.

Bei weißem Roheisen ist das blättrige Gefüge fast ganz zerstört. Es ist in Gruppen von Streifen getrennt, von denen sich zwei Arten, die sich unter einem Winkel von etwa 60° kreuzen, deutlich unterscheiden lassen. Die massive Form der Schuppen im Koksroheisen ist charakteristisch im Vergleich zu den zarten Schuppen des Holzkohlenroheisens.

Der Verfasser bemerkt, daß er dieselben Erscheinungen auch dann gefunden hat, wenn die chemische Zusammensetzung nicht unerheblich verschieden war. Nur wenn der Mangangehalt größer wird, treten ganz verschiedene Formen auf. Es ist nicht schwierig, fährt er fort, auf einen Blick Holzkohlen- und Koksroheisen unter dem Mikroskop voneinander zu unterscheiden, wenn man die eben erwähnten charakteristischen Merkmale aufmerksam verfolgt hat. Es würde aber noch verfrüht sein, auf Grund der wenigen angestellten Beobachtungen Schlüsse auf die Ursachen des Kleingefüges des Holzkohlen- und Koksroheisens zu ziehen. Es ist nur wahrscheinlich, daß die sehr weitgehende Vertheilung oder Mischung der zwei Roheisen-sorten den Grund zu der guten Beschaffenheit bezüglich der Gleichmäßigkeit, Festigkeit und Zähigkeit des Holzkohlenroheisens bildet. Im Vergleich zum Koksroheisen werden diese Eigenschaften wahrscheinlich durch die geringere Ueberhitzung hervorgerufen, welche das Holzkohlenroheisen während der Darstellung erfährt.

# Die Bewegung der Beschickung im Inneren von Hochöfen von verschiedener Form.\*

Von Felix Brabant, Ingenieur der Ecole centrale in Paris.

Allen Hüttenleuten ist bekannt, dafs die Betriebsergebnisse eines Hochofens wesentlich abhängig sind von der regelmässigen Vertheilung der Gase in der Beschickung desselben, so dafs; unter sonst gleichen Verhältnissen eine gute Vertheilung Gewinn, eine schlechte Verlust bringt. Alle Umstände also, welche Einfluss auf die Bewegung der Gase haben, und dazu gehört vor allen anderen die Bewegung der Beschickung, sind von bestimmendem Einfluss auf die Ergebnisse der Roheisenerzeugung.

Man findet in den Lehrbüchern und den Zeitschriften der Hüttenkunde die ausführliche Beschreibung der Wirkungen einer guten sowohl, als einer schlechten Gasvertheilung, nicht aber eine vollständig genügende Begründung der Ursachen der Verschiedenheiten dieser Vertheilung. Gewöhnlich beschränkt man sich darauf, als mafsgebend die Art des Aufgebens, die Pressung des Windes, zuweilen auch eins der Mafse des Gasfanges, und fast immer den Gesamtinhalt, sowie die gedrückte oder schlanke Form des Ofens anzuführen. Das heifst etwas zu exclusiv sein, scheint uns, denn wenn es feststeht, dafs diese Einflüsse in erster Reihe auf die gleichmässige Vertheilung der Gase wirken, so mufs man nothwendigerweise zugeben, dafs, wenn man nur sie ins Auge fafst, man zu Ansichten gelangt, welche mit den Thatsachen in Widerspruch stehen.

Den Ofeninhalte anlangend, so erinnern wir nur daran, dafs zwei bedeutende Hüttenleute, die HH. J. Lowthian Bell und Charles Cochrane, dem Iron and Steel Institute die widersprechendsten Schlüsse unterbreiteten, welche sie aus den Verschiedenheiten der Ofenhalte gezogen haben, und dafs die Schlüsse beider sich auf Ergebnisse des Betriebes stützten. Die Ofenform anlangend, so beschränken wir uns darauf hinzuweisen, dafs unter Anderen die Hochöfen des Phönix in Ruhrort, welche eine gedrungene Gestalt haben, ebenso gute Ergebnisse liefern, als Oefen mit schlanker Gestalt, welche dieselben Materialien verschmelzen. Die Ansicht über die Bewegung der Materialien im Hochofen, welche im folgenden mitgetheilt wird, hat den Vortheil, dafs die Richtigkeit derselben von Jedem durch eigene Versuche festgestellt werden kann.

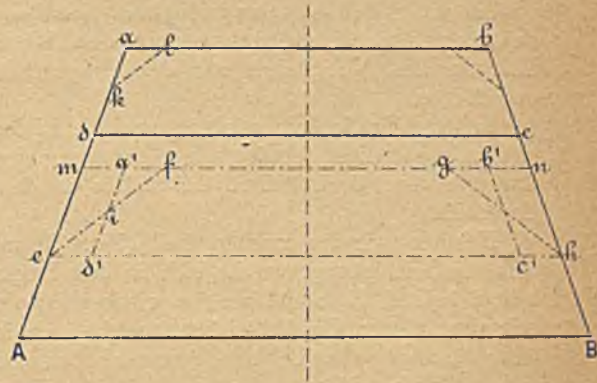
Um den Einfluss der Form und der Mafse eines Hochofens auf den Niedergang der Materialien genau und sicher festzustellen, müfste man eigentlich einen, in vollem und gutem Betriebe befindlichen Hochofen plötzlich still stellen und die Lagerung der Materialien nach deren Erkalten untersuchen.

Leider verbietet die Kostspieligkeit dieses Versuches die öftere Wiederholung desselben nach Aenderung eines der mafsgebenden Einflüsse, und weil nur viele vergleichende Versuche zuverlässige Unterlagen geben würden, so ist dieser Vorschlag überhaupt unausführbar.

Der Niedergang der Beschickung im Hochofen läfst sich jedoch unter der Voraussetzung, dafs dieselbe noch nicht zusammenbackt oder geschmolzen ist, wie folgt darstellen.

Der Niedergang der Beschickung findet in einem abgestumpften Kegel statt, dessen gröfsere Grundfläche nach unten gerichtet ist (Fig. 1), so lange sich die Beschickung innerhalb des

Fig. 1.



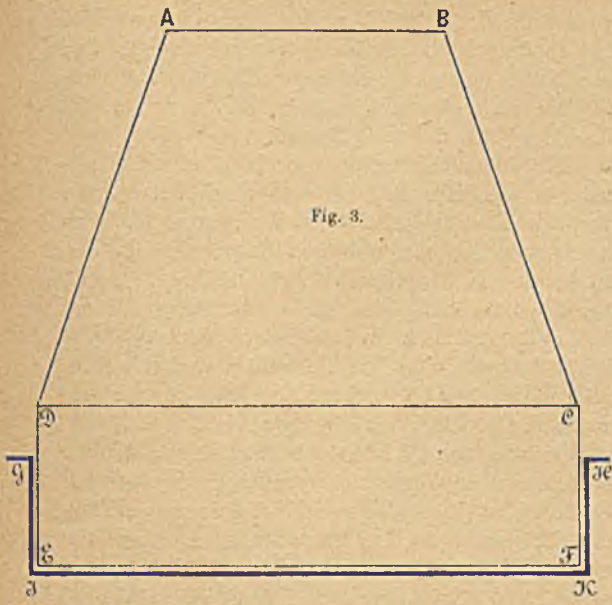
Schachtes befindet, und sie findet statt in einem abgestumpften Kegel, dessen größte Basis nach oben gerichtet ist (Fig 2), sobald die Beschickung in die Rast rückt.

Nehmen wir im ersteren Fall (Fig. 1) einen abgestumpften Kegel  $AB\ ba$  an, dessen Seiten, wie im Hochofen, einen kleineren Winkel mit der Ofenachse bilden, als der Böschungswinkel der Materialien beträgt. Derselbe sei in dem Theil  $abcd$  mit Beschickung gefüllt, welche dann bis zur Linie  $ek$  niedergehe.

Wenn keine anderen Einflüsse auf den Niedergang dieser Beschickung vorhanden wären, würden die Materialien nun den Raum  $a^1 b^1 c^1 d^1$

\* Auszug aus »L'industrie moderne« Nr. 2 bis 4. Brüssel, Februar 1887.





mäßig verkleinert werden, was kaum genau zu machen sein würde. Solche Versuchseinrichtungen würden über die Fragen der Bewegung der Beschickung in den verschiedenen Ofenformen Aufschluss geben.\*

Diese Versuche brauchten, nach Ansicht des Verfassers obigen Aufsatzes, nicht alle Hochofenformen, sondern nur die in den letzten 20 Jahren angewendeten zu umfassen.

Nach demselben ist die Hochofenform der zwei mit der größten Grundfläche aufeinander gestellten abgestumpften Kegel in dieser Zeit immer häufiger, und zugleich ist der Grad der Erweiterung der Schächte, und der Verengung der Rasten geringer geworden.

Der Verfasser läßt es schliesslich unentschieden, ob man mit den so sehr gepriesenen Oefen mit großem Inhalt oder mit Oefen von nur 200 bis 250 cbm Inhalt die besten Ergebnisse haben würde.

\* In Deutschland werden die Königl. technischen Versuchsanstalten gewiß gern die nöthigen Versuche mit den verschiedenen Erzen u. s. w. machen.

gleich gemacht werden; wenn die Mafse kleiner als in Wirklichkeit genommen würden, müßten auch die Stücke der Beschickung verhältniß-

## Ein kippbarer Wagen für flüssiges Metall oder Schlacke.\*

Von John Birkinbine, Philadelphia.

In der Roheisenerzeugung spielt die Entfernung der Schlacke vom Hochofen eine bedeutende Rolle, und ist man auf verschiedenen Wegen vorgegangen, um eine zu schnelle Anhäufung dieses im allgemeinen als Abfall geltenden Materiales zu verhüten. Die Kosten, welche für die Tonne erblasenen Eisens bei der Wegschaffung der Schlacke entstehen, genügen häufig, um in schlechten Zeiten denjenigen Werken, welche sich in dieser Beziehung gut eingerichtet haben, einen solchen Vortheil über andere schlechter eingerichtete Werke zu geben, daß erstere das Roheisen noch mit Vortheil, letztere dagegen schon mit Einbuße erzeugen. Es ist nicht unsere Absicht, hier die verschiedenen Methoden und Transportmittel zu beschreiben; es genüge uns, zu sagen, daß die große Production der modernen amerikanischen Hochofen und das entsprechende schnelle Anwachsen der Schlackenhalde die Verwendung von Wagen in allgemeine Gunst gebracht hat, welche die Wegführung der Schlacken in flüssigem Zustande ermöglichen. Die Vortheile dieser Methode bestehen in der schnellen Entfernung

der Schlacke, dem geringen Raume, welchen dieselbe auf der Halde einnimmt, und der Möglichkeit, der Schlacke die für den jeweiligen Zweck wünschenswerthe Form zu geben.

Die Fortschritte im Eisenhüttenwesen werden auch durch die allgemeine Aufnahme der Methoden gekennzeichnet, mittelst deren das Metall in geschmolzenem Zustande in Gefäßen von dem Punkte seiner Erzeugung weggeführt wird, und wenn man einen Blick in die Zukunft wirft, so dürfte es wohl keine zu gewagte Prophezeiung sein, wenn man die baldige Trennung der Gießhallen von den Hochofen oder den Convertern in Aussicht nimmt, namentlich dort, wo mehrere derselben nebeneinander angeordnet sind. Schon jetzt sehen wir in den großen Anlagen, daß das geschmolzene Roheisen direct vom Hochofen nach den Convertern oder anderen Apparaten gebracht wird. Auch dort, wo das Roheisen in Massen gegossen wird, dürfte es vorzuziehen sein, die Gießhallen in einiger Entfernung von den Hochofen anzulegen. Die Vortheile, welche in einer solchen Anordnung liegen, lassen sich wie folgt kurz zusammenfassen.

1. Die Kesselanlagen, Winderhitzer und Gebläsemaschinen könnten in unmittelbarer Nähe der Hochofen selbst angeordnet werden, wobei

\* Vortrag, gehalten vor dem American Institute of Mining Engineers auf dem Meeting in Scranton im Februar 1887.



an Mannschaften zur Bedienung derselben gespart würde. Die ganzen fallenden Mengen an Roheisen und Schlacke könnten unter Aufwand eines Mindestmaßes von Arbeit weggeführt werden, die Schlacke zur Schlackenhalde, das erstere zu den Gießhallen.

2. Die Gießhallen brauchten nur geringe Breiten zu haben; man würde also denselben Raum mit geringeren Kosten gegenüber den gewöhnlichen Gießhallen von gleicher Leistungsfähigkeit erhalten können. Die Gießhallen würden sich leicht lüften und mit besonderen Vorrichtungen zur Verladung der Roheisenmasseln einrichten lassen.

3. Zur Herstellung der Formen und zum Verladen könnte eine besondere Colonne Arbeiter in ständiger Beschäftigung erhalten werden; es scheint auch, daß eine Maschine zum Formen angebracht wäre.

4. Der Guß würde in seiner Beschaffenheit, dank der Durchmischung des Metalls in seinem Transportgefäße gleichmäßig werden. Dadurch,

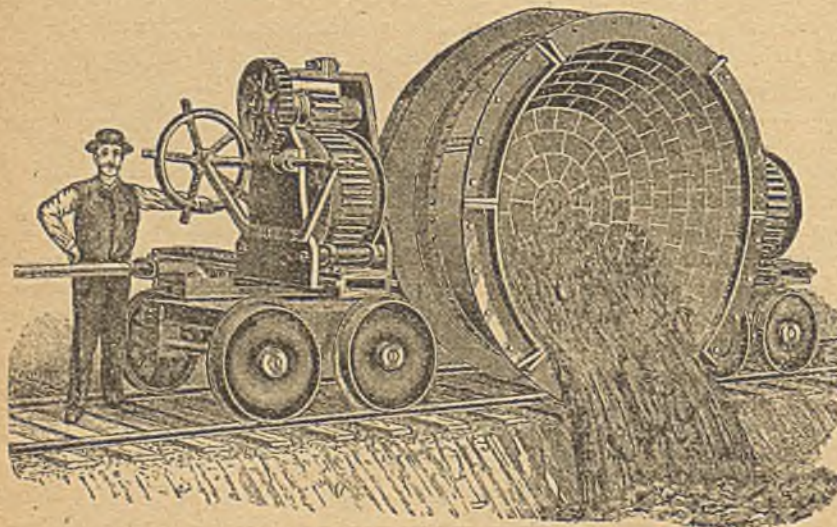
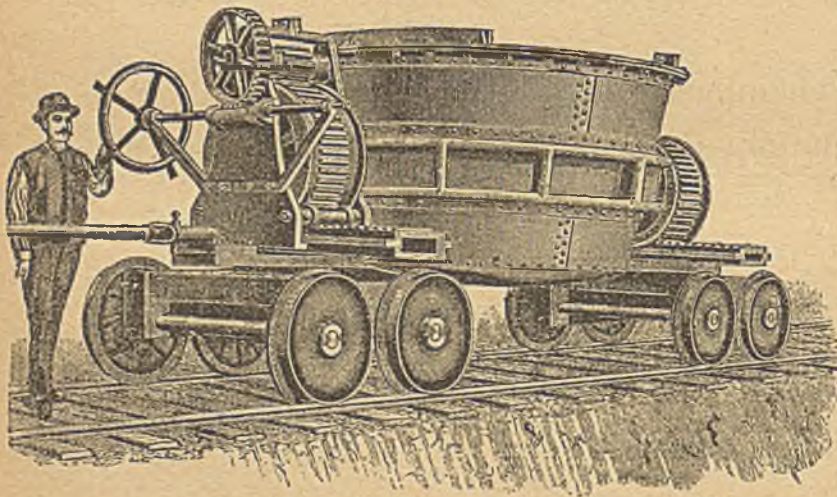
daß man den Abstich vollkommen in der Hand hat, würden die Abfälle geringer werden, und es könnte eine geringere Belegschaft mit Bequemlichkeit mehr Masseln gießen und verladen, als bei dem jetzt üblichen System.

Die Erbauung solcher Gießhallen wäre imstande, die Einrichtung von Hochofenanlagen, wie wir sie uns jetzt vorstellen, wesentlich zu ändern und in vielen Fällen Ersparnisse in den Anordnungen der Geleise herbeizuführen, welche zur Zu- oder Abfuhr der Rohmaterialien bestimmt sind; ferner auch in der Construction selbst Verbilligungen und die Erbauung von Hochöfen an solchen Stellen ermöglichen, die jetzt als unvortheilhaft dafür betrachtet werden.

Der in den Abbildungen dargestellte Wagen besteht aus zwei vierräderigen, normal-geleisigen Gestellen, welche mit Vorrichtungen versehen sind, um Engleisungen bei dem Passiren von unebenen Stellen, wie solche auf Halden nicht selten sind, zu vermeiden. Auf jedem Gestell liegt ein schwerer gußeiserner Tragebalken, dessen

obere Seite aus einer Zahnstange besteht. In letztere greifen starke Zahnräder ein, welche in dem gegossenen Bügel befestigt sind, der die Pfanne trägt. Dieser Bügel steht nicht in directer Befestigung mit der Pfanne, sondern trägt dieselbe mittelst eines Winkel-eisenringes. Untergeschobene Riegel verhindern eine Auslösung der Pfanne, gestatten aber, daß dieselbe bei Temperaturveränderungen sich frei ausdehnen und zusammenziehen kann. Die Räder, welche in die Zahnstange eingreifen, können mittelst eines Getriebes an einer Seite in Bewegung gesetzt werden. Die Uebertragung der Bewegung von einem Gestell zum andern geschieht durch den Gußbügel. Die Pfanne selbst ist mit feuerfesten Ziegeln aufgemauert oder mit feuerfestem Material aufgestampft.

Zur Aufnahme einer Ladung geschmolzenen Metalls oder Schlacke befindet sich das Gefäß in aufrechter Lage, die



beiden Zahnräder liegen in der Mitte der horizontalen Zahnstangen, während der gußeiserne Bügel das Gewicht mittelst des an der Pfanne befestigten Winkel Eisens trägt (siehe Fig. 1). Wenn die Pfanne voll ist, wird der Wagen dort hingeführt, wo die Schlacke abgelassen werden soll, und dann werden mittelst des Handrades und eines Schneckengetriebes die in die Zahnstange eingreifenden Räder gedreht, und dadurch die Pfanne in einem beliebigen Winkel gekippt, wobei gleichzeitig die Zapfen, in welchen die Pfanne sich dreht, seitlich über das den Wagen tragende Geleise bewegt werden. Die Schnelligkeit der Entladung hat dabei der am Handrad stehende Mann vollkommen in der Hand. Eine Pfanne von 3,10 cbm Inhalt kann in 15 Sekunden entleert und wieder aufgerichtet werden.

Ist der Inhalt der Pfanne ausgeschüttet, so wird dieselbe wieder mittelst des Handrades in aufrechte Stellung gebracht, gleichviel ob der Wagen dabei steht oder fährt.

Wo es wünschenswerth erscheint, kann über der Pfanne ein Deckel angebracht werden, und dadurch, daß man im Boden ein Abstichloch anbringt, das aus dem Hochofen abgelassene Roheisen durch letzteres entleert und alsdann die Pfanne umgekippt werden, um alle darin gebliebenen Schlackenreste auszugiessen, ehe dieselben erstarren. Ob die Idee noch weiter ausgebildet und das System dahin ausgedehnt werden kann, auf den Gestellen die Converter selbst aufzubauen, mag der Zukunft überlassen bleiben.

Der Wagen wurde in der abgebildeten Form von der Weimer Machine Works Company, Lebanon, Pa. gebaut. Derselbe wiegt etwa 10 t und hat einen Rauminhalt von 3 cbm. Er ist für Geleise von Normalweite construirt und für flüssige Schlacke bestimmt. Soll Roheisen damit fortgeschafft werden, so muß der Wagen entsprechend stärker gebaut werden.

## Ueber eine Abänderung der titrimetrischen Mangan-Bestimmung durch Kaliumpermanganat.

Nachfolgend beschriebene Mangan - Titration wurde von mir ausgearbeitet, um an einem Tage die Bestimmung von etwa 20 bis 30 Proben zu ermöglichen. Sie sollte

- 1) möglichst genaue (relativ und absolut) Werthe liefern, und mußte
- 2) die Möglichkeit des schnellen Arbeitens, und mit ihr die Erlangung einer großen Anzahl von Resultaten an die Hand geben.

Daß die erste Bedingung in richtiger Weise erfüllt ist, beweist die beigegebene Tabelle. Ein halbjähriges Arbeiten mit dieser Methode lieferte die Ueberzeugung, daß die Erfüllung der zweiten Bedingung ebenso vollständig erreicht worden ist.

Ich titrire z. B. in 2 Stunden den Mangan-gehalt von 24 Eisen- oder Stahl- oder Spiegeleisenproben, jede in 2 oder 3 Parallel-Bestimmungen.

Es dürfte daher eine kurze Beschreibung der Ausführung der Methode nicht unwillkommen sein. Das Verfahren ist folgendes: Die Proben werden des Morgens abgewogen, durch 2stündiges Digeriren auf dem Dampfkasten bezw. Sandbad in Lösung gebracht, auf Zimmertemperatur abgekühlt, auf 500 oder 1000 Cubikcentimeter aufgefüllt, und hierauf von jeder abgewogenen Probe 3 mal je 100 ccm (bezw. 50) im Erlenmayer zur Titration auspipetirt. Abgewogen werden von

Roheisen	} je 5 g
Spiegeleisen	
Stahl	
Schmiedeeisen	
Ferromangan	

Die abgewogenen Späne kommen sofort in Mefskolben, und zwar Ferromangan in Literkolben, die anderen alle in Halbliterkolben. In diesen Mefskolben gelangen dieselben zur Lösung durch

20 ccm HNO<sub>3</sub> conc.  
60 „ H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> von 1,12 spec. Gew.

Während der zur Lösung erforderlichen Zeit werden für jede Probe je 3 Erlenmayer zurecht gestellt, von denen jeder mit 4 g Mn-freiem Bariumsuperoxyd beschickt wird. Zur Titration werden folgende Mengen verwandt:

Spiegel-	} je 100 ccm = 1 g.
Roheisen	
Stahl	
Schmiedeeisen	
Ferromangan	

50 ccm = 1/4 g.

Zuerst hatte ich die Oxydation des in HNO<sub>3</sub> gelösten C durch Wasserstoffsperoxyd bewirkt, wodurch die dunkelroth gefärbte Lösung ganz hellgelb wird. Es entstehen aber hierbei durch das Steigen und Spritzen der Flüssigkeit Verluste, welche durch Anwendung von Bariumsuperoxyd vermieden werden. Der entstehende

Niederschlag von Bariumsulfat ist der Titration nicht hinderlich, sondern befördert noch eher das Absetzen des Eisenniederschlages bei der Zugabe des Zinkoxyds. Jeder Erlennmayer erhält nun noch 10 cem  $\text{HNO}_3$ , um etwa ausgedehntes Mn in Lösung zu bringen, und 300 cem destillirtes Wasser. Hierauf wird er zum Kochen erhitzt und das Eisen mit Zinkoxyd ausgefällt. Der Niederschlag setzt sich rasch und vollkommen ab, so, dass man imstande ist, mit 2 Büretten an einem fort zu arbeiten.

Der Titer der gebrauchten Chamäleonlösung ist für

Spiegel-  
Ferromangan } = 0,006

für

Roheisen } = 0,002  
Stahl

und wird gestellt auf Manganoxydul, erhalten durch Auflösen von reinem Oxydoxydul in  $\text{HCl}$ .  
Rothe Erde, den 20. April 1887.

Brand.

Gewichts-Analyse.

Bezeichnung		Titration mit $\text{HNO}_3 \times \text{H}_2\text{SO}_4$	Gefundenes rohes Mangan	Im Filtrate mit Schwefelammon gefälltes Mn	Eisenoxyd nach der 2. Fällung	Reines Mangan plus Co u. Ni	Reines Mangan nach d. Fällung mit Ammonium carb.	Das Filtrat v. Ammoniumcarbonat-Niederschlag mit Schwefelammon. gefällt, Niederschlag mit Essigsäure behandelt		Titration mit $\text{HCl}$
								Es bleibt ungelöst	Es geht in Lösung und wird durch Schwefelammon. ausgefällt	
Stahl G.	Gewicht	0,28	0,0178	0,0032	0,0062	0,0134	0,0090	0,0018 Co.	0,0028 Co.	0,40
	%		0,45				0,23	+ Spur v. Mn.		
" H.	Gewicht	0,37	0,0217	0,0008	0,0040	verloren				0,51
	%		0,53							
" I.	Gewicht	0,37	0,0216	0,0022	0,0032	0,0182	0,0120	0,0024 Co.	0,0014	0,56
	%		0,53				0,30	+ Spur v. Mn.		
" K.	Gewicht	0,51	0,0282	0,0034	0,0050	0,0257	0,0180	0,0016 Co.	0,0042	0,69
	%		0,71				0,45	+ Spur v. Mn.		
" L.	Gewicht	0,42	0,0224	0,0018	0,0042	0,0194	0,0150	0,0024 Co.	0,0017	0,56
	%		0,56				0,38	+ Spur v. Mn.		
Roheisen I (grau)	Gewicht	0,33	0,0340		0,0194		0,0158			0,56
	%		0,85				0,39			
" H (mel.)	Gewicht	1,45	0,0796		0,0218		0,0561			1,68
	%		1,99				1,40			
" III (halbirt)	Gewicht	0,70	0,0600		0,0314		0,0304			0,84
	%		1,50				0,76			
" IV (halbirt)	Gewicht	0,75	0,0880		0,0560		0,0336			1,03
	%		2,20				0,84			
" V (weifs)	Gewicht	0,30	0,0476		0,0360		0,0130			0,47
	%		1,19				0,33			
" VI (grau)	Gewicht	1,40	0,0606		0,0052		0,0548			1,45
	%		1,52				1,37			
" VII (weifs)	Gewicht	1,63	0,1020		0,0348		0,0674			1,85
	%		2,55				1,68			
" VIII (mel.)	Gewicht	1,03	0,0661		0,0264		0,0386			1,08
	%		1,65				0,97			
Spiegel A.*	Gewicht	15,11	0,3039		0,0104		0,2938			15,13
	%		15,20				14,70			
" B.	Gewicht	15,15	0,3072		0,0136		0,2942			15,22
	%		15,36				14,71			
" C.	Gewicht	15,88	0,3194		0,0100		0,3112			15,97
	%		15,92				15,56			
" D.	Gewicht	17,58	0,3544		0,0160		0,3385			17,62
	%		17,72				16,93			
Ferromangan E.	Gewicht	63,89	0,2040		0,0068		0,1992			63,15
	%		65,30				63,77			
" F.	Gewicht	63,48	0,2016		0,0058		0,1976			62,86
	%		64,53				63,25			

Diese Bestimmungen wurden nur ausgeführt, um die vollständige Fällung von Mn zu constatiren.

\* Die gewichtsanalytischen Bestimmungen sind mit Ausnahme derjenigen von Ferromangan „nach der von Dr. Fr. C. G. Müller angegebenen Methode ausgeführt.“ Siehe »Stahl und Eisen« 1886, II 98. Es bestätigen dieselben die Thatsache, dass das aus der Löslichkeit des Eisenoxydhydrats entspringende Plus bei Spiegeleisen genau die Function des fehlenden Mn-Gehaltes ist. »Stahl und Eisen« 1886, II. 104.

## Zur Bestimmung des Phosphors im Stahl.

Von Dr. M. A. von Reis.

Seit der Einführung des Thomasprocesses ist das Bedürfnis nach einer Methode zur schnellen Bestimmung des Phosphors im Stahl ein sehr dringendes geworden. Es hat nicht an Versuchen gefehlt, dieses Bedürfnis zu befriedigen, aber bis jetzt ohne Erfolg; denn die vielen Methoden, die in der letzten Zeit angegeben worden sind, erlauben wohl eine rasche Bestimmung von 10 bis 20 Proben; wenn aber 60 bis 70 Proben innerhalb 10 Stunden fertiggestellt werden sollen, dann versagen sie, oder es muß sowohl das Personal vermehrt, als das Laboratorium vergrößert werden. Um nun den erwähnten Ansprüchen — bis über 70 Phosphorbestimmungen — genügen zu können, ist im hiesigen Laboratorium eine Methode eingeführt worden, die zwar nicht Anspruch auf wissenschaftliche Genauigkeit erheben kann, aber allen praktischen Anforderungen vollauf genügt, wie eine mehr als zweijährige Praxis ergeben hat.

Bekanntlich wird in der salpetersauren Auflösung des Stahls der Phosphor durch die Molybdänlösung nicht vollkommen ausgefällt. Es ist allgemein angenommen, daß die Kohlenstoffverbindungen die Ursache hierzu sind, da sie einen Theil der Phosphorsäure in Lösung halten; eine andere Ansicht ist, daß der Phosphor bei der Auflösung nicht vollständig zu Phosphorsäure oxydirt wird. Beiden Ansichten widersprechen folgende Thatsachen: Gegen die erstere spricht der Umstand, daß die Fällbarkeit der Phosphorsäure scheinbar unabhängig von dem Kohlengehalt des Stahles ist, so daß ein Stahl von 0,30 % C nicht mehr Phosphor in Lösung behält als einer von 0,05 % C. Und doch müßte, falls der Kohlenstoff die Ursache der Nichtfällbarkeit eines Theiles des Phosphors wäre, dieser Theil in einem gewissen Verhältniß zu dem Kohlenstoffgehalt stehen. Der andern Ansicht gegenüber steht die Thatsache, daß Oxydationsmittel wie Brom und Wasserstoffsperoxyd die Fällbarkeit des Phosphors nicht vermehren. Die Ursache der Nichtfällbarkeit eines Theiles der Phosphorsäure ist noch nicht durch untrügliche Beweise festgestellt worden.

Um den gesammten Phosphor zu erhalten, ist man gezwungen einzudampfen, zu glühen, in Salzsäure zu lösen, wieder einzudampfen und zuletzt in Salpetersäure aufzunehmen, Alles Operationen, die viel Zeit in Anspruch nehmen und ein Fertigstellen einer größeren Anzahl Phosphoranalysen in einem Tage zur Unmöglichkeit machen. Unterläßt man diese Operationen, so

erhält man zu wenig Phosphor. Dieses Zuwenig ist aber leicht zu berechnen, da es ziemlich unveränderlich ist; denn angestellte Versuche haben ergeben, daß der in Lösung bleibende Theil des Phosphors etwa 33 % des ausgefallten ausmacht. Wie aus der untenstehenden Tabelle A. hervorgeht, sind die Abweichungen von dieser Mittelzahl gering und verursachen Schwankungen, die keineswegs über die zulässige Fehlergrenze hinausgehen. Zu den Versuchen ist sowohl weicher Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,06 bis 0,10 % als auch Schienenstahl mit 0,20 bis 0,30 % C verwandt worden (letzterer in der Tabelle mit S bezeichnet). In der nachfolgenden Tabelle A bezeichnet Reihe I die nach unten angegebener Methode ausgeführten Betriebsanalysen, Reihe II die von mir selbst nach derselben Methode gemachten Controlanalysen, Reihe III das Mittel von I und II mit einem Zuschlag von 33 % desselben, Reihe IV dieselben Proben nach der Glühmethode ausgeführt.

Tabelle A.

I	II	III	IV	V
0,030	0,026	0,035	0,043	0,008
0,034	0,029	0,042	0,041	0,001
0,031	0,031	0,041	0,045	0,004
0,035	0,035	0,047	0,045	0,002
0,039	0,043	0,055	0,058	0,003
0,039	0,044	0,056	0,053	0,003
0,042	0,044	0,057	0,054	0,003
0,052	0,050	0,068	0,076	0,008
0,059	0,055	0,076	0,079	0,003
0,059 S	0,058	0,078	0,080	0,002
0,056 S	0,059	0,077	0,083	0,006
0,059 S	0,059	0,079	0,082	0,003
0,059 S	0,060	0,080	0,081	0,001
0,073 S	0,077	0,100	0,100	0,000
0,077 S	0,076	0,101	0,101	0,000
0,079 S	0,084	0,107	0,117	0,010
0,084 S	0,084	0,112	0,119	0,007
0,090 S	0,092	0,121	0,123	0,002
0,126 S	0,132	0,172	0,176	0,004

Reihe I und II zeigen, daß die für die Betriebsanalyse benutzte Methode sehr gut arbeitet, da sie in verschiedenen Händen so gut übereinstimmende Zahlen liefert. Die Zahlen der Reihen III und IV weisen ebenfalls eine befriedigende Uebereinstimmung auf, die Differenzen, Reihe V., halten sich immer noch innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler. Man kann somit unbedenklich die abgekürzte, im hiesigen Laboratorium benutzte

Phosphorbestimmungsmethode für die Betriebsanalysen benutzen. Die Methode ist folgende: 5 g Stahl werden in einem hochwandigen Becherglase mit 80 ccm Salpetersäure 1,2 aufgelöst und etwa 10 Minuten in der Wärme bis zum Verschwinden der rothen Dämpfe stehen gelassen. Dann werden 25 ccm Ammoniumnitratlösung, bestehend aus 1100 g AmNO<sub>3</sub>, 1000 g Wasser und 300 g Ammoniak 0,91, weiter mit 25 ccm Molybdänlösung, 150 g Ammoniummolybdat pro Liter haltend, zugefügt. Die Flüssigkeit, etwa 120 ccm ausmachend, hält nunmehr 15 % AmNO<sub>3</sub>. Die heisse Flüssigkeit wird nun 15 bis 20 Minuten auf etwa 100° gehalten und hierauf etwa 15 Minuten zum Abkühlen hingestellt, letzteres, um die sich aus der heissen Flüssigkeit entwickelnden sauren Dämpfe, die beim Filtriren lästig fallen, zu vermindern. Um die Arbeit noch zu beschleunigen, kann man die klare Flüssigkeit mit Hilfe eines kleinen Hebers, der unten zugeschmolzen und mit seitlichen Oeffnungen versehen ist, abhebern. Der selbe Niederschlag wird nun wie gewöhnlich ausgewaschen, aufgelöst und mit Magnesianmixtur gefällt. Der Magnesianiederschlag wird nach einer Stunde wieder abfiltrirt, 10 Minuten getrocknet, 20 Minuten im Muffel geglüht und gewogen. In solcher Weise gelingt es einem Chemiker mit Leichtigkeit, 12 Proben innerhalb 4 Stunden fertig zu stellen. Mit einem guten Gehülfen ist er imstande, 70 Proben und mehr zu bewältigen, ohne dafs, wie tägliche Controlanalysen zeigen, Ungenauigkeiten vorkommen.

Trotzdem es so gelingt, den Phosphor mit genügender Genauigkeit schnell zu bestimmen, ist es doch erwünscht, eine Methode zur schnellen Bestimmung des Gesamtposphors zu besitzen. Die von Wood angegebene und von Meineke\* empfohlene Methode der Chromsäureoxydation führt nicht ganz zum Ziel, denn sie hat einen Fehler. Es wird nämlich Chrom mit dem Molybdänniederschlag niedergerissen, welches sich nicht auswaschen läfst, sondern später in die ammoniakalische Auflösung, diese grün färbend, übergeht und zum Theil von der Magnesiafällung mitgenommen wird, so dafs diese mehr oder weniger chromhaltig wird. Das Chrom wird zwar nicht jedesmal von dem Molybdänniederschlag mitgefällt, denn häufig bleibt die ammoniakalische Auflösung farblos. Die Ursache zu dieser Verschiedenheit habe ich bis jetzt nicht ausfinden können. Beigefügte Tabelle B zeigt mit dieser Methode angestellte Versuche. Reihe I giebt die mit der hier benutzten Betriebsmethode ausgeführten Analysen an, Reihe II die nach der Chromsäuremethode ausgeführten, Reihe III den durch Zuschlag von 33 % zu Reihe I berechneten Gesamtposphor.

Tabelle B.

I	II	III	I	II	III
0,054	0,070	0,072	0,027	0,033	0,036
0,045	0,075	0,060	0,050	0,095	0,067
0,028	0,045	0,037	0,058	0,072	0,077
0,065	0,093	0,097	0,043	0,054	0,057
0,020	0,030	0,027	0,034	0,048	0,045
0,045	0,065	0,060	0,040	0,056	0,053
0,059	0,078	0,079	0,049	0,069	0,065
0,059	0,076	0,079	0,069	0,102	0,102
0,067	0,091	0,089	0,038	0,056	0,051
0,023	0,035	0,031	0,048	0,056	0,064
0,039	0,050	0,052	0,062	0,081	0,083
0,071	0,120	0,095	0,050	0,070	0,067

Das Mitfallen von Chromoxyd läfst sich aber verhindern, wenn man der ammoniakalischen Auflösung des gelben Niederschlages etwa 2 ccm Wasserstoffsuperoxyd zufügt. Das Chromoxyd wird zu Chromsäure oxydirt, und das Magnesiumphosphat ist chromfrei. In Tabelle C ist I Betriebsmethode, II Chromsäuremethode, III Chromsäuremethode mit Wassersuperoxyd, IV Betriebsmethode plus 33 %.

Tabelle C.

I	II	III	IV
0,043	0,060	0,056	0,057
0,065	0,093	0,085	0,087
0,083	0,108	0,104	0,101
0,092	0,137	0,122	0,123
0,101	0,140	0,136	0,134

Wie ersichtlich, arbeitet man nach dieser Methode sehr gut; aber sie verlangt bedeutend mehr Zeit als unsere einfache Methode; denn erstens kann der Zusatz von Ammoniak, um kein Spritzen zu veranlassen, nur sehr langsam geschehen, zweitens setzt sich der gelbe Niederschlag wegen des grossen Volumens der Flüssigkeit nur langsam ab. Dieses Volumen beträgt bei 5 g Stahl etwa 550 ccm gegenüber 120 bei der einfachen Methode, was beim Filtriren von einer gröfseren Anzahl Proben sehr ins Gewicht fällt. Ein weiterer Nachtheil besteht darin, dafs die Filter von der Chromsäurelösung sehr angegriffen werden, so dafs dieselben beim Behandeln mit Ammoniak häufig durchlöchert werden, und die Verunreinigungen, Glühspan u. s. w., in das Becherglas gelangen, was zu einer nochmaligen Filtrirung zwingt.

Um eine von jenen Mängeln freie Methode zu erhalten, habe ich versucht, Kaliumpermanganat statt Chromsäure zu benutzen. Mit dieser Methode gelingt es, den Gesamtposphor auszufällen, ohne dafs die Schnelligkeit der Ausführung irgendwie beeinträchtigt wird, da dieselbe bei 50 Proben höchstens 15 Minuten Zeit mehr

\* Rep. Annal. Chem., Juni 1886, VI., 303 und 325.

in Anspruch nimmt als die einfache Betriebsmethode und nur etwa 25 ccm mehr zum Filtriren giebt. Die Ausführung ist folgende: Nach erfolgter Auflösung des Stahls wird die Flüssigkeit zum Sieden erhitzt und mit 25 ccm einer Lösung von 10 g Permanganat in 1 l Wasser versetzt. Nach einer Minute Kochen ist die Permangansäure unter Sauerstoffentwicklung als Superoxyd ausgefällt. Um das Superoxyd zu lösen, wird die nöthige Menge Salzsäure zugefügt, und nach weiterem zweiminütigem Kochen ist die Flüssigkeit klar und chlorfrei. Um einen Ueberschuss von Salzsäure zu vermeiden, probirt man vorher, wie viel Salzsäure die 25 ccm Permanganat zum Zersetzen bedürfen, und fügt die so ermittelte Menge der siedenden Stahllösung zu. Zu der von mir benutzten Permanganatlösung waren 10 ccm concentrirte Salzsäure genügend. Auf solche Weise vermeidet man zu grofse Mengen freier Salzsäure in der Lösung. Nach dem Kochen wird die Lösung, wie bei der einfachen Methode angegeben, weiter behandelt.\* Reihe I giebt in Tabelle D die nach der Glühmethode und Reihe II die nach der Permanganatmethode ausgeführten Bestimmungen.

Tabelle D.

I	II	I	II	I	II
0,054	0,054	0,080	0,085	0,043	0,041
0,045	0,047	0,047	0,044	0,053	0,056
0,086	0,084	0,123	0,125	0,076	0,073
0,082	0,084	0,091	0,088	0,100	0,102

Die Uebereinstimmung zwischen der Glüh- und der Permanganatmethode läfst, wie ersichtlich, nichts zu wünschen übrig.

Diese Methode läfst sich ebenfalls mit Vortheil auf Roheisen anwenden. 1 g Roheisen wird in 25 ccm Salpetersäure von 1,2 gelöst, dann 25 ccm Salpetersäure von 1,4 zugefügt und die Lösung zum Sieden erhitzt. Nun werden, wie oben angegeben, 25 ccm Permanganat und entsprechende Mengen Salzsäure zugefügt und dann mit 50 ccm Ammoniumnitratlösung und 50 ccm Molybdänlösung gefällt, im übrigen ganz wie beim Stahlverfahren. Hierdurch wird es möglich, Phosphor im Roheisen fast ebenso schnell wie im Stahl zu bestimmen. Reihe I bezeichnet in Tabelle E Glüh-, Reihe II Permanganatmethode.

Tabelle E.

I	II	I	II	I	II
1,08	1,12	2,76	2,65	1,82	1,81
1,27	1,22	2,57	2,57	2,04	2,04
1,82	1,72	1,82	1,81	1,87	1,88
1,97	2,01	1,82	1,85	2,69	2,67

\* Nur darf die Flüssigkeit nicht über 70° erwärmt werden. Statt Salzsäure benutzt man vortheilhaft eine Salmiaklösung, wovon man so viel nimmt, dafs 8 bis 10 g auf jede Probe kommt.

Die Zahlen ergeben eine erfreuliche Uebereinstimmung und zeigen, dafs das Silicium, welches bei den benutzten Roheisensorten von 0,2 bis 1,8 % schwankte, ohne Einfluss auf die Genauigkeit der Methode ist. Das Pyrophosphat war auch kieselsäurefrei.

Um jedoch eine noch schneller arbeitende als die Betriebsmethode zu erlangen, besonders um das zeitraubende Wiegen und Zurückwiegen einer gröfseren Anzahl Tiegel zu vermeiden, habe ich versucht, den Phosphor mittelst Titirens zu bestimmen. Da es nicht gut angeht, die Phosphorsäure direct in der Eisenlösung zu titiren, so mufsten die Versuche mit der Molybdänverbindung derselben ausgeführt werden. In Rep. Annal. Chem. Nr. 23, 85 sind meine ersten Versuche in dieser Richtung veröffentlicht. Die dort angegebene Methode beruhte auf der Reducirbarkeit der Molybdänsäure durch Zink und deren Wiederoxydation mittelst Permanganat, bereits von Pisani benutzt. Wie von Meineke und Anderen angegeben und von mir bestätigt, ist die Zusammensetzung des in der Stahllösung entstehenden Niederschlages von phosphormolybdänsaurem Ammoniak sehr constant, so dafs das zum Oxydiren benutzte Permanganat in directem Verhältnifs zu dem Phosphorgehalt derselben steht. Die Methode gab denn auch sehr gute Resultate; trotzdem ist sie ohne praktische Bedeutung geblieben, da es leider nicht möglich ist festzustellen, wann die Reduction zu Ende ist; auch nimmt die Reduction selbst eine ziemliche Zeit in Anspruch.

Das Nächste war nun, ein zweites Reductions- mittel, das Zinnchlorür, zu versuchen. Versetzt man eine mit Salzsäure angesäuerte Lösung einer Molybdänsäureverbindung mit Zinnchlorür, so färbt sich die Lösung dunkelblau, bei etwas mehr Zinn dunkelgrün. Wird aber sogleich Zinnchlorür in Ueberschufs zugefügt, so nimmt die Lösung eine dunkelbraune Färbung an, die beim Stehen oder Erwärmen in hellrothlichbraun übergeht; der Ueberschufs an Zinnchlorür liefse sich mit Jod zurückmessen. Bei der Ausführung zeigten sich aber grofse Schwierigkeiten, denn die Menge sowohl des zugefügten Zinnchlorürs als die der Salzsäure übten einen merklichen Einfluss auf das Resultat. Auch Chlorammonium war nachtheilig. So verbrauchten 50 ccm einer Lösung von Ammoniummolybdat bei Zusatz von 5 ccm concentrirter Salzsäure 6,9 ccm SnCl<sub>2</sub>, bei 15 ccm HCl 7,6 ccm, bei 25 ccm HCl 8,45 ccm, dieses beim Zufügen gleicher Mengen SnCl<sub>2</sub> zu der Lösung. Wurden diese Zusätze ebenfalls veränderlich gemacht, so war die Unsicherheit noch gröfser.

Der Versuch, den Ueberschufs an Zinnchlorür mittelst Quecksilberchloryd zu oxydiren und die reducirte Molybdänsäure mit Permanganat zu titiren, verlief besser. Auch hier zeigte sich

wohl der Verbrauch an Permanganat etwas verschieden, je nach der Menge zugefügten HCl und SnCl<sub>2</sub>. Es ergibt sich hieraus, daß der Grad der Reducirbarkeit der Molybdänsäure durch Zinnchlorür von dem Gehalt der Lösung an Chlorwasserstoff abhängig ist. Je mehr HCl, je weitergehend ist die Reduction. Trotzdem ist die Methode verwendbar, wenn man allzu große Ueberschüsse vermeidet, was auch bei einiger Uebung leicht zu erzielen ist. Und da ein Fehler bei der Bestimmung der Molybdänsäure sich bei Berechnung des Phosphors auf etwa das 55fache verringert, so erhält man trotz der erwähnten Unsicherheit doch ganz brauchbare Zahlen zu der Bestimmung des Phosphors im Stahl. Zur Feststellung der Brauchbarkeit der Methode wurde eine Auflösung von phosphormolybdänsaurem Ammonium in möglichst wenig Ammoniak benutzt. 25 ccm dieser Lösung gaben 0,0080 g P.

Tabelle F.

Phosphormolybdänsaures Ammonium ccm	Salzs. conc. ccm	Chloram. 1 : 10 ccm	Zinnchlorür ccm	Permanganat ccm	P angewandt g	P berechnet g
5	10	15	10	1,90	0,0016	0,0020
10	"	"	"	3,25	0,0032	0,0034
10	"	"	"	3,30	0,0032	0,0034
15	"	15	"	4,70	0,0048	0,0049
18	"	15	"	5,70	0,0058	0,0059
22	"	15	"	7,25	0,0070	0,0075
25	"	5	"	7,30	0,0080	0,0076
25	"	10	15	7,50	0,0080	0,0078
25	"	15	15	7,60	0,0080	0,0079
25	"	25	"	7,70	0,0080	0,0080
25	"	25	10	7,30	0,0080	0,0076
25	"	40	"	7,40	0,0080	0,0077
30	"	15	20	9,35	0,0096	0,0097
33	"	15	20	10,20	0,0106	0,0106
36	"	15	20	11,05	0,0115	0,0115
40	"	"	20	12,05	0,0128	0,0123
45	"	"	25	14,10	0,0144	0,0147
50	"	"	25	15,10	0,0160	0,0158

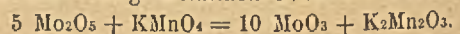
Die Uebereinstimmung der Resultate muß als eine sehr gute bezeichnet werden. Zur Bestimmung des Phosphors im Stahl verfährt man demnach wie folgt: 5 g Stahl werden wie gewöhnlich aufgelöst, gefällt, filtrirt und ausgewaschen, die letzten 3 Mal mit Wasser. Der gelbe Niederschlag wird sammt dem Filter in das Becherglas gebracht, mit möglichst wenig Ammoniak aufgelöst und die Lösung mit 15 ccm concentrirter Salzsäure versetzt, wobei das phosphormolybdänsaure Ammonium in Lösung bleiben muß; andernfalls muß etwas mehr Säure zugefügt werden. Ein Ueberfluß ist zu vermeiden. Die so vorbereitete Flüssigkeit wird mit einer Zinnchlorürlösung beliebiger Concentration (etwa

1 : 10) in geringem Ueberschuß versetzt und dann aufgeköcht. So genügt z. B. bei 0,1 % P 3 ccm Zinnchlorür obiger Concentration. Ein zu großer Ueberschuß an Zinnchlorür ist leicht zu vermeiden; die Menge des gelben Niederschlags läßt sich auf dem Filter bei einiger Uebung annähernd schätzen. Man theilt nun die Niederschläge je nach der Menge in verschiedene Reihen und fügt zu jeder Reihe die aus der Schätzung berechnete Menge Zinnchlorür. Nach dem Aufkochen werden die mehr oder weniger dunkelbraun gefärbten Lösungen genau wie bei der bekannten Methode der Eisentitration behandelt. Eine etwa 1 1/2 l fassende Schale wird mit etwa 1 l kaltem Leitungswasser beschickt und dann 50 ccm Manganlösung (200 g MnSO<sub>4</sub>, 400 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> und 2600 g Wasser) zugefügt. Die mit SnCl<sub>2</sub> versetzte Molybdänlösung wird nun mit 50 ccm Quecksilberchlorid 1 : 20 versetzt, in die Schale gespült und mit Permanganat titirt. Die Endreaction ist genau. Das zum Titiren benutzte Permanganat hält etwa 8 bis 9 g pro Liter. Die Genauigkeit der Methode zeigen beigefügte Zahlen in Tabelle G.

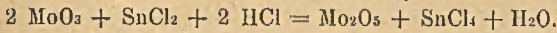
Tabelle G.

Gewichts- analysen %	Permanganat ccm	Berechnet %	Gewichts- analysen %	Permanganat ccm	Berechnet %	Permanganat ccm	Berechnet %
0,087	8,0	0,088	0,062	8,7	0,065		
0,045	4,4	0,048	0,082	10,6	0,080		
0,090	8,3	0,091	0,043	5,9	0,044		
6,108	8,9	0,098	0,083	10,6	0,080		
0,043	3,6	0,040	0,101	13,0	0,098		
0,086	7,6	0,084	0,065	8,5	0,064		
0,125	11,3	0,124	0,122	15,9	0,118	17,0	0,127
0,084	6,8	0,075	0,048	7,1	0,053	7,1	0,053
0,052	4,6	0,051	0,030	3,9	0,029	3,8	0,028
0,045	3,6	0,040	0,046	6,8	0,051	6,4	0,047
0,041	3,9	0,043	0,059	7,2	0,054	7,0	0,052
0,095	9,0	0,099	0,033	4,0	0,030	3,8	0,028

Die zweite Serie ist mit einer andern Permanganatlösung titirt als die erste. Zur Titrierstellung benutzt man am besten einen Stahl von bekanntem Phosphorgehalt. Zur Feststellung der bei der Methode vorkommenden Reactionen ist folgender Versuch angestellt worden: Reines Ammoniummolybdät wurde mit Zinnchlorür reducirt und mit Permanganat zurückoxydirt. Hierbei verbrauchte 0,6035 g Ammoniummolybdät 13,35 ccm Permanganat, 0,6030 g 13,30 ccm und 0,6070 g 13,45 ccm, somit 1 ccm Permanganat = 0,0369 g MoO<sub>3</sub>. 1 ccm Permanganat ergab, mit Oxalsäure bestimmt, 0,00824 g KMnO<sub>4</sub>, was 5 mol. MoO<sub>3</sub> auf 1 mol. KMnO<sub>4</sub> entspricht. Die Oxydation erfolgt demnach nach der Formel:



Mo<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ist somit das Product der reducirenden Einwirkung des SnCl<sub>2</sub> auf die Molybdänsäure.



Erst kürzlich ist von E. Thilo (»Chemikerzeitung« Nr. 14, 87) vorgeschlagen worden, die Molybdänsäure des phosphormolybdänsauren Ammons acidimetrisch zu bestimmen und daraus den Phosphor zu berechnen. Er empfiehlt diese Methode zur Bestimmung der Phosphorsäure in Thomasschlacke; ihre Anwendbarkeit ist aber für diesen Zweck bestritten worden (»Chemikerzeitung« Nr. 16, 87). Für Stahl aber eignet sich die Methode vorzüglich. Die Ausführung ist äußerst einfach und erlaubt etwa 12 Bestimmungen in weniger als 2 Stunden fertig zu stellen; für 70 Proben genügen 6 Stunden. Die Stahlproben werden wie gewöhnlich gelöst, gefällt, filtrirt, gewaschen, die letzten drei Male mit Wasser. Das Filter sammt Niederschlag wird dann in ein Becherglas gebracht, mit einer filtrirten Ammoniaklösung in Ueberschuß versetzt und das Filter mit einem Glasstabe zerrissen, um den gelben Niederschlag der Einwirkung des Ammoniak auszusetzen. Nach erfolgter Lösung desselben wird Lackmus zugeführt und der Ueberschuß an H<sub>3</sub>N mit Salzsäure zurücktitrirt. Die Endreaction ist sehr gut bemerkbar, besonders gegen das in der Flüssigkeit befindliche weiße Filtrirpapier: die röthlichviolette Farbe des Lackmus bezeichnet den Endpunkt. Zur Titerstellung benutzt man einen Stahl von bekanntem Phosphorgehalt. Von der verwendeten Salzsäure entsprach 1 ccm 0,01758 g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> und 0,94 ccm des verwendeten Ammoniak. 1 ccm Ammoniak entspricht somit 0,0187 g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> oder 0,0060 g H<sub>3</sub>N. Um die Brauchbarkeit der Methode zu ermitteln, sind eine große Anzahl Titirungen ausgeführt worden, wovon in Tabelle H einige angeführt sind.

Tabelle H.

Gewichts- analysen %	H <sub>3</sub> N ccm	HCl ccm	Verbraucht H <sub>3</sub> N ccm	Berechnet %
0,033	10	6,1	4,20	0,036
0,039	10	5,4	4,95	0,043
0,045	10	4,9	5,40	0,047
0,048	10	4,1	6,15	0,052
0,050	10	4,2	6,05	0,051
0,062	15	8,8	6,75	0,059
0,070	10	2,3	7,80	0,068
0,073	15	7,5	8,00	0,070
0,076	15	7,1	8,30	0,072
0,088	15	6	9,35	0,082
0,090	15	5,4	9,90	0,086
0,122	20	6,1	14,30	0,124

Um etwa vorhandene Ungleichheiten im Stahl zu beseitigen und um zu erfahren, ob bei gleichen Bedingungen der Niederschlag gleiche Mengen Ammoniak verbrauchen würde, wurden von 5 Stahl-

proben je 10 g gelöst, die Flüssigkeiten in gleiche Hälften getheilt und in derselben Weise behandelt.

Tabelle I.

Gewichts- analysen %	H <sub>3</sub> N ccm	HCl ccm	Verbraucht H <sub>3</sub> N ccm	Berechnet %
0,053	20	14,6	6,3	0,055
0,053	„	14,8	6,1	0,053
0,065	„	13,1	7,7	0,067
0,065	„	13,1	7,7	0,067
0,080	„	11,9	8,8	0,077
0,080	„	12,1	8,6	0,075
0,092	„	10,7	9,9	0,086
0,092	„	10,5	10,1	0,088
0,101	„	9,5	11,1	0,096
0,101	„	9,4	11,2	0,097

Folgende Zusammenstellung in Tabelle K giebt die Differenzen an, die durch die kleinen Abweichungen in Behandlung der Betriebsproben an verschiedenen Tagen entstehen.

Tabelle K.

Gewichts- analysen %	H <sub>3</sub> N ccm	HCl ccm	Verbraucht H <sub>3</sub> N ccm	Berechnet %
0,042	7	2,6	4,55	0,040
0,042	8	3,7	4,50	0,039
0,042	10	5,7	4,65	0,041
0,042	12	7,35	5,10	0,044
0,042	14	9,55	5,00	0,043
0,125	17	3,6	13,60	0,118
0,125	18	3,9	14,35	0,125
0,125	20	6,5	13,90	0,121
0,125	24	10,3	14,30	0,125
0,125	25	10,7	14,90	0,130
0,149	20	3,0	17,20	0,150
0,149	20	2,3	17,85	0,155
0,149	20	2,7	17,45	0,152
0,149	20	2,3	17,85	0,155
0,149	20	2,7	17,45	0,152

Dafs die Methode für Roheisen ebenso gut verwendbar ist, zeigen folgende Zahlen:

Tabelle L.

Gewichts- analysen %	H <sub>3</sub> N ccm	HCl ccm	Verbraucht H <sub>3</sub> N ccm	Berechnet %
1,80	40	2,4	37,95	1,80
1,89	44	4,4	39,85	1,89
1,89	45	5,4	39,90	1,90
1,93	45	4,8	41,50	1,97
1,94	45	5,1	40,20	1,91
2,03	45	2,6	42,60	2,02
2,09	45	1,5	43,60	2,07

Diese vier Tabellen zeigen zur Genüge, dafs die Methode allen billigen Anforderungen gerecht wird und deshalb nur empfohlen werden kann.



Ein anderer Versuch, den Bedürfnissen der Stahlindustrie gerecht zu werden, ist von Dr. Wedding (»Stahl und Eisen«, 2, 87) erwähnt worden. Diese von einem in Amerika thätigen deutschen Ingenieur, Hrn. Götz, angegebene Methode stammt offenbar von der alten Eggertz'schen Schätzungsmethode her. Den Phosphor mittelst Schätzens des gelben Niederschlags bestimmen zu wollen, liegt ziemlich nahe, und man sollte auch meinen, es wäre leicht genug, dies zu bewerkstelligen; denn man lernt bald, den auf dem Filter befindlichen Niederschlag ziemlich

genau mit einem Fehler von höchstens 0,03 % P zu schätzen. Bringt man aber den Niederschlag ins Schätzungsröhrchen, so entsteht eine unerwartete Schwierigkeit. Der Niederschlag hat sich zwar bald abgesetzt; es dauert aber eine geraume Zeit, ehe derselbe sich auf sein endgültiges Volumen zusammengezogen hat. Auch geht das Zusammenziehen bei geringeren Mengen schneller als bei größeren von statten. Frühere von mir in dieser Richtung angestellte Versuche füge ich in Tabelle M zur Beurtheilung des Verfahrens bei.

Tabelle M.

Gewichts- analysen	Volum nach 1/2 St.	Volum nach 1 1/2 St.	Volum nach 3 St.	Volum nach 15 St.	Volum nach 22 Stund.	Volum nach 60 Stund.	Phosphor nach 1/2 Stunde	Phosphor nach 3 Stunden	Phosphor nach 15 Stund.	Phosphor nach 60 Stund.
0,030	21	20	19	18	16	15	0,019	0,022	0,020	0,018
0,046	40	38	37	35	34	32	0,037	0,040	0,039	0,037
0,048	45	44	43	42	38	38	0,042	0,047	0,047	0,045
0,083	75	68	67	65	61	60	0,070	0,072	0,073	0,070
0,108	115	92	89	83	78	77	0,107	0,096	0,093	0,089
0,136	160	150	145	134	133	132	0,149	0,157	0,150	0,153
0,149	172	156	150	140	138	137	0,160	0,162	0,167	0,159
0,233	265	240	234	230	228	225	0,246	0,253	0,255	0,261

Die Tabelle M zeigt, dafs sogar nach 60 Stunden ein Ruhestand noch nicht eingetreten war. Es ist wahrscheinlich, dafs neben der mechanischen Zusammenziehung eine physikalische Veränderung des Niederschlags stattfindet. Der mit Hilfe des Volumens ermittelte Phosphorgehalt, wie derselbe in den letzten 4 Reihen angeführt ist, ergibt Resultate, die in der ersten Reihe zwischen — 0,013 und + 0,013 und in der vierten Reihe zwischen — 0,019 und + 0,028 schwanken. Um die Unsicherheit der Methode zu verringern, hat schon Eggertz versucht, den Niederschlag mittelst eines Stempels zusammenzupressen. Das von Hrn. Götz angewandte Verfahren des Schleuderns ist jedenfalls ein bedeutender Fortschritt in dieser Richtung, obwohl nach den Angaben des Dr. Wedding die vorkommenden Differenzen noch ziemlich grofs sind. Wie ich erfahren habe, sind in einem rheinischen Stahlwerke Versuche in gröfserem Mafsstabe mit

dem Schleuderapparate im Gange, und wir werden hoffentlich bald Zuverlässiges über die Methode erfahren.\* Zu den Angaben des Dr. Wedding über die Methode selber mufs ich bemerken, dafs es mir nicht recht verständlich ist, wie mittelst dieser Methode der Gesamtphosphor bestimmt werden soll, da der Stahl ja nur einfach in Salpetersäure aufgelöst und jedenfalls nur der aus der Salpetersäurelösung fällbare Phosphor mitbestimmt wird. Dieser Fehler läfst sich aber durch Benutzung von Permanganat vermeiden, wobei auch die Kohlenstoffverbindungen beseitigt werden, so dafs Stahl von jedem Kohlenstoffgehalt nach dieser Methode bestimmt werden kann. Dafs hierdurch günstige Resultate erzielt werden, haben Versuche mit den vorhin erwähnten Schätzungsröhrchen ergeben.

\* Siehe die Abhandlung »Schnelle Phosphorbestimmung in kohlenstoffarmem Eisen« auf Seite 407 dieser Nummer.  
Die Red.

Tabelle N.

Gewichts- analysen	Volum nach 1 Stunde	Volum nach 2 Stunden	Volum nach 3 Stunden	Volum nach 18 Stund.	Phosphor nach 1 Stunde	Phosphor nach 2 Stunden	Phosphor nach 3 Stunden	Phosphor nach 18 Stund.
0,042	55	52	50	50	0,042	0,042	0,044	0,046
0,054	81	78	72	70	0,061	0,062	0,063	0,065
0,075	105	100	90	85	0,079	0,080	0,079	0,079
0,083 S	116	106	96	91	0,087	0,085	0,085	0,085
0,090 S	117	105	95	87	0,088	0,084	0,084	0,081
0,124 S	172	164	148	135	0,128	0,131	0,129	0,125
0,046	50	46	44	40	0,037	0,037	0,039	0,039
0,046	42	40	38	36	0,032	0,032	0,033	0,033
0,055	65	60	57	54	0,049	0,048	0,050	0,050
0,082 S	116	105	100	95	0,087	0,084	0,088	0,088
0,085 S	106	96	92	87	0,080	0,077	0,081	0,082
0,101 S	162	145	135	125	0,122	0,116	0,118	0,116

Die mit S bezeichneten sind Stahlarten mit 0,2 bis 0,3 C. Die übrigen hatten 0,08 bis 0,10 C.

Die erhaltenen Resultate sind hier schon bedeutend besser als beim ersten Versuch ohne Permanganat. Es steht deshalb zu hoffen, daß es gelingen wird, kleinere Differenzen zu erzielen als die von Dr. Wedding angegebene, nämlich 0,02 %\* und so die Laboratorien der Stahlwerke mit einer Methode der Phosphorbestim-

mung bereichert werden, die eigentlich nichts mehr zu wünschen übrig läßt.

Aachen, im März 1887.

\* Die Angaben in Nr. 2 dieser Zeitschrift gewichtsanalytisch 0,03 und volumetrisch 0,10 beruhten auf einem Irrthume. Statt 0,03 mußte es 0,02 und statt 0,10 richtig 0,01 heißen.

## Schnelle Phosphorbestimmung in kohlenstoffarmem Eisen.

Von M. Ukena.

In der General-Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vom 16. Januar dieses Jahres theilte Hr. Geh. Bergrath Dr. Wedding ein Verfahren, beschrieben in Nr. 2, 1887 dieser Zeitschrift, zur schnellen Phosphorbestimmung in kohlenstoffarmem Eisen mit. „Das, wie Hr. Wedding wörtlich angiebt, in der salpetersauren Auflösung des Eisens durch Zusatz von concentrirter Molybdänsäure-Lösung und Schütteln abgeschiedene phosphormolybdänsaure Ammon wird durch Anwendung einer Schleuder aus der trüben Flüssigkeit in ein enges calibrirtes Rohr getrieben und seine Menge nach dem von ihm eingenommenen Volumen bestimmt.“

Die Ausführung dieses Verfahrens, die Anwendung und Einrichtung des Schleuderapparates sind in der erwähnten Nummer dieser Zeitschrift ausführlich beschrieben. Das hiesige Werk hat für das Laboratorium einen solchen Apparat von Hrn. Leopold Ziegler, Berlin, N., in exacter Ausführung bezogen. — Da von verschiedenen Seiten Anfragen wegen der Brauchbarkeit der Methode in der Praxis erfolgt sind, so sei es mir gestattet, in Kürze meine Erfahrungen in dieser Hinsicht darzulegen.

Die Anwendung dieses Verfahrens ist nur möglich, wenn ein sehr weiches Material mit einem geringen Gehalte an Phosphor und Spuren von Silicium zu untersuchen ist.

Von den zahlreichen Bestimmungen sei mir gestattet einige analytische Belege anzuführen.

Genau gewichtsanalytische Bestimmung:	Volumetrische Bestimmung:
1. P = 0,047 %	0,044 %
2. P = 0,075 "	0,078 "
3. P = 0,035 "	0,032 "
4. P = 0,022 "	0,022 "
5. P = 0,042 "	0,045 "
6. P = 0,107 "	0,105 "
7. P = 0,058 "	0,052 "
8. P = 0,053 "	0,052 "
9. P = 0,092 "	0,098 "
10. P = 0,058 "	0,056 "
11. P = 0,068 "	0,071 "
12. P = 0,034 "	0,032 "

Genau gewichtsanalytische Bestimmung:	Volumetrische Bestimmung:
13. P = 0,069 "	0,073 "
14. P = 0,038 "	0,036 "

Bei sämtlichen Proben betrug der Kohlenstoffgehalt etwa 0,1 %, von Silicium waren nur Spuren vorhanden.

Bei der größten Mehrzahl der Versuche erhielt ich ähnliche Resultate, wie obenstehende, doch wurden in einzelnen Fällen bei einem Kohlenstoffgehalte von etwa 0,1 %, Differenzen bis — 0,01 % gegenüber dem wirklichen Phosphorgehalte ermittelt. Differenzen von — 0,02 % habe ich nur bei Materialien mit einem Kohlenstoffgehalte von etwa 0,10 bis 0,12 % erhalten.

Seit einigen Jahren ist mehrfach und auch von Tamm (d. Z. VI 339, 1884) darauf hingewiesen, daß der Grund, weshalb bei Lösung des Eisens in Salpetersäure die Phosphorsäure zum Theil unfällbar wird mit Ammonium-Molybdat, organischen Säuren zuzuschreiben sei, die bei der Lösung durch die gebundene Kohle gebildet werden. Es lag nun nahe anzunehmen, im Falle die Zerstörung der organischen Substanz durch Abdampfen und Glühen des getrockneten Eisensalzes, oder durch Einwirkung eines oxydierenden Agens bewirkt würde, das Verfahren, wie es für kohlenstoffarme Materialien geeignet, auch für kohlenstoffreichere Anwendung finden könnte.

Nachdem umfassende Versuche in dieser Richtung von mir angestellt, die jedoch absolut unbrauchbare Resultate ergeben haben, so ist immerhin die Möglichkeit, nach den erhaltenen Zahlen zu urtheilen, nicht ausgeschlossen, daß etwa durch eine Aenderung der Apparate eine brauchbare Methode auch für kohlenstoffreichere Materialien ausfindig gemacht werden kann.

Unter der jetzigen Beschränkung wird das Verfahren in der Praxis nicht diejenige zweckentsprechende allgemeine Anwendung finden, welche man sich etwa von demselben versprochen hat.

Hütte Phoenix, Laar b. Ruhrort,  
im Mai 1887.

## Zur Gesetzgebung betreffend den Schutz der Arbeiter.

Wenn die Arbeit eines Volkes nicht mit einiger Sicherheit die Verhältnisse der Zukunft ins Auge fassen kann, so krankt das wirthschaftliche Leben an der Lahmlegung der Speculation und des Unternehmungsgeistes. Diese beiden wichtigen Factoren unseres modernen Erwerbslebens können nur gedeihen, wenn die Grundbedingungen für ihre Entwicklung eine gewisse Beständigkeit voraussehen lassen; denn ohne diese wird Speculation und Unternehmung für den redlichen, besonnenen Geschäftsmann zu unsicher und äußerster Einschränkung demgemäß ein unabweishares Gebot.

Nicht immer liegt es in der Hand der Machthaber, bezüglich der internationalen Beziehungen die erforderliche Sicherheit zu schaffen; die Gegenwart zeigt, wie schwer das wirthschaftliche Leben unter den unsicheren Zuständen leidet. Um so mehr sollte jeder Staat bedacht sein, die, seiner eigenen Machtbefugniss unterliegenden Verhältnisse zu festen Grundlagen zu gestalten, auf denen sich, im Vertrauen auf die Beständigkeit derselben, die geschäftliche Thätigkeit frei entwickeln kann.

In unserm Vaterlande wird über den Gang der Industricen seit laugen Jahren geklagt. Manche Verhältnisse sind, mit größerer oder geringerer Berechtigung, als Ursachen dieses unbefriedigenden Zustandes bezeichnet worden; am wenigsten wurde aber darauf hingewiesen, daß gewisse, die industrielle Thätigkeit in hohem Maße beeinflussende Vorbedingungen im steten Schwanken erhalten worden sind. Dies trifft ganz besonders für solche Verhältnisse zu, von denen der Ertrag gewerblicher Unternehmungen abhängt; da dieselben aber nicht des Vergnügens, sondern des Gewinnes wegen betrieben werden, so mußten alle Mafsnahmen, welche geeignet erschienen, denselben in der Gegenwart und für die Zukunft zu schmälern, oder ganz zu beseitigen, auf die Industrie und damit auch auf Handel und Verkehr lähmend einwirken.

Die erwähnten Grundlagen wurden vor etwa zwei Jahrzehnten ins Schwanken gebracht durch die stückweise Abbröckelung des Zolltarifs. Dem Siege des radicalen Freihandels folgte sehr bald die Erkenntniss der Undurchführbarkeit dieser falschen Theorie und endlich der autonome, einheitlich gestaltete Zolltarif. Dieser hatte die Aufgabe, eine der wichtigsten Grundlagen für die Entwicklung der gewerblichen Thätigkeit zu bilden; denn der Zolltarif ist dies überall, wo mit festem Vertrauen auf Dauer und Unabänderlichkeit des demselben zu Grunde liegenden Principis gerechnet werden kann. In Deutsch-

land konnte er diese Bedeutung nicht erlangen; denn auf der einen Seite von mächtigen Parteien mit äußerster Anstrengung bekämpft, von der andern Seite mit Erfolg über die ursprünglichen mafsvollen Ziele hinausgeführt, konnte der Unternehmungsgeist nicht mit ihm als einem feststehenden Factor rechnen.

Fast gleichzeitig kamen, mit voller UeberEinstimmung der Unternehmer, die Bestrebungen zur Besserung der Lage der Arbeiter in Fluß, wobei aber übertriebene Humanität, theoretische Verbissenheit und Wahlspeculation Gesetze zustande brachten, welche theilweise über das Ziel hinausgingen, dadurch die Erreichung des Zweckes gefährden und dem Unternehmer schwere, noch nicht zu überschende Lasten aufbürden, die den Unternehmergewinn erheblich schmälern. Noch haben diese Gesetze sich nicht eingelebt, bezüglich der Wirkungen herrscht noch vielfach Unklarheit und schon soll mit der Invaliden- und Altersversicherung schleunigst ein gewaltiger weiterer Schritt — ins Dunkle gemacht werden. Auch hierbei erheben die Unternehmer keinen principiellen Widerspruch, aber sie verlangen, daß man erst abwarten müßte, bis die Wirkung der Kranken- und Unfallversicherung genau zu übersehen ist, bevor man das neue Gesetz in Angriff nehme, von dem man bis jetzt sicher nur weiß, daß es noch erheblich größere Opfer beanspruchen wird. Nach solchen Erfahrungen und bei solchen Aussichten können sich Speculation und Unternehmungslust in der Industrie wirksam nicht bethätigen.

Ein anderes Gebiet, auf welchem seit zehnjahren fortgesetzt an den bestehenden Grundlagen gerüttelt wird, bildet die Arbeiterschutzgesetzgebung. Auch hier wirken die vorerwähnten Triebfedern zusammen, um immer aufs neue Forderungen zu stellen, die tief in die Verhältnisse der Industrie, besonders aber in die Erwerbsverhältnisse der Arbeiter, eingreifen. Wir bezweifeln nicht die beste Absicht eines Theiles der Männer, welche sich die Aufgabe gestellt haben, die Lage der Arbeiterbevölkerung in der erwähnten Beziehung zu bessern; zu wenig jedoch mit der Sache selbst vertraut, werden von ihnen Zustände angestrebt, die in schärfstem Gegensatz zu den thatsächlichen Verhältnissen stehen und demgemäß als unerreichbare Ideale bezeichnet werden müssen. Der Versuch, mit der Macht des Gesetzes den Weg zur Erreichung dieser Ideale zu öffnen und damit die realen Verhältnisse zu vergewaltigen, muß nothwendig die Lage der Arbeiter verschlechtern. Dies wird am besten erkannt von

den Führern der Socialdemokratie, deren ganze Existenz auf der Unzufriedenheit und Verbitterung der Arbeiter beruht. Sie wissen sehr gut, daß die übertriebenen, auf Erweiterung der Arbeiterschutzgesetzgebung gerichteten Forderungen, mittelbar durch Schädigung der Unternehmer, in vielen Beziehungen aber auch unmittelbar, den Erwerb der Arbeiter herabdrücken und dieselben unzufriedener machen müssen; daher geht ihnen keine Forderung in der bezeichneten Richtung weit genug.

Der besseren Einsicht der verbündeten Regierungen und der Uneinigkeit der Parteien im Reichstage ist es zu danken gewesen, daß die weitgehenden Forderungen bisher nicht Gesetzeskraft erlangt haben; die Beunruhigung der gewerblichen Thätigkeit hat aber nicht aufgehört. Auch in der laufenden Session des Reichstages sind die bekannten, mit der Praxis so wenig in Uebereinstimmung zu bringenden Anträge wieder eingebracht worden und die Haltung der Parteien bei der ersten Lesung am 16. März d. J. läßt die Annahme derselben möglich erscheinen.

Dieser Umstand hat das Directorium des Centralverbandes deutscher Industrieller veranlaßt, eine Denkschrift, in welcher die betreffenden Verhältnisse klar und objectiv dargelegt werden, an die Mitglieder des Reichstages mit der Bitte um vorurtheilslose Prüfung zu senden. In dieser Beziehung sagt das Directorium:

„Eine solche — vorurtheilslose Prüfung — würden wir als selbstverständlich ansehen, wenn nicht fast alltäglich in Reden und Schriften Engherzigkeit, Selbst- und Gewinnsucht als die Beweggründe für die Stellung der Arbeitgeber, nicht nur zur Frage der Schutzgesetzgebung, sondern für ihr ganzes Verhalten den Arbeitern gegenüber, bezeichnet würden. Freilich besteht der Centralverband deutscher Industrieller aus Vereinen der Arbeitgeber und einzelnen Unternehmern; daraus folgt aber, daß der Centralverband bei dieser Frage nicht allein betheiltigt, sondern auch berechtigt ist, für seine Mitglieder eine hervorragende Sachkenntniß in Anspruch zu nehmen, welche denselben befähigt, die Tragweite einzelner Mafsregeln in vollem Umfange auch für das Interesse der Arbeiter zu überschauen.“

„Der Centralverband ist sich hierbei vollkommen bewußt, daß die Erreichung des ihm gesteckten großen Zweckes — die Beförderung und Wahrung nationaler Arbeit — nur bei einer nach jeder Richtung möglichst günstig gestalteten Lage der Arbeiterbevölkerung zu erzielen ist.“

„Den zur äußersten Schärfe zugespitzten Wettbewerb im Innern, und mehr noch auf dem Weltmarkt, wird keine Industrie bestehen können mit Arbeitern, die in ihren berechtigten Interessen zurückgedrängt und vernachlässigt werden. An-

dererseits aber werden diese Interessen der erforderlichen Pflege und Förderung entbehren, wird sich die Gesamtlage der Arbeiter sicher verschlechtern müssen, wenn dem Arbeitgeber die Bedingungen für eine ersprießliche Thätigkeit rücksichtslos gestört oder entzogen werden.“

„Bei einer Vergleichung der Gesetzgebung anderer Staaten muß stets im Auge behalten werden, daß manche anscheinend weitergehende Bestimmungen derselben meistens nur auf dem Papier stehen, gewissermaßen nur einen decorativen Charakter haben, während in Deutschland ein gegebenes Gesetz auch voll und ganz ausgeführt wird.“

„Im ganzen halten wir die in Deutschland zum Schutz der Arbeiter bestehenden Gesetze für ausreichend, erkennen jedoch an, daß in einzelnen Beziehungen Uebelstände zu beseitigen sind. Dies kann aber besser, als durch generelle gesetzliche Mafsregeln, auf dem Wege der Verordnung geschehen, weil dadurch den einzelnen Verhältnissen Rechnung getragen und vermieden werden kann, durch schroffe Generalisirung gerade die Interessen des Arbeiterstandes zu schädigen.“

Bei dem großen Interesse, welches die gesamte Industrie an der in Rede stehenden Frage hat, bringen wir die hauptsächlichsten Theile der Denkschrift nachstehend zur Kenntniß unserer Leser. Dieselben werden bei aufmerksamer Prüfung erkennen, daß der Centralverband durchaus bereit ist, die Hand zur Abstellung wirklicher Mißstände zu bieten, daß er aber mit aller Entschiedenheit Mafsregeln bekämpft, durch welche mittelbar oder unmittelbar die Erwerbsverhältnisse der Arbeiter ungünstig beeinflusst werden. Wegen Mangel an Raum müssen wir darauf verzichten, die umfangreichen Anmerkungen hier wiederzugeben, in denen ein reiches Material bezüglich der historischen Entwicklung der Frage, der Gesetzgebung in den anderen Industriestaaten und ein Theil der Beweisführung auch in bezug auf die in der Denkschrift gemachten Behauptungen enthalten ist.

Die Denkschrift beschäftigt sich zunächst mit dem

#### Maximalarbeitstag.

Der Abgeordnete Hitze hat beantragt — Nr. 22 der Drucksachen des Reichstages 7. Legislaturperiode 1. Session 1887 — die verfassungsmäßige Zustimmung einem Gesetz-Entwurf zu ertheilen, durch welchen bestimmt wird, daß

die Dauer der regelmäßigen Arbeit eines Tages nicht mehr als elf Stunden, an den Vorabenden von Sonn- und Festtagen nicht mehr als 10 Stunden, betragen darf.

Arbeiten, welche der eigentlichen Fabrication als Hilfsarbeiten vor- oder nachgehen müssen und von Arbeitern oder unverheiratheten Arbeiterinnen über 16 Jahre verrichtet werden,

sollen unter die vorstehende Bestimmung nicht fallen.

Der Bundesrath soll befugt sein, je nach der Art gewisser Betriebe, die regelmäßige Arbeitszeit in denselben herabzusetzen oder zu verlängern. Derartige Beschlüsse des Bundesraths sind dem nächstfolgenden Reichstage vorzulegen und außer Kraft zu setzen, wenn der Reichstag dies verlangt.

Für den Fall der Ablehnung dieses Antrages hat der Abgeordnete Hitze einen andern Antrag — Nr. 23 der Drucksachen des Reichstags — eingebracht, durch welchen die Arbeitszeit in Textilfabriken nach Maßgabe eines elfstündigen Normalarbeitstages geregelt werden soll. Dieser, auch in Form eines Gesetzentwurfes eingebrachte Antrag enthält 6 Paragraphen, welche die zulässigen Ausnahmen von der Regel feststellen.

Diese Anträge wurden in der 9. Sitzung des Reichstages am 16. März d. Js. von dem Antragsteller begründet, und wir dürfen um so mehr berechtigt sein, diesen Ausführungen zu folgen, da der Hauptredner der nationalliberalen Partei sich veranlaßt sah, dem Abgeordneten Hitze für seine Begründung besonders zu danken und dessen Sachkenntnis als bekannt voraussetzen.

Zunächst bemerken wir, daß in allen bisherigen, den vorliegenden Zweck verfolgenden Anträgen weder der Ausdruck „Normal-“ noch „Maximalarbeitstag“ vorkommt. Der Antragsteller braucht in seiner Rede ausschließlich den letztbezeichneten Ausdruck und folgt darin dem Vorgange der Socialdemokraten. Die Forderung einer gesetzlichen Feststellung der Arbeitszeit für erwachsene Personen ist überhaupt von der Socialdemokratie ausgegangen; sie wurde im deutschen Reichstag zuerst von Fritzsche, Bebel und Genossen in der 3. Legislaturperiode I. Session 1877 — Nr. 92 der Drucksachen — gestellt, von der Centrapartei secundirt und allmählich haben sich andere Parteien in dieser Beziehung der Socialdemokratie angeschlossen.

Nach dem Wortlaut der Anträge ist ein Unterschied zwischen Normal- und Maximalarbeitstag nicht zu erkennen. Es hieß zuerst: „Gesellen, Gehülfen, Fabrik- und gewerbliche Lohnarbeiter dürfen beim Betrieb der . . . Anlagen täglich nicht länger als 10 Stunden . . . beschäftigt werden.“ Der in der 6. Legislaturperiode II. Session 1885/86 von Auer und Genossen eingebrachte Antrag — Nr. 10 der Drucksachen — lautet ähnlich: „Die Arbeitszeit für alle . . . beschäftigten . . . Arbeiter und Hülfspersonen darf . . . täglich höchstens 10 Stunden . . . währen.“ In dem nunmehr vorliegenden Antrag Hitze heisst es: „Die Dauer der regelmäßigen Arbeit eines Tages darf nicht mehr als 11 Stunden betragen.“

Von den Socialdemokraten wurde bei der umfangreichen Agitation, welche mit dieser Forderung getrieben wurde, bis zu den Verhandlungen im Jahre 1885 fast ausschliesslich die Bezeichnung „Normalarbeitstag“ gebraucht. Die Substituierung der letzteren durch den Ausdruck „Maximalarbeitstag“ soll augenscheinlich weiteren agitatorischen Zwecken dienen. Bebel hatte 1877 geäußert, daß die Feststellung des Normalarbeitstages eine wesentliche Verminderung der Kämpfe um die Arbeitszeit zwischen Arbeitgebern und Arbeitern herbeiführen werde, „indem, wenn der gesetzliche Normalarbeitstag erst feststeht, die Streitigkeiten über die Arbeitszeit so gut wie beseitigt sind.“

Diese friedlichere Auffassung mag den späteren, mehr extremen Anschauungen nicht mehr entsprochen haben; daher erklärte der Socialdemokrat Grillenberger 1885, daß, um die Lebenshaltung der Arbeiter zu bessern, endlich der gesetzliche Maximalarbeitstag eingeführt werden müßte, denn ein Normalarbeitstag werde „nur durchführbar sein in einem ausgebildeten socialistischen Gemeinwesen“. Es ist unschwer zu erkennen, daß der Ausdruck „Maximalarbeitstag“ gewählt worden ist, um der möglicherweise friedlicheren Bedeutung des Normalarbeitstages entgegenzuwirken; denn der gesetzlich festgestellte Maximalarbeitstag würde der Agitation die Handhabe bieten, unter Berufung auf die staatliche Institution, unausgesetzte Streitigkeiten um die Arbeitszeit anzufachen.

Von Arbeitern, welche in Betrieben mit geringerer als 11stündiger Arbeitszeit beschäftigt werden, wird Einspruch gegen die Einführung eines Normalarbeitstages erhoben; sie befürchten, daß dieselbe die Verlängerung der Arbeitszeit auf die normalen 11 Stunden zur Folge haben könnte.

In unseren Ausführungen schliessen wir uns der Ausdrucksweise des Antragstellers, Abgeordneten Hitze, an.

Derselbe ist der Ansicht, daß das Ziel, die Einführung eines gesetzlichen Arbeitstages, auf zwei Wegen erreicht werden kann: einmal durch generelle gesetzliche Regelung, indem zugleich den Verwaltungsbehörden und dem Bundesrath das Recht gegeben wird, für einzelne Industrien die Arbeitszeit zu verlängern, für andere zu verkürzen; oder auf dem Wege der Specialgesetzgebung. Den ersten Weg haben die Schweiz und Oesterreich beschritten.

Von den Gründen, welche gegen den Maximalarbeitstag angeführt werden, hebt der Antragsteller zunächst hervor, daß das Bedürfnis einer gesetzlichen Regelung in Abrede gestellt, andererseits die Möglichkeit der Durchführung bezweifelt werde.

Das Bedürfnis soll durch die Jahresberichte der Fabrikinspectoren für das

Jahr 1885 hinreichend klargelegt sein, da dieselben, wie der Antragsteller behauptet, erschreckende Zustände enthüllen.

Diese Behauptung wurde bereits in den weiteren Verhandlungen im Reichstage als durchaus unzutreffend bezeichnet und auch wir müssen dieselbe als den Thatsachen nicht entsprechend zurückweisen.

Infolge übereinstimmender Anordnung sämtlicher Regierungen haben alle Aufsichtsbeamten ihre Aufmerksamkeit der in den verschiedenen Industriezweigen zur Zeit üblichen täglichen Arbeitszeit zugewendet und darüber meistens in eingehender Weise berichtet. Das Ergebniss wird in der amtlichen Ausgabe der Berichte dahin zusammengefasst, dass nach Ermittlung der wirklichen Arbeitszeit, d. h. nach Abzug der Pausen, in der Mehrzahl der Betriebe ohne Nacharbeit eine elf- bis höchstens zwölfstündige Arbeitszeit wohl die Regel bildet, doch sei auch vielfach nur eine zehnstündige und selbst noch kürzere Arbeitszeit üblich, während andererseits auch erheblich längere Arbeitsleistungen verlangt werden.

Dieses Gesamturtheil erscheint bei Prüfung der Einzelberichte durchaus wahrheitsgetreu. Selbst in der Textilindustrie, welche der Antragsteller, wie sein Eventualantrag beweist, bezüglich Länge der Arbeitszeit besonders nothleidend erachtet, findet im Durchschnitt ein Missbrauch der Arbeitskräfte nicht statt. Beispielsweise wird in den Textilfabriken in den Aufsichtsbezirken Magdeburg, Erfurt und Hannover 11 Stunden, in Minden — Münster 11 bis  $11\frac{3}{4}$  Stunden gearbeitet. Der Fabrikinspector des Regierungsbezirks Düsseldorf, welchem Näherstehende Parteilichkeit für den Arbeitgeber nicht zutrauen werden, berichtet, dass in den Spinnereien 12 stündige Arbeitszeit die Regel bildet. In dem Aufsichtsbezirk Ober-Bayern, Nieder-Bayern, Schwaben und Neuburg, in welchem die Textilfabriken hervorragend entwickelt sind, ist in der größeren Hälfte der Betriebe mit über 30 000 Arbeitern eine mehr als 11 stündige, in 600 Betrieben mit 18 000 Arbeitern eine weniger als 11 stündige und nur in 300 Betrieben mit rund 5000 Arbeitern eine mehr als 12 stündige Arbeitszeit üblich. Im Königreiche Württemberg gleicht im allgemeinen die Arbeitszeit derjenigen in anderen industriellen Provinzen und Bezirken.

Bezüglich der Textilindustrie im Reg.-Bez. Aachen bemerkt der Aufsichtsbeamte, dass diese Beschäftigung dem Arbeiter keine Anstrengung zuzumuthet, die ein halbwegs kräftiger Mensch nicht mit Leichtigkeit vollführen könnte, so dass die meistens übliche Arbeitszeit von elf bis elfeinhalb Stunden im Winter und von zwölf bis zwölfteinhalb

Stunden im Sommer ohne Nachtheil überstanden wird. Aehnliche Bemerkungen, oder dass erheblich längere und mit Anstrengungen verbundene Arbeitstage von den Arbeitern gewünscht werden, finden sich in den Berichten mehrfach.

Es kann nicht unsere Aufgabe sein, die Berichte der Fabrikinspectoren hier eingehender zu recapituliren. Unerwähnt dürfen wir allerdings nicht lassen, dass auch höchst beklagenswerthe Ausschreitungen vorkommen, wie beispielsweise in dem Aufsichtsbezirk Ober-Pfalz, Regensburg und Ober-Franken in den Anstalten zum Schleifen und Poliren des Spiegelglases und, wenn auch in viel geringerem Mafse, in einzelnen Bezirken der Textilindustrie in dem Königreich Sachsen und der Provinz Schlesien. Im übrigen kommen längere Arbeitszeiten hauptsächlich in den mit der Landwirthschaft verbundenen Betrieben, in übermäfsiger Weise aber beim Handwerk und ganz besonders in der Hausindustrie vor.

Die Fälle unbillig langer Arbeitszeiten in der Industrie werden freilich von den Vertretern des Maximalarbeitstages ungemein aufgebauscht, um an ihnen das Bedürfniss nachzuweisen; dieser Nachweis ist aber durchaus hinfällig den aus amtlichen Ermittlungen hervorgegangenen Thatsachen gegenüber, dass eine elf- bis höchstens zwölfstündige Arbeitszeit die Regel bildet und dass vielfach kürzere Arbeitszeiten üblich sind.

Auch von anderen Gesichtspunkten aus muss das Bedürfniss für die gesetzliche Feststellung eines Maximalarbeitstages entschieden bestritten werden. Die Arbeitszeit in der Industrie ist mehr und mehr auf das von den Berichten als erträglich anerkannte Mafs zurückgeführt worden, weil die übermäfsige Ausnutzung der Arbeitskräfte immer allgemeinere Missbilligung in der öffentlichen Meinung, ganz besonders bei der grofsen Mehrzahl der Industriellen selbst, findet. Die Verbände der Arbeitgeber lediglich zur Einschränkung der Arbeitszeit, auf welche der Antragsteller selbst hinweist, legen Zeugnis ab für das Vorhandensein einer Strömung in der bezeichneten Richtung, die wohl in directem Zusammenhang steht mit dem Fortschreiten der Cultur auf allen Gebieten des intellectuellen und wirthschaftlichen Lebens. Diese Bewegung kann eher gehemmt als gefördert werden durch gewaltsame Eingriffe, die, wie wir zeigen werden, mit Sicherheit Missstände im Gefolge haben müssen, von denen leicht eine mächtigere Gegenströmung, ein Rückschritt der Cultur, erzeugt werden kann.

Wir bestreiten auch die Möglichkeit der Durchführung.

Der Antragsteller beruft sich auf die Schweiz und Oesterreich, welche den Weg der generellen gesetzlichen Regelung der Arbeitszeit gewählt haben, und auf England, welches die Specialgesetzgebung vorgezogen hat. Aber

„der Weg der generellen Regelung führt schneller zum Ziele,“ sagte der Antragsteller, „und so haben wir in erster Reihe auch allgemein den elfstündigen Arbeitstag, wie er in der Schweiz besteht, beantragt.“ Diese Berufung ist unglücklich; denn in der Schweiz hat die vor 10 Jahren eingeführte generelle Regelung durchaus noch nicht zu dem erwünschten Ziele geführt.

Treffend wird die allgemeine Sachlage in der Schweiz von dem Professor der National-Oekonomie, Gustav Cohn, dargelegt. Derselbe sagt: „In politischer Beziehung ging es — in bezug auf das in Rede stehende Gesetz — wie es öfters gegangen ist und gehen wird, zumal im demokratischen Gemeinwesen. Je mehr sich die Sache im allgemeinen, im Programme, in der schönen Idee darstellte, um so gröfser war die Begeisterung; je näher sie auf den Leib des alltäglichen Lebens rückte, je handgreiflicher sie wurde, um so kühler und spröder wurde man. Die revidirte Bundesverfassung vom Jahre 1874, welche in ihrem Art. 34 sagt: „Der Bund ist befugt, einheitliche Bestimmungen über die Verwendung von Kindern in den Fabriken und über die Dauer der Arbeit erwachsener Personen in denselben aufzustellen“, war mit grofser Mehrheit vom Volke angenommen worden. Das nur drei Jahre später erlassene Bundesgesetz über die Arbeit in den Fabriken rief nicht nur in den Räten der Bundesversammlung eine starke principielle Controverse hervor, auch in der Volksabstimmung errang es nur mühselig eine kleine Majorität. Aber vollends der dritte Act, die Durchführung im wirklichen Leben, die Besiegung des Widerstandes der betheiligten (wahren oder vermeintlichen) Interessen, die Ueberwindung des historisch wurzelnden cantonalen Widerstandes gegen das eidgenössische Gesetz, dessen Verwirklichung in der Hauptsache auf den guten Willen der cantonalen und localen Behörden angewiesen war, welches nicht wagen durfte, einen Bundesverwaltungsapparat einzuführen und nur schüchtern eine ständige Bundes-Fabrikinspection dem herkömmlichen Behördenwesen der Cantone zumuthen konnte — dieser dritte Act hat noch lange nicht seinen versöhnenden Schluss erreicht und ist erst noch durch schwere Hindernisse hindurch zu Ende zu spielen.“

Dafür, dafs dies Ende auch jetzt noch nicht erreicht ist, dafs das Gesetz mit Hilfe der unumgänglich nothwendigen Ausnahme-Bestimmungen umgangen und illusorisch wird, sprechen zahlreiche Beweise.

In Oesterreich ist die gesetzliche Bestimmung bezüglich des 11 stündigen Normalarbeitstages erst am 11. Juni 1885 in Kraft getreten. Die Bedeutung, welche diese generelle Regelung nach Mafsgabe der weitgehenden Ausnahmestög-

lichkeiten im günstigsten Falle gewinnen könnte, kann den Antragsteller nicht berechtigen, sich auf den Vorgang Oesterreichs zu berufen.

England hat an dem Grundsatz festgehalten, dafs der Staat sich in die Arbeitsverträge erwachsener Männer nicht zu mischen habe, weil diese imstande sind, für sich selbst zu sorgen; für dieselben ist daher niemals eine Maximalarbeitszeit festgesetzt worden.

Die Bestimmungen, welche die Beschäftigung der Kinder, jugendlicher Personen und Arbeiterinnen einschränken, verbunden mit der Wirksamkeit der Gewerkvereine, haben jedoch zu einem 10 stündigen Maximalarbeitstage in 5 Wochentagen und zu einer verkürzten Arbeitszeit von 6 bis 6½ Stunden an den Sonnabenden geführt. Die von den Gewerkvereinen selbst zugestandene Maximalarbeitszeit ist für verschiedene Industricen verschieden, und es haben sich die Führer der Arbeiter bisher sehr gehütet, diese Ungleichheiten beseitigen zu wollen.

Der von dem Antragsteller bezeichnete, nach seiner Ansicht in England beschrittene und in gleicher Weise zum Ziele führende zweite Weg der Specialgesetzgebung kann demgemäfs nur indirect zur Kürzung der Arbeitszeit erwachsener Männer führen. Bei der in England viel weiter als in Deutschland verbreiteten Beschäftigung von Kindern — diese dürfen vom 10. Jahre ab in Fabriken arbeiten — mußte die Einschränkung der für dieselben zulässigen Arbeitszeit die Betriebe dergestalt beeinflussen, dafs die Arbeitszeit überhaupt auf jenes Mafs zurückgeführt wurde. In Deutschland würde demgemäfs der im Sinne des Antragstellers liegende Weg der Specialgesetzgebung seine Wirksamkeit versagen, je mehr die Bestrebungen zur Geltung gelangen sollten, Kinder und auch Frauen von der Fabrikarbeit auszuschließen.

Uebersehen darf aber nicht werden, dafs die ganze Bewegung und deren Erfolg sich in einer Zeit vollzog, in der die Industrie Englands den Industrien aller anderen Länder weit überlegen war, den Weltmarkt fast ohne Concurrenz vollkommen beherrschte und demgemäfs außerordentlich prosperirte. Damals wurde auch in England, wie jetzt in Deutschland von den Socialdemokraten, die gesetzliche Einführung der Zehnstunden-Arbeit von Einzelnen erstrebt und der berühmte Macaulay verstieg sich in Vertheidigung dieses Gesetzes zu folgendem Ausspruch:

„Niemand werde ich glauben, dafs das, was eine Bevölkerung stärker, gesunder, weiser und besser macht, sie schließlichs ärmer machen kann. Ihr versucht uns zu schrecken, indem ihr uns erzählt, dafs in einigen deutschen Fabriken die jungen Leute siebenzehn Stunden

arbeiten, daß sie dort so stark arbeiten, daß sich unter Tausenden nicht Einer finde, der die nöthige Größe erreicht, um in die Armee aufgenommen zu werden, und ihr fragt, ob wir uns, wenn wir dieses Gesetz annehmen, gegen derartigen Mißbewerb zu halten vermögen. Ich lache über den Gedanken an solche Concurrenz. Wenn wir jemals genöthigt sein sollten, die erste Stelle unter den Handelsvölkern abzutreten, so werden wir sie nicht an ein Geschlecht entarteter Zweige, sondern an irgend ein, an Körper und Geist hervorragend kräftiges Volk abtreten.“

Auf die Unwahrheiten und Uebertreibungen in dieser Aeußerung wollen wir nicht eingehen. In den Kreisen der englischen Fabricanten haben aber wesentlich andere Ansichten Platz gegriffen, seitdem die Industricren anderer Länder, namentlich Deutschlands, sich der ihrigen ebenbürtig gezeigt haben und die Erzeugnisse Englands mit immer größerem Erfolg auf dem Weltmarkt zurückdrängen. Seit jener Zeit hat es im Parlament, in öffentlichen Versammlungen und in Fachzeitungen an Klagen nicht gefehlt, welche den Rückgang und die schwierige Lage der englischen Industrie zum großen Theile der in England eingeführten kurzen Arbeitszeit zuschreiben.

Die Berufung des Antragstellers auf England ist demgemäß auch nicht geeignet, die Nothwendigkeit gesetzlicher Einschränkung der Arbeitszeit Erwachsener zu erhärten.

Von den Vertretern des Maximalarbeitstages findet Berufung auch auf die Gesetzgebung der Vereinigten Staaten und den dort angeblich eingeführten Achtstunden-Arbeitstag statt. Dort handelte es sich aber, dem auf Herabsetzung der täglichen Arbeitszeit gerichteten Hauptstreben der Arbeiterbewegung gegenüber, mehr um ein Beschwichtigungsmittel, als um einen praktisch greifbaren Erfolg.

Ursprünglich forderten die Arbeiter einen 10stündigen Arbeitstag; nachdem sie denselben thatsächlich und theilweise gesetzlich — unter welchen Cautelen wird sich ergeben — erreicht hatten, gingen sie zur Forderung einer 8stündigen Arbeitszeit über. Diese Steigerung muß für den ganzen Entwicklungsgang dieser Frage im Auge behalten werden.

Die Arbeiterschutz-Gesetzgebung gehört zur Machtbefugniß der Einzelstaaten. Die Union war nur insofern competent, als es sich um die Arbeiter der Staatswerkstätten handelt, und nur in dieser Beziehung hat die Union bisher eine Arbeiterschutz-Gesetzgebung erlassen, welche freilich für die Einzelstaaten vielfach bestimmend gewesen ist.

Schon 1840 ordnete der Präsident Buren durch Decret an, daß in allen öffentlichen Werken das System der Zehnstundenarbeit eingeführt werden solle. Damit war für die Arbeiter der Regierungsbetriebe der Arbeiterforderung

entsprochen. Diese Bestimmung blieb aber nur bis 1844 in Kraft, dann wurde sie mehrfach geändert durch Verlängerung der Arbeitszeit um eine Stunde. Im Jahre 1861 wurde jenes Decret gänzlich aufgehoben und durch die Bestimmung ersetzt, die „allgemein übliche“ Arbeitszeit der Privatwerkstätten solle auch für die Regierungsbetriebe maßgebend sein. Die Arbeiter strikten, doch kam ein beide Theile befriedigender Vergleich nach einwöchentlicher Dauer des Strikes zustande. Inzwischen hatten die Führer der Arbeiterbewegung in den sechsziger Jahren die Forderung des 8stündigen Normalarbeitstages erhoben und sie erreichten einen anscheinend erheblichen Erfolg, indem durch Gesetz vom 25. Mai 1868 das Achtstundensystem für alle Werkstätten der Unionsregierung eingeführt wurde. Das Gesetz bestimmte,

„daß 8 Stunden für alle Tagelöhner, Fabrikarbeiter und Handwerker, welche durch oder für die Regierung der Vereinigten Staaten beschäftigt werden, einen legalen Arbeitstag bilden sollen.“

Die erste Folge dieses Gesetzes war, daß die Bundesbeamten die Löhne aller Arbeiter um ein Fünftel des früheren Betrages herabsetzten. Dieses erste Ergebniß verleiht der Unions-Gesetzgebung besonderes Interesse; um dasselbe dreht sich die fernere Entwicklung. Die Lohnherabsetzung rief allerdings einen erbitterten Widerstand der Arbeiter hervor. Infolge desselben erklärte der Präsident Grant durch Verordnung vom 26. Mai 1869 jede solche Lohnherabsetzung für ungesetzlich und durch Gesetz vom Jahre 1872 wurde sogar angeordnet, daß der bis zur Verordnung von 1869 gekürzte Lohnbetrag den Arbeitern aus der Staatskasse nachgezahlt wurde. Damit war die Sache aber keineswegs beendet.

Die Bestimmung des Gesetzes von 1868 war von Anfang an niemals streng durchgeführt; das beweisen fortdauernd den Congress beschäftigende Petitionen, welche die Bundesbeamten anklagen, das Gesetz verletzt zu haben. Im Jahre 1876 gelangte die Sache zur Entscheidung vor den Ober-Gerichtshof der Union. Diese Entscheidung besagte, das Congressgesetz von 1868 sei nur eine Vorschrift der Ver. Staaten an ihre Agenten, aber keineswegs ein Vertrag mit den Arbeitern; es stehe also den Beamten frei, auch Tagewerke von längerer oder kürzerer Dauer zu vereinbaren.

Die Arbeiter hatten also ein Gesetz, welches die 8stündige Normalarbeitszeit für die Unionswerkstätten festsetzte; thatsächlich aber war dasselbe durch die Entscheidung des höchsten Gerichtshofes annullirt; denn Rechte konnten sie aus demselben nicht herleiten.



Dementsprechend erließ das Marineministerium 1878 ein Circular mit der Ankündigung, daß das Departement Arbeiter (Handwerker, Heizer, Werkführer und Tagelöhner) zwar für eine Arbeitszeit von 8 Stunden annehmen, jedoch allen Arbeitern, welche sich für zehnstündige Arbeitszeit verpflichten, eine verhältnismäßige Lohnerhöhung zubilligen würde. Der Flottensekretär befragte den Attorney-General betreffs der Legalität dieser Anordnung, ob dieses Circular mit dem Unionsgesetze von 1868 sich im Einklang befinde. Der Befragte antwortete, das Unionsgesetz normire die Dauer einer Tagesarbeit nur für den Fall, daß ein anderweitiges Abkommen nicht getroffen werde, verbiete aber nicht Verträge über Festsetzung einer andern Arbeitszeit.

Das Repräsentantenhaus hat sich inzwischen mehrfach, zuletzt 1880, mit Resolutionen und Anträgen seiner Mitglieder und Comités zu befassen gehabt, welche Durchführung des Achtstundensystems und Verbot jeder Lohnherabsetzung für die Regierungswerkstätten bezweckten, es hat auch mehrfach dahingehende Beschlüsse gefaßt, die jedoch stets vom Senat abgewiesen, bezw. nicht berücksichtigt worden sind.

Demnach steht in bezug auf die Unionsgesetzgebung die Sache zur Zeit so, daß das Achtstundengesetz von 1868 zwar besteht, aber auf Grund obergerichtlicher Entscheidungen nicht ausgeführt wird, und daß trotz der Klagen, die von Zeit zu Zeit seitens der Arbeiter erhoben werden, die Bundesbeamten an der Nichtbeachtung des fraglichen Gesetzes weder behindert, noch wegen einer solchen bestraft werden können.

Aus den Erfahrungen der Unionsgesetzgebung, die nicht einmal thatsächlich die Regelung der Arbeitszeit für die Regierungswerkstätten erreicht hat, dürfte sich daher kaum etwas für die gesetzliche Regelung der Arbeitszeit erwachsener Männer anführen lassen.

Mit Rücksicht auf die Zweifel an der Möglichkeit der Durchführung weist der Antragsteller selbst auf den Einwand hin, nach welchem sein Maximalarbeitstag als eine „schablonenhafte Regulirung“ angefochten wird. Eine solche würde aber in der That stattfinden, wenn die gleiche Maximalgrenze der Arbeitszeit für alle Arbeiter und für alle Arten der Betriebe gezogen werden sollte.

Es wird in einem Betriebe die Gesundheit des Arbeiters gefährdet, oder die Leistungsfähigkeit als erschöpft gedacht werden können bereits nach einer sechsständigen Arbeitszeit, während beides in anderen Betrieben vielleicht noch nicht nach einer zwölfständigen Arbeitsleistung zu befürchten ist. Es werden auch das Lebensalter — selbst bei erwachsenen Männern —, Familienverhältnisse und andere, in der Person des einzelnen Arbeiters begründete Umstände vom Stand-

punkte der Humanität, der Sittlichkeit und des Familienlebens bezüglich der Sache sehr verschiedene Auffassungen zulassen. Ferner muß beachtet werden, daß jede Veränderung der Conjectur, jede neue Erfindung andere Arbeitsverhältnisse für die Industrie schaffen kann, welche sich für dieselben vorübergehend oder dauernd anders einrichten muß.

Hinsichtlich der Ueberstunden wird die Macht der Thatsachen nicht durch die Bemerkung des Antragstellers entkräftet, daß er zahlreiche Fabriken kenne, „die grundsätzlich nie über die Normalarbeitszeit hinaus arbeiten lassen.“ Die übergroße Mehrzahl der industriellen Betriebe wird ohne zeitweise Ueberstunden nicht bestehen können.

Aus der großen Zahl der vielfach verschiedenen, die Nothwendigkeit bedingenden Verhältnisse nur einige Beispiele. Der Arbeitgeber muß oft mit schwerer Sorge und großen eigenen Opfern Arbeit schaffen, nur um seinen Arbeitern das ganze Jahr über Lohn und Brod geben zu können; da sollte er wohl auch das Recht haben zu verlangen, daß, wenn die Arbeit drängt, wenn durch Uebernahme schnell auszuführender Aufträge von den Opfern etwas einzuholen, ein angemessener Gewinn zu erzielen ist, der Arbeiter etwas mehr als gewöhnlich leiste.

Die Berechtigung der „Saison-Industriellen“ scheint der Antragsteller, nach der Art seiner Anführung, überhaupt nicht gelten zu lassen; dennoch giebt es eine große Anzahl von Betrieben, die, ihrer Natur nach, während längerer Perioden des Jahres nur schleppend in Gang erhalten werden können. Nur durch volle Ausnutzung gewisser, verhältnismäßig kurzer Zeitabschnitte, in denen sich freilich Nachfrage und Arbeit und damit die Ansprüche an die Leistungen der Arbeiter zu außerordentlicher Höhe steigern, können solche Industrien bestehen und diese weiten Arbeitsgebiete den Arbeitern gesichert werden. Fast ausnahmslos gehen nüchtern und praktisch denkende, von socialdemokratischen Ideen noch nicht vergiftete Arbeiter auch gerne auf solche erhöhte Anforderungen ein; denn diese werden ja auch, und häufig besser bezahlt, als die Arbeiten während der gewöhnlichen Tagesstunden. Der Verdienst durch Ueberstunden bildet aber in den Etats der meisten Arbeiterfamilien einen stehenden unentbehrlichen Posten. Wird dem Arbeiter zur Erlangung desselben die Fabrik verschlossen, so liegt die Gefahr vor, daß er sich in der als Freistunden gedachten Zeit anderen, vielleicht noch schwereren und unfruchtbareren Beschäftigungen zuwendet.

Von den Verteidigern des schablonenhaften Maximalarbeitstages wird entgegnet, daß jenen vielfachen Nothwendigkeiten durch Annahme weiterer Arbeitskräfte wohl begegnet werden könnte. Dabei werden aber die vorhandenen

Thatsachen und die praktische Gestaltung der Verhältnisse gänzlich übersehen. Solche überzählige, jeden Augenblick disponible Arbeiter sind meistens nicht vorhanden, wenn aber, dann gewöhnlich nur in ungenügender Qualität. Die Betriebsmittel — Räume, Maschinen — reichen meistens nur für die gewöhnliche Arbeiterzahl aus; eine Erweiterung und Vermehrung derselben ad hoc würde aber in den meisten Fällen entweder unrentabel sein, oder eine dauernde, zur Ueberproduction führende Vergrößerung der Betriebe bedeuten. Endlich würde, da nach Aufhören der Nothwendigkeit die zur Aushilfe angenommenen Kräfte wieder entlassen werden müßten, eine mit großen wirthschaftlichen Nachtheilen, besonders für die Arbeiter selbst, verbundene Unregelmäßigkeit der Beschäftigung in weite Kreise der Arbeiterbevölkerung getragen werden.

Der Antragsteller behauptet nun freilich, daß er ein gewisses Bedürfnis, Ausnahmen zu machen, „gerne anerkenne“ und daß demselben auf doppeltem Wege begegnet werden könne; „einmal, indem man der Aufsichtsbehörde das Recht des Dispens giebt,“ wie bei der betreffenden österreichischen und schweizerischen Gesetzgebung. Die Aufstellung des schweizerischen und österreichischen Gesetzes bezüglich Handhabung des Maximalarbeitstages als für Deutschland nachahmenswerthes Beispiel wird als gänzlich verfehlt erscheinen müssen, wenn unsere Darlegungen der betreffenden Verhältnisse ohne Voreingenommenheit geprüft werden.

Als zweiten Weg bezeichnet der Antragsteller die Festsetzung der Ausnahmen in dem Gesetze selbst, und er verweist als Beispiel auf den von ihm eingebrachten Eventualantrag.

Wir erwähnten bereits, daß der Antragsteller, im Falle der Ablehnung seines Hauptantrages — Artikel II von Nr. 22 der Drucksachen — einen Unterantrag — Nr. 23 der Drucksachen — eingebracht hat, durch welchen festgesetzt werden soll, daß die Arbeitszeit in Textilfabriken die Dauer von elf Stunden täglich nicht überschreiten darf.

Dieser Unterantrag enthält in seinen 14 Paragraphen nicht weniger als 6, welche die Ausnahmen feststellen, in denen eine längere Arbeitszeit zulässig sein soll. Eine Abweichung von der gesetzlichen Regelung soll stattfinden bezüglich der Hilfsarbeiten; wenn Naturereignisse oder Unglücksfälle den Betrieb gestört haben; wenn freiwillig eine Zeit lang eine kürzere, als die elfstündige Arbeitszeit eingehalten wurde; wenn wegen flauen Geschäftsganges um zwei Stunden weniger gearbeitet worden ist; in einzelnen Abtheilungen der Fabrik, wenn die normale Beschäftigung wenigstens der doppelten Anzahl von Arbeitern in anderen Abtheilungen derselben Fabrik davon abhängig ist. Endlich

soll die Ortspolizeibehörde im ganzen für 6 Tage, die höhere Verwaltungsbehörde für 18 Tage je in einem Jahre Ueberarbeit bis zu zwei Stunden täglich gestatten dürfen.

Im allgemeinen bemerken wir zu diesem Unterantrage, daß die Berichte der Fabrikinspectoren eine solche Ausnahmemafsregelung der Textilindustrie nicht rechtfertigen würden. Auch sagte der Abgeordnete Lohren ganz richtig im Reichstage, daß die Textilfabriken nicht nur Webereien und Spinnereien, sondern auch Färbereien, Bleichereien, Druckereien und Kämmereien umfassen, daß es demgemäß keinem sachkundigen Manne einfallen werde, „alle diese Fabriken über einen Leisten schlagen zu wollen.“

Bezüglich der angeführten Ausnahmen ist besonders hervorzuheben, daß in den meisten Fällen die Mafsstäbe sowohl für die Veranlassungen, wie für die, auf Grund derselben zu gewährenden Licenzen ganz willkürlich gegriffen erscheinen.

Den Unterantrag mit seinen Bestimmungen für Ausnahmen betrachten wir aber als einen von dem Antragsteller selbst beigebrachten schätzbaren Beweis für die Undurchführbarkeit eines Maximalarbeitstages.

Durch die vorstehenden Ausführungen glauben auch wir die Berechtigung der Zweifel an der Möglichkeit der Durchführung in ergiebiger Weise dargelegt zu haben.

Der Antragsteller wendet sich dann gegen die Behauptung der Gegner des Maximalarbeitstages, daß die mit Einführung desselben verbundene Kürzung der Arbeitszeit die Production und damit die Concurrenzfähigkeit der Industrie mindern, auch einen Ausfall am Arbeitsverdienst und somit eine Verschlechterung der Lage der Arbeiter herbeiführen würde.

Daß sich Arbeitszeit und Arbeitsleistung nicht immer decken, kann für Handarbeit zugegeben werden, durchaus aber nicht für die Arbeiten an der Maschine, welche die Regel in den Betrieben bilden, die von dem Maximalarbeitstag getroffen werden sollen. Denn die Maschine bestimmt das Arbeitstempo, und das Arbeitsquantum entspricht fast arithmetisch genau dem Mafs der Arbeitszeit. In England hat zur Zeit der Bewegung für die starke Einschränkung der Arbeitsstunden wohl eine Täuschung insofern obgewaltet, als gleichzeitig wesentliche, die Arbeitsleistung steigernde Verbesserungen der Maschinen schnell einander folgten. Später überzeugte man sich auch in England, wie die hier angeführten Verhandlungen beweisen, daß die kürzere Arbeitszeit bei der Maschinenarbeit auch unbedingt eine geringere Production zur Folge habe.

Der Irrthum der Vertreter des Maximalarbeitstages in dieser Beziehung ist am leichtesten

zu erkennen bei einem 24 Stunden hindurch ohne Unterbrechung in zwölfstündigen Arbeitsschichten fortgesetzten Betriebe. Wird hier, wie der Redner der Socialdemokraten im Reichstage verlangte, die Arbeitszeit auf 8 Stunden herabgesetzt, so muß an die Stelle der doppelten die dreifache Belegschaft treten, und da die Maschinen in den 24 Stunden nur die gleiche Arbeitsmenge liefern werden, so wird die bis dahin auf zwei Arbeiter entfallende Lohnquote auf drei vertheilt werden müssen. Dieses Verhältniß liegt für jeden wirklich Sachverständigen so klar, daß wir auf weitere Beweisführung hier wohl verzichten können.

Die Annahme, daß eine Kürzung der Arbeitszeit eine Verminderung des Arbeitsverdienstes nicht herbeiführen würde, dürfte aus dem soeben Gesagten gleichfalls als widerlegt erachtet werden können. Diese Annahme ist aber, wie die ganze, auf Einführung eines Maximalarbeitstages gerichtete Bewegung, socialdemokratischen Ursprunges, die Befürworter des Maximalarbeitstages in anderen Parteien haben sich in dieser Beziehung lediglich der Socialdemokratie angeschlossen; daher sei es uns gestattet, diesen Punkt etwas eingehender zu erörtern.

Die Führer der Socialdemokraten brauchten den Normalarbeitstag als Agitationsmittel; sie versuchten denselben ihren Anhängern werthvoll zu machen, indem sie die Sache so darstellten, daß die gleiche Arbeitszeit für Alle, durch welche auch der gleiche Lebensgenuss für Alle bewirkt werden sollte, nicht nur die Erhaltung des derzeitigen Lohnes, sondern eine Erhöhung desselben herbeiführen würde. Die dabei angewendete Argumentation sollte beweisen, daß durch Verkürzung der Arbeitszeit zur Herstellung der gleichen Menge von Producten mehr Arbeiter beschäftigt werden müßten, daß dann das Angebot von Arbeit sinken und die Nachfrage nach Arbeitern steigen werde, daß somit die Minderung der Arbeitszeit eine Steigerung der Löhne ergeben müsse.

Diese Beweisführung widerspricht vollständig der Behauptung des Antragstellers und seiner Genossen, daß die Kürzung der Arbeitszeit die Größe der Production nicht beeinflusse.

Mit ihrer Beweisführung setzt sich jedoch auch die Socialdemokratie in scharfen Gegensatz zu ihrem hauptsächlichsten Agitationsmittel, dem »ehernen Lohngesetz«.

Die Beweisführung der Socialdemokratie ist aber falsch. Würde beispielsweise die Arbeitszeit von 12 auf 10 Stunden — letzteres beantragten die Socialdemokraten — herabgesetzt, so würde dies eine Verkürzung um  $\frac{1}{6}$  bedeuten. Wenn nun mit dem gleichen Arbeiterpersonal nicht  $\frac{1}{5}$  weniger producirt werden soll — wir sprechen selbstverständlich hier nur von Ma-

schinenarbeit — so müßte zur gleichen Herstellung der gleichen Menge von Producten  $\frac{1}{5}$  Arbeiter mehr eingestellt werden. In letzterem Falle würde der Unternehmer bei gleicher Lohnhöhe  $\frac{1}{5}$  Mehr an Arbeitslohn für die gleiche Produktionsmenge zu zahlen haben. Er würde demgemäß den Preis seiner Erzeugnisse um  $\frac{1}{5}$  des bisher darin enthaltenen Arbeitslohnes erhöhen, oder, wenn er dies nicht durchsetzen kann, den Lohn um  $\frac{1}{5}$  herabsetzen müssen.

Wo der auswärtige Wettbewerb in Frage kommt, wird der Unternehmer aber sicher die Preissteigerung nicht durchsetzen können. Die in Frage kommende Preiserhöhung würde daher zunächst den Verlust unseres Exportes bedeuten; aber auch auf dem inländischen Markte würde der Unternehmer genau um so viel schlechter gegen die ausländische Concurrenz gestellt werden, als sein im Preise enthaltener Antheil am Arbeitslohn steigt.

Bei den vielfach bekannten ungenügenden Ergebnissen unserer industriellen Betriebe bedarf es keines weiteren Beweises, daß in Zeiten, in denen die Möglichkeit der Production und des Absatzes häufig genug von Pfennigen abhängt, es nicht möglich ist, die Erhöhung der Lohnquote von dem Kapital- oder Unternehmergewinn abzuziehen. Der deutsche Arbeitgeber würde daher gezwungen sein, entweder der Concurrenz zu weichen und den Betrieb einzustellen, oder mehr Arbeitskräfte, aber gegen entsprechend geringeren Lohn, einzustellen.

Beide Folgen der Einführung des Maximalarbeitstages würden für die Arbeiter gleich verhängnißvoll sein.

Wollte der Unternehmer aber mit der gleichen Arbeiterzahl fortarbeiten und, der gekürzten Arbeitszeit gemäß,  $\frac{1}{5}$  weniger produciren, so würde keine vermehrte Nachfrage nach Arbeitskräften entstehen. Es könnte nun zwar angenommen werden, daß bei der verminderten Production und gleichbleibenden Nachfrage die Preise steigen würden. Das hierin liegende Moment für eine Lohnerhöhung würde aber Ausgleich finden, einmal in dem Umstande, daß der Arbeiter dann auch seine Bedürfnisse theurer bezahlen müßte, ferner aber in der größeren Concurrenzfähigkeit des Auslandes auf unseren und den fremden Märkten. Dadurch würde unsere Production zurückgedrängt und demgemäß das Arbeitsquantum verkleinert, also ein Moment für Kürzung des Lohnes geschaffen werden.

Diese Umstände machen also die Erwartung der Socialdemokratie, daß die Kürzung der Arbeitszeit die Frage nach Arbeit mehrren würde, ebenso hinfällig, wie die Behauptung der sonstigen Freunde des Maximalarbeitstages, daß ein Minderverdienst nicht eintreten würde. Die humanitären Absichten der Letzteren würden damit auch zu nichte werden; denn unzweifelhaft würde das

Sinken der Lohnsätze die wirthschaftliche Lage der Arbeiter verschlechtern, und der zagedachte Schutz würde zur schweren Benachtheiligung werden.

Im übrigen müfste die in Rede stehende Mafsregel die Industrien sehr verschieden treffen, je nachdem der Antheil gröfser oder kleiner ist, den der Arbeitslohn in dem Verhältnifs zu den sonstigen Herstellungskosten beträgt. Die generelle Einführung des Maximalarbeitstages würde demgemäfs in ihrer Wirkung auch ungerecht sein.

Der für Alle gleiche Maximalarbeitstag würde aber diejenigen Betriebe besonders schwer treffen, welche mit ihren Betriebsmitteln und sonstigen Einrichtungen nicht ganz auf der Höhe der Zeit stehen und ihre Concurrenzfähigkeit mit den besteingerichteten Anlagen nur mit Hülfe einer etwas längeren Arbeitszeit erhalten können. Es könnte angeführt werden, dafs solche Betriebe überhaupt keine Existenzberechtigung haben. Die Concentration der Industrie in verhältnifsmäfsig wenigen durchaus kapitalkräftigen Händen, ein durch den Ruin der Schwächeren unaufhaltbarer Vorgang, würde jedoch wirthschaftliche und sociale Nachteile im Gefolge haben, die weiter darzulegen hier nicht erforderlich sein dürfte.

Der Antragsteller behauptet ferner, dafs der generell eingeführte Maximalarbeitstag die Ueberproduction in wohlthätiger Weise einschränken würde, und er weist dabei auf die in verschiedenen Industrien hervorgetretenen Bestrebungen hin, die Production zu mindern.

Wir erwidern, dafs nicht in allen Industrien Ueberproduction stattfindet, und dafs auch, wo solche vorhanden ist, eine gesetzliche, durch Einführung des Maximalarbeitstages erzwungene Minderproduction schwere Ungerechtigkeiten bedingen würde. Denn wenn auch in einem Industriezweige zu viel producirt wird, so giebt es immer eine Reihe von Industriellen, die trotzdem die Erzeugnisse ihrer vollen Production leichter absetzen, als ihre Concurrenten, weil sie entweder durch bessere Qualität ihrer Fabricate, oder durch gröfsere Rührigkeit, Umsicht und Geschäftskennntniß einen Vorsprung gewinnen. Hierin liegt wohl der wesentlichste Grund für die Mißerfolge aller bisherigen industriellen Vereinigungen, welche sich die gleichmäfsige Verminderung der Production als Ziel steckten.

Ob der neuere Vorgang in der Kohlenindustrie des Ruhrgebiets, auf welchen sich der Antragsteller beruft, von Erfolg begleitet sein wird, läfst sich durchaus noch nicht übersehen.

Wir wollen nicht in Abrede stellen, dafs auch Formen gefunden werden können, bei deren Anwendung eine als nothwendig erkannte Minderung der Production zu erreichen ist, ohne die freie Bewegung der Einzelnen in Ausnutzung ihrer besonderen Chancen einzuengen. Die Ver-

folgung dieser Aufgabe wird jedoch immer Sache der vollkommen freien Vereinbarung sein und bleiben müssen.

Daher nehmen wir an, dafs es nicht die Aufgabe der Gesetzgebung sein kann, wenn auch nur indirect durch Einführung des Maximalarbeitstages, auf eine Minderung der Production einzuwirken; denn solche Einwirkung würde die Unternehmer ungleich und daher ungerecht treffen.

Der Antragsteller geht aber noch weiter, indem er, nach Einführung des Maximalarbeitstages, die Berufsgenossenschaften berechtigen will, eine weitere Herabsetzung der Arbeitszeit zu beschließen. Der Abgeordnete Dr. Buhl will die Berufsgenossenschaften nur zur Mitwirkung bei Beseitigung der Mißstände einladen, die sich nach den Berichten der Fabrikinspectoren herausgestellt haben.

Viel weiter ging der Abgeordnete Lohren. Er, und wie er versichert, auch seine Parteigenossen wollen die Regelung der Production durch die Berufsgenossenschaften, und sie legen einer solchen Function hervorragende Bedeutung bei, „weil auf diesem Wege mit der Zeit auch eines der grofsartigsten Probleme gelöst werden dürfte, die es überhaupt giebt: das Problem, den Arbeitern eine Garantie für Beschäftigung, eine Sicherheit gegen gänzliche Arbeits- und Brodlosigkeit, ein gewisses Mafs des Rechtes auf Arbeit zu gewähren“.

Es ist selbstverständlich, dafs wir auf dieses durch die Berufsgenossenschaften zu lösende „Problem“ vor näherer Darlegung desselben nicht eingehen können. Auch inwieweit diese Körperschaften sich dazu eignen oder nicht eignen, die von dem Antragsteller und dem Abgeordneten Dr. Buhl ihnen zugewiesenen speciellen Functionen zu erfüllen, wollen wir hier nicht näher erörtern.

Wir müssen uns aber entschieden gegen jede Erweiterung der Competenzen der Berufsgenossenschaften über die Grenzen der ihnen durch Gesetz zugewiesenen Befugnisse hinaus aussprechen.

Zu dieser Zurückweisung werden wir durch verschiedene Erwägungen veranlafst. Es mögen die in diesen Körperschaften zusammengefafsten Berufsgenossen bezüglich der Unfallversicherung der Arbeiter durch dieselben Interessen vereinigt werden, in wesentlichen anderen Beziehungen ist diese Interessengemeinschaft nicht vorhanden. In Rheinland und Westfalen sind beispielsweise grofse Hochofenwerke, Giefsereien, Maschinenfabriken und kleinste Schleifer, Messerschmiede und dergl. mit ein bis zwei Arbeitern, welche auf die Ausnutzung geringer Wasserkräfte angewiesen sind, in einer Berufsgenossenschaft vereinigt. Die Interessen dieser Betriebe dürften

gerade bezüglich der vorerwähnten Aufgaben weit auseinandergehen und ein erzwungenes Zusammenwirken könnte nur mit Vergewaltigung des einen oder andern Theiles enden.

Ferner ist anzunehmen, daß die Erweiterung ihrer Competenzen die Berufsgenossenschaften an Erfüllung der ihnen gesetzlich obliegenden großen und bedeutungsvollen Verpflichtungen behindern würde.

Endlich ist, nach Mafsgabe des Unfallversicherungsgesetzes, die Verwaltung der Berufsgenossenschaften nicht in die Hände von Beamten, sondern in die der Industriellen selbst gelegt. Sie erfüllen diese Verpflichtung, durch welche sie bereits jetzt außerordentlich in Anspruch genommen werden, im Ehrenamt, und dieses System hat sich als richtig und als segensreich für die Sache erwiesen. Sollten jedoch die Berufsgenossenschaften mit Obliegenheiten über die jetzt ihnen zugewiesenen Verpflichtungen hinaus in Anspruch genommen werden, dann würde eine schematische Verwaltung durch Beamte eingeführt werden müssen; die Mitwirkung der Industriellen selbst würde damit ausgeschlossen sein. Dann würden es aber nicht mehr dieselben Körperschaften sein, deren Befugnisse man, gegen unsere Absicht und diejenige der meisten Berufsgenossenschaften selbst, so wesentlich erweitern möchte.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß der Antragsteller bereits erklärte, sich mit dem Maximalarbeitstag von 11 Stunden nicht begnügen zu wollen; er äußerte, daß mit der Nothwendigkeit organischer Entwicklung dieser zu einer zehneinhalb- bis zehnstündigen Arbeitszeit führen würde.

Wir haben bereits eingangs darauf hinge-

wiesen, daß die Einführung eines Maximalarbeitstages den Streitigkeiten um die Dauer der Arbeitszeit nicht Einhalt thun, vielmehr den Socialdemokraten Veranlassung zu nur noch stärkerer Anfachung dieser Kämpfe geben würde. Der Antragsteller bewegt sich, wie man sieht, mit den Socialdemokraten auf demselben Boden. Daß hier anscheinend eine Schraube ohne Ende gegen die Industrie in Bewegung gesetzt werden soll, muß weiter als Grund gegen die Einführung des Maximalarbeitstages gelten.

Gegen die Stimmen der extremen Parteien, jedoch mit der vollen Zustimmung und unter freudiger Mitwirkung der Arbeitgeber, ist bereits Großes zur Förderung des Wohles der arbeitenden Klassen geschehen. Damit ist der Weg vorgezeichnet, auf dem, wenn erforderlich, auch weiter zu gehen ist. Wir meinen aber, daß es falsch ist, wesentlich um einer, wenn auch immerhin starken Strömung Rechnung zu tragen, jedoch unter Nichtachtung sehr bedeutender anderer Interessen und unter der augenscheinlichen Gefahr, den Arbeitern selbst am meisten zu schaden, sich einer Sache anzunehmen, die der Socialdemokratie als vornehmstes Agitationsmittel gedient hat und selbst im Falle der Gewährung fortdauernd dienen wird.

Aus den angeführten Gründen müssen wir uns daher gegen jede gesetzliche Beschränkung der Arbeitszeit erwachsener Männer aussprechen. Wir thun das in der Ueberzeugung, daß es gelingen wird, die an sich nicht mehr zahlreichen Mißstände auf diesem Gebiete auch in anderer Weise zu beseitigen. (Schluß folgt.)

## Die Erhöhung der Getreidezölle.\*

Das Drängen der Vertreter der Landwirthschaft auf abermalige Erhöhung der Getreidezölle und die, mit Rücksicht auf die Speculation etwas unvorsichtige, Versicherung des Regierungsvertreters, daß dieses Verlangen bei der Regierung eine wohlwollende Aufnahme finden werde, hat die Eventualität dieser Erhöhung in den Vordergrund der Betrachtung gedrängt, wenn auch einstweilen aus taktischen oder geschäftsmäßigen Rücksichten von Abstand genommen ist, noch in dieser Session und neben der Branntweinsteuer diesen Gegenstand zur Vorlage zu bringen.

Wir haben seiner Zeit der Einführung von Getreidezöllen zugestimmt, weil wir den Schutz der wichtigsten Landesproduction für eine Pflicht

der Gesetzgebung halten, der gegenüber das Bedenken, ein wichtiges Nahrungsmittel im Preise zu steigern, bei genauerer Betrachtung zurücktreten mußte. Wir haben auch später der Verdreifachung des Zolles nicht widerstreben mögen, weil der Nothstand der Landwirthschaft immer größere Dimensionen angenommen hat und man sich von einem so bedeutenden, 18 bis 24 % betragenden Zollschutz eine zweifellose Wirkung auf den Preis des inländischen Getreides versprach.

\* Wir bringen diesen uns von geschätzter Seite zugehenden Artikel, ohne uns jedoch mit allen in demselben gemachten Ausführungen einverstanden zu erklären.  
Die Redaction.

Seitdem sind Jahre verstrichen, und es hat sich die vollständige Wirkungslosigkeit auch dieses Zolles auf den Marktpreis herausgestellt. Wir vermögen zur Zeit von einer weiteren Erhöhung dieses Zolles ebensowenig preisschützende Wirkung zu erwarten wie von dem jetzigen Satz und wir würden eine Erhöhung sogar für einen doppelten Fehlgriff halten, weil eine solche der Regierung eine außerordentliche Finanzquelle erschließen würde, die von vornherein nicht beabsichtigt war, sich im Jahre 1880 bei 10 *M* pro Tonne auf etwa 13 Millionen Mark belief, zur Zeit infolge der Verdreifachung des Zolles bereits auf 30 Millionen gestiegen ist und sich offenbar bei weiterer Erhöhung des Zolles abermals entsprechend steigern würde. Wer aber die Natur und die Zähigkeit preussischer und deutscher Finanzmänner auch nur oberflächlich kennt, wird zugeben, daß ein solcher ebensowenig wie die selige Danaë geneigt sein wird, einen so reichen, ihm plötzlich und ohne sein Zuthun von so unerwarteter Seite her zuströmenden goldenen Regen ohne Compensation wieder verschwinden zu machen. Ein solcher Verzicht des Fiscus aber ist nöthig, wenn der ursprünglich beabsichtigte, durch zolltechnische Unzulänglichkeiten verunglückte Versuch, einen Zollschutz für Getreide herzustellen, realisiert werden soll. Das Reichsschatzamt aber ist zur Zeit an der Aufrechterhaltung der jetzigen Sachlage schon mit 30 Millionen im Jahr interessiert, es ist nicht richtig, daß diejenigen, die eine Reform derselben wollen, dieses Interesse von 30 auf 50 oder 60 Millionen Mark zu steigern beantragen! Man muß sich außerdem gegenüber dieser derzeitigen Sachlage, bevor man mit dem Vorschlag einer abermaligen Zollerhöhung vorgeht, doch zunächst die Frage vorlegen: „Wie kommt es denn, daß der Zoll beim Getreide bislang nicht protectionistisch wirkt, der doch bei Textilfabricaten, Eisenwaaren etc. etc. seine schützende Wirkung nicht versagt?“ Wir finden die Erklärung dieser sonderbaren Erscheinung lediglich in dem Umstande, daß die Gesetzgebung resp. Verwaltung in der Gewährung von Zollrückvergütung bei Ausfuhr von Mehl einen sehr folgenreichen Schritt zu weit gegangen ist.

Principiell bildet die Rückgewährung des Eingangszolls auf Rohproducte oder Halbfabricate beim Export daraus gefertigter Fabricate für uns von jeher eine selbstverständliche Voraussetzung und Vorbedingung einer jeden gedeihlichen Schutz-zollpolitik, und wird, zolltechnisch richtig behandelt, die Wirkung des Zolls nicht beeinträchtigen.

Der Schritt, der hier zu weit gethan worden ist, besteht darin, daß man bei Getreideimporten einer- und Mehlexporten andererseits den Nachweis der Identität gänzlich hat fallen

lassen und den Zoll zurückgewährt, so wie der Nachweis des Exportes einer entsprechenden Quantität Mehl erbracht wird, gleichviel, ob dasselbe wirklich aus importirtem oder aus einheimischem Getreide gemahlen war. Würde der Nachweis der Identität festgehalten worden sein, so würden die Mühlen nur für dasjenige ausländische Getreide Zollbefreiung gehabt haben, welches sie wirklich für das Ausland gemahlen hätten; mit der Verzichtleistung auf die Identität kommen neue Elemente von sehr verschiedener Wirkung hinzu.

Um gutes backfähiges Weizenmehl z. B. herzustellen, wird in den meisten Jahren dem harten und geringwerthigeren deutschen Weizen der kleberreichere südrussische, ungarische, amerikanische, indische etc. Weizen zugesetzt, Qualität der Jahresernte und Preis bestimmen die Höhe des Procentsatzes der Beimischung. In den letzten Jahren genügte ein Fünftel fremden Zusatzes zum deutschen Landweizen, um ein auf dem internationalen Markte concurrenzfähiges Mehl herzustellen. Ein Mühlenetablisement nahe an der Zollgrenze führt nun z. B. 1000 Sack (= 100 Tonnen) fremden Weizens mit Vorbehalt der Wiederausfuhr von Mehl ein, kauft 800 Sack einheimischen Weizens hinzu, mischt letzteren mit 200 Sack des importirten, führt das daraus ermahlene Mehl gegen volle Steuerrückvergütung (von beiläufig 3000 *M*) ins Ausland und hat auf diese Weise die noch vorhandenen 800 Sack ausländischen Qualitätsweizen zollfrei für die Verwendung im Inland. Mit diesem zollfreien Weizen drückt es den Preis des einheimischen Weizens bis unter den internationalen, indem es sagt: „dieser vorzügliche Qualitätsweizen kostet mich 160 *M* pro Tonne, es kann mir nicht einfallen, hier für den geringwerthigeren Landweizen mehr oder auch nur ebensoviel zu zahlen, ich gebe nur 150 *M*“. Auf diese Weise steht der deutsche Weizen nicht nur trotz, sondern gerade wegen des Zollschutzes von 3 *M* unter dem fremden, ja der jetzige höhere Zoll drückt im Gegentheil stärker, als es der geringere vor 1885 vermochte, denn wenn bei einem Zollschutz von 10 *M* pro Tonne unter Anwendung obiger Manipulation der Speculant, der vier Fünftel des ausländischen Getreides zollfrei im Lande behält, seinem Concurrenten im Binnenland, der (wegen der doppelten Fracht des Getreides von der Grenze und des Mehls nach derselben) jenes Geschäft nicht machen kann, um 8 *M* pro Tonne also 800 *M* pro 1000 Sack vor war, so kommt derselbe jetzt bei Verdreifachung des Zolls auch um das Dreifache, also 2400 *M*, vor. Deshalb freuen sich zur Zeit, wie wir aus guter Quelle wissen, die Müller an der Ostsee sehr über die Agitation für Erhöhung der Getreidezölle. Sie hoffen nach deren Einführung mit ihrem

Mehl „bis an den Rhein“ vordringen und den dortigen Mühlen „die Zähne zeigen zu können“, denn es wird ja natürlich von dem Punkt ab für die weiter landeinwärts gelegenen Mühlen das Geschäft unrentabel, wo die Hin- und Herfracht die Höhe des umgangenen Zollbetrages von 24 *M* pro Tonne, oder 240 *M* pro Doppellader, übersteigt. Ein Doppellader Getreide oder Mehl fährt für 240 *M* rund 500 km weit, da Getreide ca.  $\frac{1}{2}$  mal schwerer ist als Mehl, würde also eine Entfernung von 300 km von der See oder der Zollgrenze erst die äußersten Punkte resp. den Rayon bezeichnen, innerhalb dessen das Geschäft sich noch machen läßt. Die in demselben gelegenen Mühlenetablissemments machen nun mit ihrem billigen und guten Mehl den im Innern des Landes liegenden Mühlen eine schwer zu überwindende Concurrrenz, benachtheiligen damit zunächst allerdings den Müller im Binnenlande, aber sie drücken dadurch auch den Weizenpreis des Landes, denn es ist einleuchtend, daß der Müller des Binnenlandes den Weizen nicht theuer bezahlen kann, wenn er überall billigen Mehlpreisen begegnet.

Unter diesen Umständen erscheint also eine Zollerhöhung nicht rathsam. Nach unserer Auffassung würde die Wiedereinführung des Identitätsnachweises schon ausrei-

chen, um die Wirkung der Getreideschutzzölle herzustellen. Vielleicht aber könnte es sich empfehlen, damit gewisse Einfuhrbeschränkungen zu verbinden, indem man die Einfuhr entweder nur über bestimmte Routen, oder nur zu bestimmten Zeiten gestattete. Wenn wir z. B. nach der langjährigen Praxis der Franzosen und nach dem letzten Vorgehen von Rußland bezüglich der Eisenzölle, nach welchem es den deutschen Import ungünstiger stellt als den englischen, und in gleicher Berücksichtigung unserer politischen und wirthschaftlichen Stellung zu Oesterreich und Italien die Getreide- und Weineinfuhr, besonders die Weizeinfuhr an der österreichischen Grenze etwa auf der Donau oder Elbe zu Wasser eingehend, oder auch mit österreichischen resp. italienischen Ursprungserzeugnissen günstiger stellten als den Import über andere Grenzen, so würde sich dadurch für Oesterreich und Italien möglicherweise die Basis eines werthvollen Zollcartells und für Frankreich und Rußland ein handgreiflicher Beweis dafür erbringen lassen, daß wir weder französischen Wein, noch, wie Hr. Katkoff irrig meint, russisches Getreide „nöthig haben“. In Oesterreich sind schon sehr beachtenswerthe Stimmen laut geworden, die nach einem solchen Zollcartell rufen. *Bi.*

## Inlandpreise und Auslandpreise.

In den Reichstagsverhandlungen vom 20. Mai bei Gelegenheit der Bewilligung von 36 Millionen für strategisch wichtige Bahnen, hat der Abgeordnete Websky das gewifs bescheidene und leider nur zu berechtigte Amendement gestellt, es möge in dem Gesetz „die Erwartung“ ausgesprochen werden, daß die für die Eisenbahnen nöthigen Anschaffungen an Schienen, Wagen, Locomotiven u. s. w. „möglichst aus deutschem Material“ hergestellt würden.

Diese Erwartung ist bekanntlich bei allen civilisirten Völkern so selbstverständlich, daß man sie gar nicht mehr ausspricht und auszusprechen braucht, nur der deutschen Volksvertretung ist es nicht erspart geblieben, diesen für das nationale Ehrgefühl ebenso wie für die nationale Arbeit empfindlichen Punkt seit 10 Jahren in ihrem Schoße fortwährend kritischen Untersuchungen unterworfen und mit haltlosen Gründen aufs eifrigste bekämpft zu sehen. „Kaufe, wie du, wenn du zahlst, wünschen wirst, gekauft zu haben“ ist ja einer der Fundamentalirrhümer der Manchestertheorie! Als ob der billigste Kauf-

zugleich der vortheilhafteste oder der kürzeste Weg der beste wäre!

Leider ist es nicht bei doctrinären Discussionen geblieben, sondern die Praxis ist bei manchen Gelegenheiten von diesen Doctrinen beeinflusst worden. Das ist sehr traurig, noch viel trauriger, als daß solche Ergüsse im Reichstag überhaupt stattfinden können, ohne daß ihnen sofort von sachkundiger Seite in der gehörigen Weise heimgeleuchtet wird. Die Industrie hat eben viel zu wenige, und manche höchst wichtige Industriebranche sogar gar keine sachverständigen Vertreter im Parlamente aufzuweisen. Die Abwehr, die Hr. Websky gegen die freihändlerischen Angriffe des Hrn. Schrader-Danzig versuchte, kann durchaus nicht als gelungen betrachtet werden, denn wenn er seine „Erwartung“ schliesslich dahin einschränkt, daß die deutsche Regierung nur dann deutsche Arbeit nehmen soll, wenn die fremde nicht billiger offerirt wird, so hat dieselbe weder ideell noch materiell irgend welchen Werth. Jeder Fachmann weiß, und auch ein Parlamentarier wird es wissen, daß

das Ausland bei uns vielfach mit »Kriegspreisen« submittirt, zu denen es selbst den Auftrag nur ungerne und nur im äußersten Nothfalle übernehmen würde, welche vielmehr lediglich den Zweck haben, der heimischen Industrie die Preise im Inland zu verderben, um dadurch ihre Concurrenzkraft auf dem Weltmarkte zu schmälern! Die deutsche Regierung ist auch zu verschiedenen Malen auf diese Finte hereingefallen, Hr. Schrader will sie, wie es scheint, sogar dazu verpflichten, da zu kaufen, wo sie am billigsten kauft, und Hr. Websky will ihr wenigstens die Möglichkeit lassen, die Inlandpreise mit den Auslandpreisen zu drücken oder vom Ausland zu kaufen.

Es ist eine sehr wenig liebliche Beschäftigung, alle paar Jahre in usum delphinorum die so ungeheuer einfache und nur mit Anstrengung mißzuverstehende Lehre von Inland- und Auslandpreisen zu wiederholen. Es würde vielleicht gut sein, sie in Verse zu bringen, nach dem Vorbild von panis, piscis, crinis, finis, in der Hoffnung, daß sie in dieser ja auch dem Minderbegabten faßlichen Form leichter verdaut und behalten wird. Heute müssen wir uns darauf beschränken, einmal auseinander zu setzen, wie sich das Gewinn- und Verlustconto für den Eisenbahnfiscus bei Vergebung von Arbeit ins Ausland wirklich stellt, wenn man kaufmännisch rechnen und sich nicht bloß darauf beschränken will, eine Læction aus dem »kleinen Cobden« oder dem deutsch-freisinnigen Katechismus aufzusagen.

Vor einigen Monaten vergab die preussische Regierung eine Lieferung von Eisenbahnschienen nach Belgien, wenn wir uns recht erinnern, wegen einer Preisdifferenz von 4 *ℳ* pro Tonne, um welche die Belgier die deutsche Concurrenz unterboten hatten, sie glaubte offenbar hierbei eine Ersparniß von 4000 *ℳ* gemacht zu haben. Versuchen wir die Rechnung richtig zu stellen.

Belgien liefert 1000 t à 101 *ℳ* franco Herbesthal,

der Fiscus hat also zu zahlen . . .	101 000 <i>ℳ</i>
die deutsche Industrie verlangte	
durchschnittlich . . . . .	105 000 „
	also mehr 4 000 <i>ℳ</i>

Zur Herstellung von 1000 t Schienen bedarf man aber das acht- bis zehnfache Gewichtsquantum an Erzen, Zuschlägen, Kohlen, Koks Halbfabricaten u. s. w., die in Rheinland-Westfalen ausschließlich auf Staatsbahnen transportirt werden müssen. Mitten in Westfalens Industriegegend stellt sich die genau controlirte Frachtausgabe für die Erfordernisse von 1000 t Schienen auf 15000 *ℳ*, die den fiscalischen Bahnen als Brutto-Einnahmen zu gute kommen, rechnen wir davon die Betriebs- und Verwaltungskosten hoch mit 60 % ab, so bleiben 6000 *ℳ*

Reingewinn für die Bahn übrig, der angebliche Gewinn von 4000 *ℳ* an der belgischen Offerte verwandelt sich also in einen Verlust von 2000 *ℳ* baar, denn die Frachten des belgischen Werkes bekommt die belgische Eisenbahn. Die Vergebung der Schienenlieferung aus Ausland würde also schon vom absolut geschäftlichen Standpunkt aus nicht bestehen können, sondern als schwerer kaufmännischer Irrthum bezeichnet werden müssen, wenn sie von einem Privatmann oder einer Actiengesellschaft unter gleichen Verhältnissen erfolgt wäre. Da im vorliegenden Falle die Eisenbahnverwaltung aber zugleich Staatsverwaltung ist, so tritt erschwerend hinzu, daß in Zeiten von Arbeitsmangel eine lohnende Arbeitsgelegenheit dem einheimischen Bedürfnis entzogen und an das Ausland gegeben ist, was dem Staat als solchem doch auch nicht gleichgültig sein darf.

Denn zur Herstellung von 1000 t Schienen werden an Arbeitslöhnen bezahlt rund 37000 *ℳ*, das ist der Jahresverdienst von 40 bis 45 Arbeiterfamilien, den man jetzt an das Ausland gezahlt hat. Hätte man einem deutschen Hüttenwerk den Zuschlag zum Preis von 105 *ℳ* ertheilt, so wäre demselben drittens außer der directen Bestellung von 1000 t noch die Möglichkeit gegeben worden, weitere 1000 t billiger, etwa zu 101 *ℳ*, nach Italien, Portugal oder sonst wohin zu liefern und dort die Concurrenz zu unterbieten. In den Augen der HH. Schrader, Bamberger und Genossen wäre dadurch allerdings die Ungeheuerlichkeit geschaffen, daß „wir die Schienen theuer bezahlen müssen, damit die Italiener, Portugiesen u. s. w. sie billiger bekommen können“. Nach unserer, wie wir glauben, sachgemäßeren Auffassung aber wäre dadurch für abermals 45 Arbeiterfamilien ein Jahr lang ausreichender Erwerb gegeben und dem einheimischen Werk würde durch größere Vertheilung der Generalkosten und bessere Ausnutzung seiner Leistungsfähigkeit immerhin noch einiger Gewinn übrig geblieben sein.

Es ist wirklich Zeit, daß man auch bei uns rechnen lernt und anerkennt, was für Engländer, Belgier, Franzosen, Amerikaner selbstverständlich ist: daß die nationale Industrie ein Recht auf die nationale Arbeit hat, die sie bewältigen kann.

Dabei ist ganz ausdrücklich zuzugeben, daß dieses Recht durch Ueberforderung mißbraucht und im Einzelfall verscherzt werden kann. Aber um beurtheilen zu können, ob ein Fall von Ueberforderung vorliegt, ist etwas mehr nöthig, als die Kriegspreise der ausländischen Concurrenz oder auch die Auslandpreise der einheimischen Industrie zu kennen. Dazu muß man ein Urtheil über den jeweiligen Stand der Marktlage und der Selbstkosten haben, die ja



natürlich je nach den Materialpreisen, Frachten, Lohnsätzen und technischen Fortschritten sehr bedeutenden Schwankungen unterliegen. Ein solches Urtheil sich zu verschaffen, ist nicht leicht, aber unmöglich ist es doch nicht, und ohne ein solches zu besitzen, sollte Niemand sich berechtigt halten, von Uebertheuerung zu sprechen; in dem von uns oben berührten Fall lag eine solche ganz unzweifelhaft nicht vor, denn vier Wochen vorher, am 3. September, ist ebenfalls zu 105 und zwar auch an Cockerill, und drei Wochen später, am 19. October, zu 104,50 bis 104,80 staatsbahnseitig abgeschlossen worden.

Nach solchen Präcedenzen können Vorkommnisse, wie die neuesten mit den Pfälzischen Bahnen nur noch sehr theilweise überraschen. Da lag die Sache so: Zu einem strategisch wichtigen Bahnbau in der Pfalz verspricht das Reich 90 % Zuschufs und verlangt Kostenanschlag von der Direction der Pfalz. Bahn. In demselben figuriren 9425 t Schienen mit einem Voranschlag von 127 *M* pro Tonne = rund 1200 000 *M*.

Von der Lieferung wurden vergeben:	
an Cockerill 4500 t à 110,90 <i>M</i> fr.	
Ludwigshafen . . . . .	rund 500 000 <i>M</i>
„ deutsche Werke 4925 t à 110,00 <i>M</i>	
fr. Ludwigshafen . . . . .	540 000 „
	<u>Summa 1 040 000 <i>M</i></u>
Ersparnifs gegen den genehmigten	
Vorschlag . . . . .	rund 160 000 „
	<u>Wie oben 1 200 000 <i>M</i></u>

Dieser Vorgang hat gerechte Erregung in allen theilhaftigen Kreisen hervorgerufen und man discutirt vielfach die Frage, zu wessen Gunsten diese „Ersparnifs“ gegen den vom Reichstag doch gutgeheissenen Voranschlag gemacht worden sei, ob zu Gunsten der Reichskasse oder zu Gunsten der Actionäre der Pfälzer Eisenbahnen, oder endlich ob sich dieselben nach der Regel detri und dem Verhältnifs von 1 : 10 in sie theilen werden. Zu wessen Lasten diese Ersparnifs durch Preisdruck mittelst ausländischer Concurrenz gemacht worden ist, darüber sind uns noch keine Zweifel und Discussionen aufgestoßen.

## Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 38 928 vom 5. August 1886.

Gebr. Schmidt in Hagen, Westfalen.

*Gezahnter Walzdraht.*

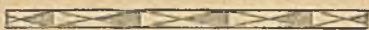
Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.



In die seitlichen Rippen *i* von Drähten der durch Fig. 1 bis 8 dargestellten Querschnitte werden auf kaltem Wege durch Verdrängen des Materials Zähne eingewalzt bzw. gedrückt, Fig. 9 und 10, um dieselben hierauf als Zaundraht oder zur Herstellung von Nägeln zu benutzen.

Nr. 39 505 vom 10. November 1886.

Firma Stamme & Co. in Hannover.

*Melasse mit Leinölzusatz als Bindemittel für Briquettes aus Erzen, Kohlenklein und Sägespänen.*

Aus Erz, Kohlenklein, Kohlenstaub, Sägespänen und dergl. werden Briquettes in der Weise hergestellt, daßs das Material mit Melasse unter Zusatz von Leinöl

angefeuchtet, das Gemenge bei sehr hohem Druck gepreßt wird und dann die erhaltenen Formstücke bei einer Temperatur von 200 bis 250° C. gedarrt werden.

Nr. 39 164 vom 26. Mai 1886.

Mohn in Breslau.

*Generator-Feuerung ohne Rost mit veränderlicher Schüttung.*

Fig. 1.

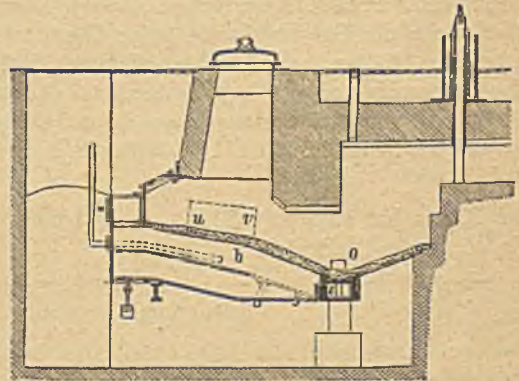


Fig. 2.

Fig. 3.

Der Boden des Generators wird gebildet durch Lufterhitzer *b*, zwischen welchen ein Dampferhitzer angebracht ist, und dem Herdeisen *e*. Die veränderliche Schüttung wird durch auswechselbare Einsätze *u* oder *v* regulirt, während die Luftzuführung durch eine selbstthätige Klappe erfolgt. Die in den bei *o* abgestochenen Schlacken enthaltene Wärme wird zur Bildung von Dampf benutzt, welcher wiederum in den Generator eingeführt wird.

# Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

## Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat April 1887	
		Werke.	Production. Tonnen.
<b>Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . . (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	32	64 577
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Schlesien.)	12	26 232
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	1 980
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsass.)	8	21 981
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	8	44 847
	Puddel-Roheisen Summa . (im März 1887)	61 59	159 617 161 189)
<b>Bessemer- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	9	33 103
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	2 080
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	—	—
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 580
	Bessemer-Roheisen Summa . (im März 1887)	11 12	36 763 36 762)
<b>Thomas- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	10	37 232
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	3 385
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	7 526
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	17 883
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	14 041
	Thomas-Roheisen Summa . (im März 1887)	17 16	80 067 76 542)
<b>Gießerei- Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	11	18 153
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	6	1 477
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	2 742
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	6	13 895
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	3	6 907
	Gießerei-Roheisen Summa . (im März 1887)	28 28	38 174 41 220)
<b>Zusammenstellung.</b>			
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . .			159 617
Bessemer-Roheisen . . . . .			36 763
Thomas-Roheisen . . . . .			80 067
Gießerei-Roheisen . . . . .			38 174
<i>Production im April 1887</i> . . . . .			314 621
<i>Production im April 1886</i> . . . . .			291 221
<i>Production im März 1887</i> . . . . .			315 713
<i>Production vom 1. Januar bis 30. April 1887</i>			1 200 439
<i>Production vom 1. Januar bis 30. April 1886</i>			1 145 336

# Die Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1886.

Herausgegeben vom oberschlesischen berg- und hüttenmännischen Verein.

(Schluss aus voriger Nummer)\*

## Draht-, Nägel- und Rohrfabrication.

Dieser Abschnitt ist statistisch fast gänzlich ungenießbar. Der Statistiker klagt dabei ganz besonders darüber, daß die Angaben größtentheils höchst summarisch gemacht, andererseits aber auch vielfach auf ganz unsicheren Schätzungen beruhen. Bei einem Werke ist die Production größer als der Materialverbrauch, und beim andern ist sie nur vom Statistiker geschätzt; es verlohnt sich deshalb ein näheres Eintreten auf die meisten Zahlen nur schlecht.

Die Drahtwerke von Hegenseheidt und die von Kern & Co., beide in Gleiwitz und inzwischen zu der Actiengesellschaft »Oberschlesische Drahtindustrie« vereinigt, besaßen im Jahre 1886 17 Dampfmaschinen von zusammen 990 HP, 6 Nagelfeuer, 4 Schmiedefeuer, 22 Glühöfen, 383 Kellenfeuer, 1 Dampfhammer, 2 Walzdrahtstrecken, 400 Drahtzüge, 286 Nagelmaschinen, 5 Maschinen für Sprungfedern und 1 Maschine zur Entfernung des Glühspanes. Sie beschäftigten 1503 männliche und 14 weibliche Arbeiter, welche zusammen 771 527,00 *M* Lohn empfangen haben. Es berechnet sich hieraus ein Einzelverdienst im Jahr von 508,58 *M*, um 13,35 *M* weniger, als im Vorjahre.

Das Röhrenwalzwerk von Huldshinsky & Söhne, ebenfalls in Gleiwitz, zum ersten Male in diesem Abschnitte behandelt, hat dem Statistiker anscheinend zu ähnlichen Klagen Veranlassung gegeben wie die Drahtwerke, denn auch seine Production ist nur geschätzt und zwar vermuthlich viel zu gering. Es beschäftigte 229 Arbeiter mit einem durchschnittlichen Jahreslohn von 724,19 *M*. Die übrigen Zahlen mögen aus gleichen Gründen, wie die der Drahtwerke, unberücksichtigt bleiben.

Unter diesem Titel wäre noch das früher unter den Walzwerken mitbehandelte Paruschowitzer Werk nebst Golttertowitz einzustellen gewesen, welches als Geschirr-, Prefs- und Stanzwerk einen nicht unbedeutenden Fabricationsbetrieb hat. Leider ist seitens der Paruschowitzer Verwaltung der zugesendete Fragebogen ebensowenig beantwortet worden, als dies seitens der Orntonowitzer Kettenfabrik geschah.

## Flusseisenfabrication.

Die letztjährige Ausrüstung der Stahl- bzw. Flußmetall-Abtheilungen der drei Werke, welche in Oberschlesien diesen Geschäftszweig betreiben — Borsigwerk: Martinbetrieb, Friedenshütte: Thomasbetrieb und Königshütte: Martin-, Thomas- und Bessemerbetrieb — bestand nach statistischer Angabe in: 4 Martinöfen, 2 Bessemer-Convertern, 4 Thomas-Convertern, 7 Cupolöfen, 2 Spiegelöfen, 1 Dolomitofen und 16 Wärmöfen, 7 Dampfhammern, 2 Schienenstrecken, 1 Kesselblech-, 1 Feinblech-, 1 Bandagen- und 1 Universalwalzwerk, alles betrieben durch 41 Dampfmaschinen von zusammen 8054 HP.

Zur Formgebung für die Borsigwerker Martinblöcke wird das dortige Eisenwalzwerk benutzt, weshalb hier eine Aufzählung der Walzvorrichtungen zu entfallen hat. Zu Unrecht ist dem Borsigwerke auch

in diesem Jahre der Besitz eines basischen Converters in der Statistik nachgesagt. Dasselbe hat nie einen Converter besessen; unter den vorher angegebenen 4 Convertern ist derselbe nicht enthalten.

Die Zahl der Dampfmaschinen ist diesjährig um 11 Stück, die Gesamtstärke um 134 HP vermehrt angegeben gegen früher; die Anzahl der Glühöfen wie auch der Schachtöfen ist je um 2 größer als im Jahre vorher.

Gegen das Vorjahr hat sich die Production von Fertigfabricaten um 9,4 % gehoben. Diese Vergrößerung entstammt allein dem Thomaswerke der Friedenshütte, dessen Production um 48,7 % die des Vorjahres überragt, während Borsigwerk um 38,2 % und Königshütte um 9,7 % damit gegen 1885 zurückblieb.

Die oberschlesische Flußmetallproduction betrug in den letzten fünf Jahren:

	Halbfabricat zum Verkauf	Fertigfabricat	Im ganzen
	t	t	t
1882	15	31 603	31 618
1883	1625	30 331	31 956
1884	134	23 719	23 853
1885	920	42 434	43 354
1886	1966	46 423	48 389

zu letzteren Posten würden noch 179 t Gufsstücke aus dem Königshütter Martinofen zu treten haben, die statistisch zur Eisengießereiproduction gezogen worden sind, wenn nicht infolge eines Versehens dasselbe Quantum nochmals hier — also doppelt — registrirt ist; wenigstens finden sich hier nochmals ebensoviel Gufsstücke, jedoch von zwei Werken angegeben.

Als Halbfabricate sind bei der Production — freilich als solche nicht wohl durchgehends richtig — verzeichnet 883 t Thomasblöcke, 179 t Gufsstücke, 535 t Abfälle, 369 t Kolben; als Fertigfabricate 62 t Stahl in Stäben, 8246 t Knüttel, Billets, 711 t Schwellen, 1166 t Bandagen, 1260 t Profilwaaren, Laschen, 786 t Grubenschienen, 5095 t Bleche, 665 t Blecheisen, 890 t Handelsstahl, 2629 t Universaleisen und 132 t Schmiedestücke. Der Werth der Halbfabricate ist mit 187 647,0 *M*, der der Fertigfabricate mit 5 478 463,0 *M* angegeben; der Tonnenwerth berechnet sich daraus auf 95,44 *M* bzw. 118,01 *M* gegen vorjährig 104,06 *M* bzw. 133,30 *M*.

Als Sortenwerthe lassen sich aus einzelnen Angaben berechnen: für die Tonne Martingufsstücke 300,00 *M*, für Thomasblöcke 80,70 *M*, für Stahlkolben 62,44 *M*, für Martinfertigfabricate 82,92 *M* (???) für Thomasfertigfabricate 112,29 *M*. Daß der Werth der Martinproducte mit 82,92 *M* der Thatsächlichkeit nicht entspricht, bedarf um so weniger der Hervorhebung, als diejenigen Producte, welche das Material zur Berechnung desselben lieferten, aus Bandagen und Blechen bestanden und sich der angegebene Werth der aus Bessemer-, Thomas- und Martinmetall bestehenden Production eines andern Werkes auf 125,44 *M* berechnet; im Jahre vorher liefs sich der Werth der Martinproducte jenes Werkes zu 221,60 *M* aus seinen Angaben feststellen.

Die Vergrößerung der Production bestand in der Hauptsache in Knütteln (6643 t mehr als 1885), von denen 8098 t mehr als im Vorjahre in fremde Hände übergingen; an Bahnschienen wurden dagegen

\* Berichtigung. Heft 5, Seite 360, 2. Colonne, 7. Zeile von unten lies Brinitzer anstatt Heinitzer Hochofen.

1218 t weniger erzeugt, andererseits aber auch 3990 t mehr verkauft als 1885. Ueberhaupt überstieg der letztjährige Absatz den des vorhergehenden Jahres in Halbfabricaten um 1046 t, in Fertigfabricaten um 11 663 t und die diesjährige Production um 3426 t in Fertigfabricaten.

Dem an dieser Stelle im vorigen Jahre geäußerten Wunsche, anstatt der Betriebswochen die Zahl der Chargen anzugeben, ist mit Ausnahme eines Betriebes überall bereitwilligst entsprochen worden. Friedenschütte verblies 3633 basische Chargen, zu denen durchschnittlich je 8,098 t Roheisen, 0,164 t Spiegeleisen, 0,050 t Ferromangan und 0,499 t Abfälle u. s. w., in Summa 8,812 t metallisches Material verwendet wurden. In Königshütte chargirte man 938 mal basisch und 2469 mal sauer und verfrischte im Martinofen noch 455 Chargen. Zu den verblasenen Chargen verwendete die Königshütte durchschnittlich je 9,378 t metallisches Material, zu den Martinchargen dagegen setzte sie 9,373 t. Zur basischen Charge verbrauchte man durchschnittlich 0,090 t Spiegeleisen, 0,047 t Ferromangan und 0,032 t Ferrosilicium, zu dem sauren 4,4 kg Spiegeleisen, 80,2 kg Ferromangan und 0,4 kg Ferrosilicium, zu den Martinchargen endlich kamen je 110 kg Ferromangan und 15,3 kg Ferrosilicium.

Fremdes Roheisen ist anscheinend bei der ober-schlesischen Flußmetallfabrication nicht verwendet worden; im ganzen betrug der Verbrauch derselben 18 640 t phosphorarmes Roheisen (zum sauren und zum Martinbetrieb), 37 803 t Thomasroheisen, 721 t Spiegeleisen, 505 t Ferromangan, 38 t Ferrosilicium und 12 781 t Abfälle u. s. w., in Summa 70 488 t metallisches Material.

Aus vorstehenden Zahlen den Aufgang für die Productionseinheit zu berechnen, unterläßt Referent mangels Kenntniß der Menge der zur Weiterverarbeitung verbliebenen Halbfabricate-Ingots u. s. w. Obwohl derselbe Umstand auch die Berechnung der Arbeiterleistung einigermassen unsicher macht, so sei doch behufs Vergleichung mit den früheren Jahren, deren Resultate gleichartig beeinflusst waren, festgestellt, daß dieselbe in 1886 für den Arbeiter 33,3 t betrug; in den vorhergehenden beiden Jahren berechnete sich die Leistung auf 30,7 bzw. 28,5 t.

Der Aufgang an Brennmaterial zum Schmelzen belief sich auf 14 003 t Koks und Zunder und 15 173 t Steinkohlen. Soweit durch die Statistik eine Ermittlung bzw. Berechnung ermöglicht ist, bedurfte man zum Einschmelzen des Materials für eine basische Charge 2,237 t Koks, zum Abführen einer Martincharge 7,657 t Kohlen. Zum Verschmieden, Auswalzen der Blöcke u. s. w. wurden 46 756 t Kohlen verstoßt; hierbei ist der für den gleichen Zweck in Borsigwerk erwachsene Brennmaterialaufwand, weil statistisch bei der Eisenfabrication declarirt, nicht berücksichtigt. Vergleicht man den Brennmaterialverbrauch für letztere Zwecke in den Jahren 1885 und 1886, so findet man neuerlich eine durchschnittliche Ersparung von 56 kg Kohlen bei Herstellung einer Tonne Fertigfabricate. Der Minderverbrauch im Stahlwerke Königshütte beträgt 239 kg Kohlen für die Tonne Fertigfabricat — 1885 = 0,946 t, 1886 = 0,707 t — allgemein 1885 = 1,063 t, 1886 = 1,007 t.

Auch in diesem Jahre verlor einer der ober-schlesischen Stahlwerksarbeiter durch Verunglückung das Leben, während 7 bzw. 72 auf längere bzw. kürzere Zeit arbeitsunfähig wurden. Die Belegschaft dieser Werke hat sich gegen das Vorjahr um 42 Köpfe vermehrt und bestand aus 1355 Männern und 99 Frauen mit einem Gesamt-Jahresverdienste von 984 136,0 M gegen 980 156,0 im Vorjahre. Behufs Vergleichung mit früheren Jahren, wie in den vorhergehenden Referaten, Frauenlohn gleich halbem Manneslohn angenommen, berechnet sich der Einzelverdienst

auf 700,73 M gegen 719,40 in 1885, 789,80 in 1884 und 873,43 M in 1883.

Der Absatz an Fremde ist angegeben als 1966 t Halbfabricate und 49 849 t Fertigfabricate umfassend, der ins Jahr 1887 übergegangene Bestand mit 1694 t Halbfabricaten und 2706 t Fertigfabricaten.

Die Flußmetallfabrication Oberschlesiens hat im Gegenstandsjahre die Leiden der verwandten Eisenfabrication im vollen Maße mit durchgemacht. Die Auflösung des internationalen Schienencartells beeinflusste die Preise hier nicht minder als anderwärts im Reiche. Gegen Ende des Jahres erst hat sich eine Besserung eingestellt, die hoffentlich von Dauer bleibt.

Bemerkt mag noch werden, daß in Borsigwerk ein Umbau der alten Stahlhütte mit ihren Oefen kleiner Abmessung im Laufe des Jahres beschlossen wurde und daß man die Ausführung dieses Umbaues in der zweiten Hälfte des Jahres aufnahm. Die Martinöfen des Borsigwerkes sollen eine basische Zustellung erhalten, wie dies bei dem Ofen der Königshütte bereits der Fall ist. Es läßt sich erwarten, daß man dort den heutigen Anforderungen der Technik vollaus gerecht werden und daß man es daselbst künftig mit einem Martinwerke ersten Ranges zu thun haben wird. Möge der Erfolg allen Erwartungen voll entsprechen.

#### Koksfabrication.

Leider sind auch in diesem Jahre die statistischen Aufzeichnungen betreffs der Koksfabrication nicht vollständig, da die Besitzer der beiden Glückaufanstalten grundsätzlich Angaben nicht mehr machen. Annähernd ist die Production dieser beiden umfangreichen Anstalten nach den dem Referenten gewordenen oberflächlichen Angaben gleichgroß gewesen wie im Vorjahre und dürfte 50 000 t erreicht haben.

Bei Antonienhütte wird im laufenden Jahre Koksfabrication nicht mehr stattgefunden haben, die Appoltöfen der Mathildengrube und die Coppéöfen der Heinitzgrube blieben auch in diesem Jahre außer Betrieb.

Die hier interessirenden Zahlen des Kap. X., »Koksfabrication«, sind nach Ausscheidung derer, welche sich auf die Zunderbrennerei bei und für Zinkhütten beziehen, und der nur geschätzten Zahlen für Redenhütte, die folgenden:

Verbrauch\*: 1 048 216 t Kohlen, wovon 264 164 t als Stückkohlen und 130 289 t als gewaschene Kohlen direct aufzurechnen sind. In den Colonnen für gewaschene Kohlen verzeichnet die Statistik und summiert sie mit diesen auf ferner 87 950 t ungewaschene, deren Waschverlust mit 7035 t zu kürzen bleibt. Als ungewaschen verbraucht sind direct declarirt 579 939 t Kleinkohlen und an sonstigen, ungewaschen verarbeiteten Sorten 15 307 t.

Ausbringen: 586 206 t Stückkoks,  
 20 738 t Kleinkoks,  
 38 672 t Zunder.

Die Redenhütter Zahlen sind vom Statistiker geschätzt wie folgt:

Verbrauch 60 000 t gewaschene Kohlen, Ausbringen 34 000 t Stückkoks und 1200 t Zunder.

Im großen Jahresdurchschnitt berechnet sich aus der Statistik — von Redenhütte abgesehen und unter Kürzung des vorher erwähnten Waschverlustes von 7035 t — ein Ausbringen von Koks und Zunder von 62,06 % (1885 = 62,25 %).

Aus den Einzelangaben lassen sich die nachstehenden Einzelresultate feststellen:

\* Die Einzelsummen 17 bis 20 gehen mit der Gesamtsumme 22 um 5669 t auseinander.

	Totalausbringen 1886	Stückkoks 1886	Totalausbringen 1885	Stückkoks 1885	Totalausbringen 1884
<b>a) Stehende Kammern (Appoltöfen).</b>					
Donnersmarckhütte . . . . .	67,34 %	58,59 %	66,53 %	57,24 %	62,6 %
Florentinegrube . . . . .	64,82 „	55,38 „	65,06 „	56,07 „	61,07 „
<b>b) Liegende Kammern.</b>					
Friedenshütte, Syst. Wintzek (auf gewasch. Kohlen bezogen)	68,51 „	58,67 „	70,96 „	64,91 „	65,9 „
Julienhütte, „ „ u. Coppée (auf ungewaschene Kohlen bezogen) . . . . .	62,87 „	53,90 „	66,95 „	62,50 „	58,4 „
Orzesche, System Coppée, mit Oberflächen-Stampfen der Ladung aus gewaschenen Kohlen . . . . .	48,67 „	40,46 „	58,88 „	45,62 „	57,3 „
Poremba, Syst. Dr. Otto, Stampfverfahren nach Quaglio	66,97 „	58,10 „	60,39 „	— „	— „
<b>c) Kuppelöfen.</b>					
Erbreichsche Koksanstalt . . . . .	56,30 „	50,03 „	57,74 „	52,36 „	47,6 „
Siemianowitzer „ . . . . .					
<b>d) Schaumburger Oefen und Meiler.</b>					
Laurahütte . . . . .	54,81 „	51,20 „	59,19 „	51,92 „	54,9 „
			54,77 „	51,80 „	51,90 „

Behandelt sind in der Statistik 14 Kokereietablissements — hierunter eins nur geschätzt — mit 31 Appoltöfen mit 558 Kaminen, 26 Battereien mit liegenden 1129 Kammern, 152 Kuppelöfen, 43 Schaumburger Oefen und 104 Meilern. Sie zählt 1039 Arbeiter und 662 Arbeiterinnen mit einem Jahresverdienste von 807 757,00 M, woraus sich, Frauenlohn gleich halbem Manneslohn angenommen, ein Durchschnittslohn von 589,59 M gegen 554,60 M im Vorjahre ergibt, eine Steigerung, die sicher nicht thatsächlich ist.

Gegen das Vorjahr ergeben sich bei Berechnung des auf die Productionstonne entfallenden Arbeitslohnes beim Betriebe der liegenden Kammern und der Kuppelöfen recht auffallende, bis 50 % und darüber betragende Unterschiede, deren Erklärung Referent zu geben nicht vermag.

Pro Tonne ausgebrachten Koks — Zunder ausgeschlossen — ergibt sich an Arbeitslohn durchschnittlich bei den

Appoltöfen . . . . .	1,112 M	—	1885	1,012 M
liegende Kammern* . . . . .	1,239 „	—	„	0,828 „
Kuppelöfen . . . . .	1,520 „	—	„	1,181 „
Meilern und Schaumburger Oefen . . . . .	1,159 „	—	„	1,106 „

An Nebenproducten finden sich verzeichnet 2236 t Theer und 5224 t Ammoniakwasser, während die ganze Gewinnung von Nebenproducten bei den Koksanstalten zu Poremba und Glückauf II, deren Ausbeute wahrscheinlich erheblich größer als die sämtlicher Declaranten, fehlt.

Von den Arbeitern der Kokereien verunglückte einer tödtlich.

**Eisenerzgewinnung.**

Kennzeichen mußte sich naturgemäß die mifliche Lage der oberschlesischen Hochofenindustrie am augenfälligsten in den Resultaten des Eisenerzbergbaues des Reviers, und ist denn auch die Zahl der Förderungen, das Förderquantum, der Werth der Förderung und die Arbeiterzahl gegen das Vorjahr nicht unerheblich zurückgegangen.

Die Statistik verzeichnet von 41 Eisenerzförderungen eine Production von 604 158 t milden Brauneisenerzen und 1333 t Thoneisensteinen bei einer Belegschaft mit 1790 männlichen und 1279 weiblichen Arbeitern gegen im Jahre vorher 51 Förderungen,

697 472 t milde Brauneisenerze, 4152 t Thoneisensteine, 2358 Arbeiter und 1510 Arbeiterinnen.

Die maschinelle Ausrüstung dieser 41 Förderungen bestand in 3 Förder- und 4 Wasserhaltungsmaschinen mit 38 bezw. 40 HP gegen 6 und 7 mit 77 bezw. 68 HP in 1865.

Der Geldwerth der zur Halde gebrachten Brauneisenerze mit 1 689 022,00 M, der der Thoneisensteine mit 11 996,00 M angegeben, während dieselben im Vorjahre mit 2 493 590,00 M bezw. 37 884 M beverthet waren.

Zu dem weiter oben angegebenen Förderquantum der eigentlichen Eisenerzgruben treten noch 53 112 t Eisenerze, welche beim Bergbau auf Blei- und Zinkerze aus auf diese verliehenen Gruben über die Hängebank kamen; der Werth dieser Erze ist zu 139 638,00 Mark declarirt.

Die Gesamtanföderung des oberschlesischen Hüttenreviers an Eisenerzen summirt sich somit auf 658 603 t (1885 auf 756 404 t) im Werthe von 1 840 656,00 M (1885 = 2 799 984,00 M), woraus sich ein durchschnittlicher Tonnenwerth von 2,794 gegen 3,700 M im Vorjahre ergibt. Für die einzelnen Sorten berechnet sich nach den Angaben der Statistik ein Tonnenwerth für die Brauneisenerze von . . . . . 2,792 M „ „ Thoneisensteine . . . . . 8,999 „ „ „ Eisenerze aus Blei- und Zinkerzgruben . . . . . 2,629 „

Die gesammte Eisenerzföderung ist gegen das Vorjahr um 12,93 %, — 97 801 t — der durchschnittliche Tonnenwerth um 0,91 M — 24,6 % — und der Gesamtwerth um 34,26 % — 959 328,00 M — zurückgeblieben.

Die umfangreichste Föderung ging um auf den Gruben des Grafen Hugo Henkel und den der Vereinigten Königs- und Laurahütte mit 241 268 bezw. 118 003 t Braunerzen und 1333 t Thoneisensteinen; der Absatz des ersteren erreichte 224 566 t.

Der Gesamtabsatz — der der Blei- und Zinkerzgruben eingeschlossen — beziffert sich auf 645 202 t Brauneisenerze und 1333 t Thoneisensteine; während von letzterer Sorte ein Bestand ins neue Jahr nicht übergang, erreichte der Bestand an Braunerzen die Höhe von 333 788 t, und würde den Bedarf der Hochofen, gleich groß wie im Vorjahre gedacht, auf etwa 5 Monate zu decken vermögen.

Gegen 1885 ging der Absatz an Brauneisenerzen um 6,58 %, der an Thoneisensteinen um 69,69 % zurück. Bemerkt sei hierbei in bezug auf Thoneisenstein, dafs in der Gegend von Kreuzburg, Lublinitz u. s. w., die doch auch zu Oberschlesien gehören, Jahr um Jahr Thoneisensteine besserer Qualität gewonnen und ins eigentliche Hüttenrevier versendet werden; die Berechnung dieser gar nicht unbedeutenden Förderungen und deren Einbezug in die Statistik möge für folgende Jahre empfohlen sein,

\* In Julienhütte 1885 = 0,492 M 1886 = 0,494 M  
 „ Friedenshütte „ = 0,978 „ „ = 1,295 „  
 „ Orzesche „ = 2,758 „ „ = 1,805 „  
 „ Poremba — = — „ „ = 2,359 „

um so mehr, als wohl die Eigener derselben ausnahmslos Mitglieder des Vereins sein dürften.

Während im Jahre vorher die Zahl der auf den Eisenförderungen anfahrnden Mannschaft noch gewachsen, ist sie, wie oben zahlenmäfsig festgestellt, im laufenden ganz erheblich zusammengeschmolzen; sie zählt um 568 männliche und 231 weibliche Arbeiter weniger als in 1885, wobei auferdem noch hervorgehoben werden mufs, dafs auf acht der behandelten 41 Förderungen kürzere Zeit als 6 Monate, auf fünf derselben zwischen 7 und 9 Monate, auf fünf anderen zwischen 10 und 11 Monate und nur auf dreiundzwanzig während des ganzen Jahres gearbeitet wurde.

Der Durchschnittsverdienst auf den Kopf wird in der »Uebersicht der Hauptergebnisse« u. s. w. vom Statistiker zu 310,17 *M* festgestellt, wozu er sagt:

— — — Die Steigerung der Arbeitslöhne (im Jahre vorher entfiel auf den Kopf 305,92 *M*) ist nur eine scheinbare, indem die Arbeitslöhne auch bei denjenigen Gruben, welche nur einige Monate im Betriebe waren, auf das volle Jahr berechnet sind, was in früheren Jahren nicht geschah, indessen für die gesammten Lohnverhältnisse sehr viel richtigere (??) Resultate giebt. Der niedrige Lohnsatz entspricht der großen Zahl der minder hoch bezahlten Arbeiter, welche beim Eisenerzbergbau beschäftigt wurden. Er entspricht ferner den allgemeinen Erwerbsverhältnissen der wenig dicht bevölkerten, mehr land- und forstwirthschaftlichen nördlichen oder Erzzone des Industriegebietes, in welcher fast jeder Arbeiter einigen landwirthschaftlichen Nebenbetrieb hat, zu welchem ihm die kurze Arbeitszeit auf den Erzgruben völlig Zeit läfst. Aus der Höhe des Durchschnitts-Jahreslohnes durch einfache Division die Höhe des Tagelohnes festzustellen, würde gleichfalls zu einem unrichtigen Ergebnifs führen, da die Eisenerzgruben namentlich zur Zeit der Feldarbeit schwächer belegt sind und als durchschnittliche Arbeiterzahl gewöhnlich diejenige des Jahreschlusses angegeben wird.“ Nach diesem Vorgehensweise ist es nicht mehr möglich, mit Anspruch auf Thatsächlichkeit aus der Statistik zu berechnen, welchen Theil vom Werthe der Förderung die Arbeitslöhne absorbiren, wie nach dieser Explication die Angaben über Belegschaft und Löhne bei der Eisenerzgewinnung nur noch einen sehr problematischen Werth behalten.

Wie im Jahre 1885, so hat auch in 1886 bei den Eisenerzförderungen die Frauenarbeit wieder zugenommen; der Procentsatz der beschäftigten Frauen stieg von 39 auf 42,3. Trotzdem ist auffallenderweise die Leistung pro Kopf ganz erheblich, von 181,36 t auf 214,53 t, also um 18,2 % gestiegen. Unter der wohl richtigen Annahme, dafs meist im Gedinge gefördert wird, deutet die nur verhältnismäfsig kleine Steigerung des Durchschnittsverdienstes auf eine ansehnliche Herabsetzung der Gedingsätze

hin, die angstrengtere Arbeit zur Erreichung des Lohnes erheischt.

Die Zahl der Verunglückungen bei den Eisenerzgruben ist, wie gewöhnlich, nicht groß, gleichwohl verlief der achte Theil derselben — 3 — tödtlich.

Kohlenverbrauch und Arbeiter.

In Vorstehendem behandelte Industriezweige Oberschlesiens consumirten im Berichtsjahre an Steinkohlen:

die Eisenerzgruben . . . . .	2 414 t	
„ Koksfabrication . . . . .	1 128 216 „	einschließlich für Gießereien geschützte 80 000 t
„ Kokshochöfen . . . . .	58 961 „	
„ Gießereien . . . . .	7 721 „	
„ Walzwerke . . . . .	577 606 „	
„ Flufseisenhütten . . . . .	61 929 „	
„ Drahtwerke . . . . .	33 640 „	
„ Frischhütten . . . . .	167 „	
<b>Summa</b>	<b>1 870 654 t</b>	<b>(1885 = 2 028 390 t)</b>

etwa 14,54 % (1885 = 15,94 %) der gesammten ober-schlesischen Kohlenförderung.

Unter Zugrundelegung der statistisch pro Kohlenbergmann ausgewiesenen Arbeitsleistung in 1886 von 317 t (1885 = 316,39 t) gab die Eisenindustrie indirect Beschäftigung:

	Personen	mit Jahresverdienst <i>M</i>	
beim Kohlenbergbau . . . . .	5901	3 201 705,00	
und direct			
bei der Koksfabrication	1701	807 757,00	
„ „ „	90	57 000,00	geschätzt für Glückauf
„ den Kokshochöfen . . . . .	3552	2 015 920,00	
„ „ Holzkohlenhochöfen . . . . .	16	3 440,00	
„ „ Walzwerken . . . . .	8573	5 260 290,00	
„ der Flufseisenfabrication . . . . .	1454	984 186,00	
„ den Drahtwerken . . . . .	1746	937 368,00	
„ der Frischerei . . . . .	16	7 295,00	
„ „ Nebengewinnung von Eisenerzen	208	88 566,00	
<b>Summa</b>	<b>24887</b>	<b>14 151 961,00</b>	
gegen	29226	16 199 478,00	in 1885.

Vorstehende Zahlen unter in früheren Jahren gemachtem Vorbehalt.

Mit der 1886er Statistik verabschiedet sich der Verfasser von seinen Lesern, leider! Denn unter seiner Bearbeitung hat dieselbe eine weitaus correctere Gestalt angenommen, als vorher, und liefs die Feder eines Sachverständigen mehr erkennen, als die ganze Serie der früher erschienenen. Möchte der Nachfolger auf dem eingeschlagenen Wege verharren und allmählich alle noch vorhandenen Mängel beiseitigen.

Dr. Leo.

## Belgische Statistik für das Jahr 1886.

	Produktionsmengen in 1886.			1885.
	Hennegau Tonnen	Lüttich u. Namur Tonnen	Zusammen Tonnen	Tonnen
Kohlen . . . . .	12 809 212	4 443 932	17 253 144	17 437 603
Eiseneroheisen . . . . .	9 750	63 244	72 944	75 417
Puddelroheisen . . . . .	316 561	169 521	486 082	509 137
Roheisen zur Stahlerzeugung . . . . .	"	138 034	138 034	128 822
Insgesamt	326 311	370 799	697 110	713 376
Schienen und Bleche . . . . .	49 420	63 280	112 700	103 087
Verschiedenes Schweißeseisen . . . . .	285 632	71 690	357 322	366 162
Insgesamt	335 052	134 970	470 022	469 249
Stahlgufswaren und Blöcke u. s. w.	4 962	134 253	139 215	155 012
Geschmiedete Stahlstücke, Schienen, Bleche u. s. w. . . . .	9 952	119 466	129 418	125 461
Insgesamt	14 914	253 710	268 633	280 473

	Ausfuhr 1886.	1885.	
	Tonnen	Tonnen	
Roheisen . . . . .	21 797	10 718	
Eisen {	Draht . . . . .	2 277	2 098
	Schienen . . . . .	12 161	10 184
	Bleche . . . . .	42 265	32 061
	Stab-, Winkel- u. s. w. . . . .	226 958	227 692
Stahl {	Blöcke . . . . .	4 058	866
	Schienen . . . . .	38 463	56 823
	Stäbe, Bleche oder Draht . . . . .	18 363	10 917
Insgesamt	366 342	351 358	
Brennmaterialien {	Kohlen . . . . .	4 272 721	4 338 330
	Koks . . . . .	907 621	848 726
	Insgesamt	5 180 342	5 187 056

## Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

## Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

**Sitzung**  
am 12. März 1887.

Der Vorsitzende, Hr. Geh. Ober-Regierungsrath Streckert, macht Mittheilung über die Ergebnisse der bei den Beamten des äußeren Betriebsdienstes der Eisenbahnen Deutschlands (ausschl. Bayerns) angestellten Untersuchungen über das Farberkennungsvermögen. Danach sind von den bis zum 1. Juli 1886 bei 79 Bahnverwaltungen untersuchten 239 726 Personen 1934 oder 0,81 % als farbenblind erkannt worden, ein Procentsatz, welcher sich auch bei den in der Zeit vom 1. April 1882 bis zum 1. Juli 1886 vorgenommenen Untersuchungen — 104 743 Personen und 850 Farbenblinde — ergeben hat. Von den am 1. Juli v. J. vorhanden gewesenem angestellten 145 456 Beamten und ständigen Arbeitern waren 100 total und 441 theilweise farbenblind oder im ganzen 541, d. i. 0,37 % überhaupt farbenblind, gegen 0,28 % nach

dem Stande vom 1. April 1882. Dieser Unterschied wird weniger auf eine Zunahme der Farbenblindheit überhaupt, als vielmehr darauf zurückgeführt, daß die in neuerer Zeit vorgenommenen Untersuchungen auf Grund der gemachten Erfahrungen zutreffender gewesen sind.

Der Schriftführer, Hr. Eisenb.-Bau- und Betriebsinspector Claus, machte einige Mittheilungen über die Entstehung und Entwicklung der russischen Eisenbahnen. Am 15. April a. St. 27. April n. St. v. J. waren 50 Jahre seit dem Tage verfloßen, an welchem durch den regierenden Senat zur öffentlichen Kenntniß gebracht wurde, daß Zar Nikolaus I. zu dem Bau der ersten russischen Eisenbahn, der 27 km langen Linie von St. Petersburg nach Zarskoeselo und Pawlowsk, seine Genehmigung ertheilt habe. Zur Erinnerung an jenen Tag wurde von der kais. russ. polytechnischen Gesellschaft eine Feier veranstaltet. In der zu dieser Feier veröffentlichten Festschrift, welche nebst einer zum Gedächtniß des Ereignisses geschlagenen Denk-

münze dem Vorstande des Vereins zur Erinnerung übersandt worden ist, sind die Vorträge abgedruckt, welche bei der Feier gehalten wurden. Dieselben behandeln vorzugsweise die Geschichte der Entstehung und Entwicklung des russischen Eisenbahnwesens. Die erste Anregung zur antlichen Erörterung der Eisenbahnfrage wurde für Rußland durch den österreichischen Ingenieur Franz Anton Ritter von Gerstner gegeben, welcher i. J. 1834 zur Begutachtung von Bergwerksanlagen nach Rußland berufen worden war. Gerstner, welcher durch mehrfachen Aufenthalt in England mit dem Eisenbahnwesen bekannt geworden war, legte im Januar 1835 dem Zaren Nikolaus I. einen Plan für die Anlage eines ausgedehnten russischen Eisenbahnnetzes vor. Gegen die Ausführung dieses Planes, wie gegen den Eisenbahnbau überhaupt, wurden aber in Rußland, wie dies auch in vielen anderen Ländern der Fall war, vielfache Bedenken laut und zwar nicht nur bei der Regierung, sondern auch in der öffentlichen Meinung. Man glaubte namentlich auch, daß das russische Klima den Eisenbahnbetrieb unmöglich machen werde. Es kam daher darauf an, daß zunächst versuchsweise eine Eisenbahnstrecke gebaut würde, und es gelang Gerstner, die Concession zum Bau einer Eisenbahn von St. Petersburg nach dem Orte Zarskoeseelo, wo sich ein kaiserliches Lustschloß befindet, zu erhalten. Die Concession wurde vom Zaren am 21. Mai 1836 erteilt und, daß dies geschehen, wie bereits erwähnt, durch den regierenden Senat am 15. April 1836 zur

27. April öffentlichen Kenntniß gebracht, weshalb dieser letztere Tag als der Geburtstag der russischen Eisenbahnen angesehen wird. Die Eröffnung des Betriebes der mit einer Spurweite von 1,82 m ausgeführten Zarskoeseel'er Bahn erfolgte am 30. October 1837.

Die zweite Eisenbahn, deren Bau in Rußland in Angriff genommen wurde, war die 649 km lange Linie von St. Petersburg nach Moskau. Mit dem Bau dieser unmittelbar vom Staate mit einem Kostenaufwande von etwa 144 Mill. Rubel gebauten Bahn wurde 1842 begonnen, die vollständige Fertigstellung erfolgte i. J. 1851. Die Spurweite dieser Bahn wurde auf den Rath eines amerikanischen Ingenieurs, Major Whistler, welcher bei dem Bau als »berathender Ingenieur« thätig war, auf 1,524 m festgesetzt, welches Maß später als russische Normalspurweite beibehalten wurde. Ende 1855 hatte Rußland erst 1045 km Eisenbahnen im Betriebe. Nach Beendigung des Krimkrieges, während dessen die Nothwendigkeit eines ausgedehnten Eisenbahnnetzes für Rußland überzeugend zu Tage getreten war, wurde von Alexander II. der Eisenbahnbau eifrig gefördert.

Herr Oberingenieur Fischer-Dick sprach unter Bezugnahme auf ausgestellte Modelle und Zeichnungen im Anschluß an einen i. J. 1880 gehaltenen Vortrag über die Entwicklung des Oberbaues der Straßeneisenbahnen in der Zeit von 1880 bis 1887. Die Straßenbahnen der Städte und der Verkehr auf denselben haben in neuerer Zeit sehr bedeutend an Ausdehnung gewonnen. In Deutschland waren 1879 in 24 Städten 483 km, Ende 1886 in 55 Städten 1050 km Straßenbahn-Gelise im Betrieb. Von letzterer Zahl wurden 7,5 km (Frankfurt a. M. — Offenbach) mit Elektrizität betrieben, bei den übrigen wurden zusammen etwa 10 000 Pferde und 75 Locomotiven verwendet. Befördert wurden in Berlin 1879 auf 154 km Gelise 39 641 430 Personen, in 1886 auf 263 km Gelise 96 854 438 Personen. Die Einnahme betrug für Berlin in 1879: 5 524 341 *M.*, in 1886: 12 001 433 *M.* In ähnlicher Weise hat sich das Straßenbahnwesen auch in anderen Großstädten entwickelt. Infolge dieser Ent-

wicklung sind auch die Ansprüche an den Oberbau der Straßenbahnen in hohem Maße gestiegen und es ist jetzt, besonders in Berlin, das früher dabei verwendete Holz fast ganz verdrängt und durch Stahl und Eisen ersetzt worden. Wie stark die Inanspruchnahme des Oberbaues ist, geht daraus hervor, daß bei den Pferdebahnen in Berlin die Wagen durchschnittlich auf den Geleisen sich in folgenden Zeiträumen einander folgen: in der Charlottenstraße auf der Strecke von der Leipziger- bis zur Kronenstraße in je 56 Secunden, in der Leipziger Straße auf der Strecke vom Spittelmarkt bis zur Jerusalemstraße in je 66 Secunden, in der Charlottenstraße auf der Strecke von der Kronen- zur Französischen Straße in je 69 Secunden u. s. w. Auf einer kurzen eingeleisigen Strecke am Rathhause folgen sich die Wagen sogar in 38 Secunden Zeitunterschied. Besonders stark werden die Geleisekreuzungen in Anspruch genommen. Die Kreuzung der Leipziger- und Charlottenstraße wird durchschnittlich alle 18 Secunden von einem Wagen befahren, die Kreuzung am Spittelmarkt alle 21 Secunden. Aus dieser starken Inanspruchnahme des Oberbaues durch die auf denselben laufenden Fahrzeuge und der Kostspieligkeit der Reparaturarbeiten in den stark frequentirten städtischen Straßen ist ersichtlich, welche bedeutende Rolle derselbe in der Wirthschaft der Pferdebahnen spielt. Der Vortragende besprach in ausführlicher Weise eine Reihe von Constructionen, welche bis jetzt zur Anwendung gekommen. Am besten scheint sich die in neuerer Zeit verwendete Haarmannsche »Schwellenschiene« zu bewähren, bei deren Anwendung das Kilometer Gelise allerdings auch etwa 5000 *M.* theurer zu stehen kommen werde, als bei der seitlich vielfach verwendeten Phönix-Schiene. —

## Verein deutscher Fabriken feuerfester Producte.

Der Verein hielt seine diesjährige, die VII. ordentliche, General-Versammlung am Mittwoch, den 23. Februar 1887 im Architektenhause zu Berlin unter dem Vorsitz des Hrn. Dr. A. Heintz-Saarau ab. Gegen das vergangene Jahr hat sich die Anzahl der Mitglieder des Vereins um vier vermehrt, der bisherige Vorstand wurde durch Zurufen wiedergewählt und besteht somit aus den II.H.:

Dr. Arnold Heintz, Vorsitzender, Saarau,  
Dr. C. Otto, stellv. Vorsitz., Dahlhausen a. d. Ruhr,  
Rich. Kraft, „ „ Berlin,  
Commerzienrath Quistorp, Schatzmeister, Stettin.  
March, Charlottenburg,  
Fabrikbesitzer Rud. Geith, Coburg,

Herrn Lütgen, Eschweiler b. Aachen.  
Aus dem Berichte über die Vereinthätigkeit heben wir hervor, daß dieselbe sich namentlich auf die Zollverhältnisse der feuerfesten Producte erstreckte. In Deutschland selbst sind zwar im verflossenen Jahre keine Veränderungen eingetreten, wohl aber sind solche seitens Rußlands und Oesterreich-Ungarns zu verzeichnen. Nach einer Mittheilung des kaiserlichen Consulates in St. Petersburg ergiebt sich aus den einschlägigen Bestimmungen des Zolltarifs unter Zuhilfenahme der bekannt gewordenen Zollausslegungen folgendes: Es ist roher Thon zollfrei; gemahlener Thon kostet 3 Kopeken, Chamottemasse 3 Kopeken, feuerfeste Steine kosten 3 Kopeken, Graphittiegel 26 Kopeken, Thon- und Graphittiegel 26 Kopeken.

Von großer Tragweite für die deutschen Fabriken feuerfester Producte sind die neuen österreich-ungarischen Zölle, welche mit der Erneuerung des zu



Ende dieses Jahres ablaufenden Handelsvertrages zwischen Deutschland und Oesterreich-Ungarn in Kraft treten sollen und gemäß welchen die feuerfesten Steine mit dem doppelten bis vierfachen des deutschen Zollsatzes belegt werden sollen. Da die Ausfuhr feuerfester Steine von Deutschland nach Oesterreich-Ungarn über  $\frac{1}{3}$  der deutschen Gesamtausfuhr, und andererseits die Einfuhr feuerfester Steine aus Oesterreich-Ungarn nach Deutschland beinahe die Hälfte der Gesamtausfuhr feuerfester Steine aus Oesterreich-Ungarn ausmacht, so ist der Verein an maßgebender Stelle vorstellig geworden, daß die österreich-ungarischen Zölle im Handelsverkehr mit Deutschland den deutschen Zöllen auf feuerfeste Steine und Chamottepeise (zollfrei) gleichgestellt, keinesfalls aber höher bemessen werden. —

Ferner kam zur Sprache, daß die Gasöfen in die höchste Gefahrenklasse der Ziegeleiberufsgenossenschaft eingereiht worden seien. Es wurde auf die Ungefährlichkeit des Gasofenbetriebes mit Einstimmigkeit hingewiesen und die Hoffnung ausgesprochen, daß diese technische Abnormität baldige Berichtigung finde. —

Zum technischen Theil der Tagesordnung übergehend, berichtete Hr. Schlickeisen-Berlin, daß die Firma Martin & Pagenstecher in Mülheim a. Rhein seit drei Jahren von ihm gelieferte Ziegelstrangpressen mit Abschneidevorrichtung für feuerfeste Ziegel in Gebrauch habe, welche 6000 Chamotteziegel in 10 Arbeitsstunden liefern. Aehnliche Einrichtungen habe er auch für die Kruppsche Chamottefabrik und die Königin-Marienhütte in Gainsdorf bei Zwickau zur Herstellung von Dinasiegeln hergestellt.

Hierauf hielt Hr. Ingenieur Mendheim-München einen Vortrag über die zum Brennen feuerfester Producte gebräuchlichen Öfen. Bezüglich desselben verweisen wir auf die für diese Zeitschrift vom Redner besonders angefertigte Bearbeitung in voriger Nummer.

Nach einigen Mittheilungen über Pelzers Entsläubungsapparate und Cohrsche oder ähnliche Trockeneinrichtungen für feuerfeste Producte, legte Herr Dr. Heintz bei der Besprechung über Magnesia- und Bauxit-Ziegel einen südfranzösischen Bauxitstein aus einer sehr renommirten Bezugsquelle vor.

Diese Ziegel enthalten nach einer Analyse:

33,7 % Kieselsäure,  
60,4 „ Thonerde,  
5,4 „ Eisen, als Oxyd berechnet.

Die geflissentlich angestellte Prüfung auf Titansäure habe nur  $\frac{1}{10}$  % ergeben. Letztere dürfe bei gewissenhaften Analysen nicht vernachlässigt werden und komme besonders in Schieferthonen als Titan-eisen vor, über dessen Schädlichkeit vor einigen Jahren Hr. Professor Dr. Seger bereits Mittheilungen gemacht habe. Die eine Hälfte des Bauxitziegels sei einige Tage der Temperatur ausgesetzt gewesen, welcher Segers Pyroskope 17 bis 18 entsprechen, also 1600 bis 1650°, und ist an dem Stein zu erkennen, wie sehr er schon nach dieser kurzen Zeit geschwunden ist, nämlich um mehrere Procente; und doch war er anscheinend von Hause aus verhältnißmäßig scharf gebrannt. Dieser Stein dient somit als Beweismittel gegenüber oft übermäßiger Vorliebe für Bauxitziegel.

Hr. Max J. Sachs: Auf dem französischen Stahlwerk in Dombrowa in Russ.-Polen habe man aus französischem Bauxit Ziegel für den Martinofen herzustellen versucht. Da dieselben aber im Gebrauch zu sehr gebröckelt und zersprungen seien, sei man davon wieder abgekommen.

Hr. Lezius zeigte Proben der von ihm ohne Theerzusatz hergestellten Magnesiaziegel vor, welche durch gleichmäßige Dichte und Compactheit sich aus-

zeichnen, besprach das Brennen von Magnesia und Magnesiasteinen im Mendheimischen Ofen, sowie im allgemeinen die Herstellung dieser Steine in Schlesien und dem Rheinland.

Hr. Dr. Heintz beschrieb noch unter Mittheilung von Analysen die in Steiermark gebräuchlichsten Magnesiasteine, welche dort aus Magnesit mit Thon als Bindemittel hergestellt werden und sich somit von Lezius-Magnesiaziegeln wesentlich unterscheiden (wie etwa Thondinas- von Kalkdinassteinen). —

Ueber »Erfahrungen mit Segers Pyroskopen oder sonstigen Apparaten zur Messung höchster Betriebstemperaturen in der Praxis« berichtet Hr. Dr. Heintz, daß in der Saaraer Fabrik die Segerschen Pyroskope als äußerst handlich, einfach und zuverlässig sich bewährt haben.

»Auch zu Temperaturmessungen in Feuerungsanlagen der chemischen Industrie, in Retortenöfen u. s. w. sind dieselben benutzt worden. Ich habe darüber im vorigen Jahr einiges veröffentlicht.\* In den Händen der Betriebsbeamten und tüchtigen Feuerleute sind sie recht werthvoll behufs objectiver anschaulicher Wärmemessung. Ob irgend eine bestimmte damit ausgedrückte Betriebshitze gleich etwa 1600 oder 1650° ist, das ist uns Praktikern wohl Nebensache; aber gesetzt, man will den Einfluß veränderter Querschnitte von Luft- und Gaskanälen oder Betriebshützen voneinander entfernter Öfen unabhängig von subjectiver Auffassung und ohne große Kosten direct vergleichen, so giebt es nichts Einfacheres und Deutlicheres als die Benutzung der Segerschen Pyroskope.«

Hr. Professor Dr. Seger: Ueber die wissenschaftliche Grundlage dieser Pyroskope habe ich mich im vorigen Jahr ausgelassen. Aehnliche Schmelzkegel, Schmelzkörper, sind auch anderwärts schon seit langer Zeit als praktisch erwiesen und benutzt.

Man hat nun meinen Pyroskopen vorgeworfen, daß sie nicht ihrer numerirten Reihenfolge nach niederschmelzen. Diese Einwürfe stützten sich indess nur auf Versuche in so kleinen Öfchen, welche nicht im entferntesten die constante Temperaturgleichmäßigkeit und Sicherheit der Beobachtungen bieten, wie sie die Feuerungsanlagen der Praxis, die wirklichen Brennöfen, gewähren.

In letzteren habe nicht nur ich diese Schmelzkörper hinlänglich durchprobt, sondern die keramische Praxis hat sie in sehr vielen Betrieben gutgeheißen. Seit Mai v. J. hat man von der keramischen Versuchsstation über 60 000 Stück derselben bezogen; von vielen Fabriken werden sie fortlaufend, regelmäßig beim Brennprocess benutzt.

Man hat ferner getadelt, daß die ursprünglich mit Nr. 20 abschließende Pyroskopenreihe nicht bis zur völligen Platinschmelzhitze reiche. Dieses ist aber eine Temperatur, die bei den Brennprocessen der Praxis doch gerade nicht immer verlangt wird.

Hr. Ingenieur Blafs in Essen a. d. Ruhr hat als Vertreter der Wassergas-Industrie von mir Pyroskope höherer Schmelzgrade gewünscht, und habe ich analog der Abstufung der ursprünglichen höchsten Nummern durch Vermehrung des Kieselsäure- und Thonerdegehalts noch 6 Nummern, also 21 bis 26 Hrn. Blafs geschickt. In der Hitze seines Wassergasfeuers hat er sie allerdings alle dünnflüssig niedergeschmolzen.

Die vorgelegten Pyroskope zeigen, daß sie ungebrannt jetzt nicht mehr so zerbrechlich wie die ersten sind.

Den Schluß der Verhandlungen bildete eine Mittheilung von Ingenieur Queva über Control-Melde- und Zählapparate.

\* Vergl. »Stahl und Eisen« 1887, Seite 62.

## Referate und kleinere Mittheilungen.

### Die Bedeutung des Thomas-Processes für die Tiegelstahl-Erzeugung.

In einer der letzten Monatshefte des Jahrgangs 86 dieser Zeitschrift findet sich ein werthvoller Aufsatz über die Entwicklung des Bessemer-Processes aus der Feder des berühmten Erfinders selbst, in welchem unter anderem erzählt wird, dafs auf einem englischen Werke bestes schwedisches Roheisen auf weiches Flußeisen erblasen und dieses dann aus dem Converter in Wasser gegossen wurde, worauf die so gewonnenen Granalien mit Holzkohlenpulver und Manganoxyd gemischt in Tiegeln auf besten Gußstahl verschmolzen worden seien. Darin liegt ein sehr beachtenswerther Wink für Thomas-Werke, denn gelingt es diesen, mit wenig Unkosten ihre reinsten phosphorfreiesten Flußeisensorten sofort nach dem Fertigblasen in linsen- bis erbsengroße Granalien zu verwandeln, die man noch mühelos zwischen harten Walzen nachträglich kalt etwas platt drücken könnte, dann ist für die Tiegelstahl-Erzeugung viel gewonnen durch ein Verfahren, welches der Verfasser dieses den umgekehrten Uchatius-Process nennen möchte.

Vor etwa 6 Jahren wurde ich zur Betriebsleitung einer ziemlich ansehnlichen Gußstahl- und Werkzeugfabrik berufen und fand bei meinem Antritt eine große Menge nur linsengroßer, aber compacter Stückchen von gutem Eisen vor, welche von der Drahtstifen- und Schloßfabrication herrührten.

Der Werkbesitzer hatte dieselben einige Zeit vorher durch einen Gelegenheitskauf billig erworben, in der Meinung, sie leicht auf einen weichen Tiegelstahl verschmelzen zu können; diese Voraussetzung erwies sich als eine irrige, weil die kleinen schweren Körperchen zu dem Boden der Tiegel rollten, dort zu kaum zu verschmelzenden Klumpen zusammenschweißend, wodurch viel ungarer Stahl entstand.

Da kam ich auf den Gedanken, diese kleinen Eisenpartikelchen im Tiegel selbst in Holzkohlenpulver zu betten und so den Cementations- und Schmelzprocess gleich in einer Manipulation durchzuführen.

Beim ersten Versuche erfolgte eine Ueberkohlung, das Product war zwar noch bei Vorsicht schmelzbar, aber schon einem sehr reinen weissen Roheisen ähnlich, und war zu Drahtzug-Eisen geeignet. In der Folge erwies sich Holzkohlenzusatz als zu roh wirkend. Nach mehreren Versuchen gelang es mir übrigens durch geeignete Zuschläge und die richtige Ofenführung beim Schmelzen, das Verfahren so auszubilden, dafs es eine wahre Freude war, durch Zusammenschmelzen kleiner Weicheisen-Körperchen mit Zuschlagpulver den besten Tiegelgußstahl herzustellen, mit einer Sicherheit und Mühelosigkeit, welche ihresgleichen suchen dürften; alle jene Unzukömmlichkeiten, welche dem praktischen Gußstahlhüttenmanne das Leben sauer machen, waren überwunden. Die Eisengranalien mit ihrem Zuschlagpulver lagen als compacte, die Wärme trefflich leitende Masse im Tiegel, den Gasen keinerlei Zutritt gestattend, alle Tiegel hatten ihre haarscharf gleiche Einwage und so erfolgten stets lauter gleiche, schöne, reine und dichte Blöcke. \*Es hatte auch ganz den Ansehen, dafs durch die innige Berührung des fein zertheilten Schmelzgutes mit den Zuschlägen ersteres noch eine nachträgliche Reinigung erführe. Leider war keine Gelegenheit zum Analysiren vorhanden, allein ein praktischer Versuch schien diese

Ansicht kräftig zu bestätigen; ich cementirte von diesem Kleineisen eine Partie und schmolz sie dann erst ohne jeden Zusatz als etwas neutrale Schlacke ein, es erfolgte ein viel geringwerthigerer Stahl als beim directen Verfahren, welches immer ein vorzügliches Product, wie es nur aus den besten und theuersten Rohstoffen herzustellen ist, ergab.

Nicht unerwähnt soll bleiben, dafs auf diese Weise auch die vollendetsten Legirungen mit Chrom und Wolfram u. s. w. herzustellen sind, und dafs auch der Façonguß in Beachtung gezogen werden muß.

Diese wirklich schöne Erzeugungsweise konnte ich leider nur auf ein Quantum von etwa 120 m-Centner ausdehnen, dann waren diese kleinen Abfälle nicht mehr in genügender Menge aufzutreiben, allein der Aufsatz in »Stahl und Eisen«, den ich am Beginne dieses erwähnte, hat in mir wieder die Erinnerung an jene Zeit wachgerufen, und so ist vielleicht ein Fingerzeig gegeben, das edelste aller Stahlmaterialien, den reinen, compact gegossenen Kohlenstahl, erheblich billiger als bisher herzustellen und ihm eine ausgedehntere Verwendung zu eröffnen.

O. S.

### Ergänzung der Bestimmungen über die zollfreie Zulassung des zur Verarbeitung und Wiederausfuhr bestimmten Roh- und Brucheisens\*.

Der Bundesrath hat in seiner Sitzung vom 24. Februar d. J. beschlossen, die obersten Landesfinanzbehörden zu ermächtigen, dafs dieselben zuverlässigen Fabricanten die Begünstigung der Ziffer 2 des Schlußprotokolls zum Zollvereinungsvertrage vom 8. Juli 1867 ausnahmsweise auch unter den nachstehenden Bedingungen gewähren dürfen:

1. Die Fabrikverwaltung ist verpflichtet, alles von ihr zu verarbeitende Eisen, das ausländische sowohl wie das inländische, auf ihre Privatniederlage zu nehmen und darin das inländische Eisen getrennt vom ausländischen zu lagern. Das inländische Eisen behält dabei trotz seiner Aufnahme in die Privatniederlage seine Eigenschaft als inländische Waare. Die Ausschreibung des ausländischen Eisens erfolgt auf Grund der zollamtlichen Abfertigungspapiere, die des inländischen auf Grund einer von der Fabrikverwaltung unter Beifügung der Facturen und Frachtbriefe vorzulegenden Anmeldung. Insoweit die Fabrik altes Brucheisen in kleineren Mengen ankauft, bedarf es einer Anmeldung erst dann, wenn das angekaufte Eisen eine bestimmte Menge erreicht hat, wobei dann das Ankaufsbuch vorzulegen ist.
2. Vor jedem Gußacte hat die Fabrikverwaltung der Steuerbehörde das Gewicht des zur Verarbeitung gelangenden in- und ausländischen Eisens anzumelden. Die Gewichtsangaben werden, ehe das Eisen zum Schmelzofen gebracht wird, amtlich geprüft, worauf die abgemeldeten Mengen im Niederlageconto abgeschrieben werden.

Die zur Ausfuhr angemeldeten Waaren werden amtlich verwogen.

3. Der am Schluß eines jeden Vierteljahres vorzunehmenden Abrechnung wird die Annahme

\* Aus dem »Centralblatt für das deutsche Reich«, Nr. 11, mitgetheilt durch Dr. H. Rentzsch in Lief. Nr. 14 des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

zu Grunde gelegt, das zu den im Laufe des Vierteljahres in das Ausland ausgeführten Fabricaten ein solcher Procentsatz von ausländischem Eisen Verwendung gefunden habe, als dem Verhältniss des im Vorjahre im ganzen in der Fabrik verarbeiteten ausländischen Eisens zu dem während der nämlichen Zeit in derselben verarbeiteten inländischen Eisen entspricht.

Der Procentsatz von ausländischem Eisen wird auf Grund der abgegebenen Declarationen und der sonstigen zollamtlichen Anschreibungen festgestellt.

4. Die Herstellung von besonderen, überwiegend aus inländischem Eisen gefertigten Gusswaren wird unter der Bedingung zugelassen, das die betreffenden Gussacte amtlich überwacht und die Fabricate identificirt werden. Für diese Gegenstände hat eine abgesonderte Berechnung stattzufinden.

#### Material zu Wellrohren\*.

Die Redaction der Zeitschrift des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine veröffentlicht in ihrer Mainummer folgende Zuschrift d. d. Essen, den 16. April 1887:

Den Gang der Verhandlungen auf der Verbandsversammlung der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine zu Prag haben wir mit Aufmerksamkeit verfolgt und es interessirte uns namentlich Punkt 12: „Liegen Erfahrungen vor, das hohe Festigkeit des Schweisseisens die Güte des Materials beeinträchtigt?“ Es wurde hierbei verschiedentlich der Wellrohre Erwähnung gethan und erlauben wir uns als die Fabricanten derselben, die ergebenste Bitte an Sie zu richten, nachstehende Darlegungen in Ihr geschätztes Blatt aufnehmen zu wollen.

Wir müssen die eingangs aufgeworfene Frage nach unseren vieljährigen und reichen Erfahrungen unbedingt dahin beantworten, das zu hohe Festigkeit, sei es bei Schweiss- oder Flusseisen, die Güte des Materials beeinträchtigt und dessen Verwendbarkeit, soweit Dampfkessel in Frage kommen, ungeeignet erscheinen lässt.

Als wir Ende der siebziger Jahre der Fabrication der gewellten Feuerrohre aus Schweisseisen näher traten, waren wir uns klar darüber, das hierzu nur Bleche von ausgezeichnetster Qualität, Dichtigkeit und Schweissbarkeit zu verwenden seien. Bei dem Bestreben, hierfür geeignetes Material herzustellen, haben wir manches gelernt und es gelang uns auch im Jahre 1880, Bleche von über 40 kg Festigkeit bei etwa 25 % Dehnung zu erzeugen. Wir müssen gestehen, das wir damals auf diese Errungenschaft nicht wenig stolz waren, haben jedoch bald eingesehen, das wir über das Ziel hinaus geschossen hatten.

Die hohe Festigkeit macht das Material, trotz grosser Dehnung, hart und spröde und wir können es nur der elastischen Form der Wellrohre zuschreiben, das wir im allgemeinen wenig Anstände damit hatten. Der von Hrn. Gyssling\*\* aus dem Jahre 1881 angeführte Fall ist einer von diesen wenigen, aufser demselben sind uns nur noch zwei bekannt geworden.

Bei dicken Blechen, welche gekrempt werden, vornehmlich zu Rohrwänden und Feuerbüchsen für Schiffskessel und äusseren Feuerbüchsen für Locomotiven u. s. w. hat sich Material mit hoher Festigkeit zuverlässig nicht bewährt und Kesselfabricanten sowohl, als die Lieferanten der Bleche, haben in

dieser Hinsicht manche traurige Erfahrung machen müssen.

Was uns veranlasste, bei unseren Wellrohren von Schweisseisen abzugehen und uns dem Flusseisen zuzuwenden, hatte seinen besonderen Grund in der Eigenartigkeit der Fabrication dieser Rohre.

Das Flusseisen, ein geschmolzenes, homogenes Material, hat sich in der That bei unseren Wellrohren so gut bewährt, das wir für dieselben beruhigt die weitgehendsten Garantien übernehmen können.

Bei den vielen Tausenden von Rohren, welche wir seit dem Jahre 1882 aus diesem Material hergestellt haben, sind uns nur ganz vereinzelte Klagen zu Ohren gekommen und zwar in solchen Fällen, wo wir gegen unsern Willen ein Material von grösserer Festigkeit als gewöhnlich verwenden mussten. Auch der von Hrn. Betke\*\* angezogene Fall gehört hierzu und es hat uns derselbe s. Z. viele Verdrießlichkeit bereitet. Wir verwenden zu unseren Wellrohren ein Material unter 38 kg Festigkeit bei 25 bis 30 % Dehnung und wir haben zur Zeit, als die Verhandlungen über die betreffenden Rohre schwebten, darauf hingewiesen, das wir ein Material von höherer Festigkeit, auf Grund unserer Erfahrungen, nicht für geeignet hielten. Nach langem vergeblichen Sträuben haben wir uns endlich bereit erklärt, auf den ausdrücklichen Wunsch der Kesselfabricanten, bezw. der Kesselempfänger, die Rohre aus einem Material von weit über 40 kg Festigkeit anzufertigen, — mit welchem Erfolge, haben die Mittheilungen des Hrn. Betke ergeben.

Es sei uns noch gestattet, hieran folgende Bemerkung zu knüpfen: Die meisten Vorschriften, die in bezug auf die Festigkeit und Dehnung bei Schweiss- oder Flusseisen gemacht werden, lauten gleich, mögen die Bleche dicker oder dünner, länger oder breiter sein. Es ist dies nach unserer Ansicht nicht richtig und es macht sich bei den Resultaten der Zerreißprobe sehr bemerklich, ob ein Blech 1 m breit, 6 m lang und 5 mm dick oder ob dasselbe Blech 1 m breit, 1,5 m lang und 20 mm dick ausgewalzt wurde. Bei Normirung der Festigkeits- und Dehnungszahlen müssten die Dimensionen der Bleche einigermaßen berücksichtigt werden. Wir können noch hinzufügen, das ein grosser Theil derjenigen Herren, die mit der Abnahme von Blechmaterial auf unserm Werke betraut waren, diesem Umstande auch stets Rechnung getragen hat.

Hochachtungsvoll  
Gewerkschaft Schütz Knaut.

#### Doppelköpfige oder Fufsschienen?

In England sind, schreibt die »Iron and Coal Trades Review«, doppelköpfige Schienen, welche mit Hülfe von Keilen in gusseisernen Stühlen befestigt sind, in fast allgemeinem Gebrauch, auszunehmen sind nur die wenigen Fälle, in denen die sogenannten »bulb rails«, d. h. ebenfalls in Stühlen befestigte Schienen, welche oben einen, aber sehr stark bemessenen Kopf und unten nur einen Wulst, der besseren Verkeilung halber, besitzen, benutzt werden. Auf dem europäischen Festlande, in Amerika und den Colonien werden dagegen überall Fufsschienen bevorzugt. In den Bedingungen und Umständen, unter denen hier und dort Eisenbahnen gebaut werden, ist offenbar kein Unterschied, welcher eine Erklärung für diese auffallende Erscheinung geben könnte, vorhanden, und ist es schwierig, Gründe für dieselbe zu finden. England war der Geburtsplatz der Eisenbahnen, und die ersten dortigen Eisenbahn-Unternehmer müssen ihre Gründe gehabt haben, welche bei der Aufnahme der doppelköpfigen Schiene maßgebend gewesen sind. Diese

\* Vgl. Seite 378 dieser Nummer.

\*\* Anmerkung: Bei der Verbands-Versammlung in Prag 1886.

Gründe waren zweifach, nämlich zunächst spielte die leichtere Fabrication dabei eine Rolle und zweitens die Absicht, die Schienen zu wenden, wenn der eine Kopf abgeschlossen sei. Die Fortschritte im Walzwerkbetriebe setzten aber bald die Fabricanten in den Stand, die Fußschienen ebenso leicht herzustellen wie die doppelköpfigen, und sogar viel leichter als eine Reihe anderer Profile von zweifelhaftem Werthe, welche nach und nach aufkamen. Was weiter das Wenden der Schienen anbetrifft, so hat die Erfahrung gelehrt, daß darauf gar nicht zu rechnen ist. Ehe die Oberfläche abgeschlossen ist, ist die Schiene um so viel leichter geworden, daß sie überhaupt ganz erneuert werden muß. Außerdem wird die Schiene an den Stellen, wo sie in den Schienenstählen gelagert ist, mit der Zeit so stark eingedrückt, daß sie nicht mehr unwendbar ist. Durch die Aufnahme der bulb rails geben hauptsächlich die betreffenden Eisenbahn-Ingenieure die Richtigkeit dieser Betrachtung zu und stellen damit die Berechtigung der Stahlschiene in Frage. Wenn dem aber so ist, d. h. wenn man auf die Umwendbarkeit der Schienen verzichtet, und ferner die Fabrication keine Schwierigkeiten mehr bereitet, so wird damit gleichzeitig zugestanden, daß die Fußschiene die beste ist. Der breite Fuß gewährt die größte Festigkeit sowohl im verticalen wie im horizontalen Sinne für dasselbe Gewicht im Profile, und giebt gleichzeitig die größte Auflagefläche und Widerstandsfähigkeit gegen Seitendruck. Außerdem kann sie sehr gut ohne Benutzung von Stählen oder Unterlagsplatten befestigt werden.

Englische Eisenbahn-Gesellschaften haben es für vorthellhaft befunden, von Jahr zu Jahr schwerere Profile zu nehmen. Die London and North Western Railway Company hat jetzt 90 lbs. per yard (44,6 kg p. m.) für ihre zweiköpfige Schiene aufgenommen. Was für eine prächtige Fußschiene könnte gemacht werden, wenn für sie ein solches Gewicht erlaubt wäre! Im Verhältniß zu den in den Colonien und dem Auslande gewöhnlich angewendeten Schienen würde sie »fest wie Felsen« und »dauerhaft wie Berge« sein. Wir wagen in der That die Behauptung aufzustellen, daß die Fußschiene sowohl in Großbritannien wie auswärts alle anderen Systeme verdrängen wird.

Ein anderer Grund spricht vielleicht noch stärker als die bis jetzt erwähnten zu Gunsten der Fußschiene. Dieselben brauchen keine Schienenstühle. Trifft dies bei Holzschwellen schon zu, so sind bei eisernen Schwellen erst recht die Schienenstühle vollständig überflüssig und eine unnütze Complication. Bei der Fabrication von Flußeisenschwellen bildet es keine Schwierigkeit, bei jedem beliebigen Querschnitt die Theile, welche hauptsächlich dem Verschleiß und der Verrostung ausgesetzt sind, dicker als die übrigen Theile zu machen. Auch ist es bei dem Walzen und dem Abschneiden auf Länge ein Leichtes, an der oberen Seite Knaggen und Ausschnitte anzubringen, welche zur Befestigung der Schiene nothwendig sind. Die Form des Querschnittes der Fußschiene ist so günstig, daß man ihr ohne Mühe einen festen Halt und eine feste Grundlage geben kann. Die Form der doppelköpfigen Schiene dagegen ist eine der schlechtesten, welche gewählt werden konnte, um diese wichtigen Bedingungen zu erfüllen. Bei der Wahl dieses Profiles scheint man wirklich nur einfache Fabrication und die Möglichkeit, die Schienen zu wenden, im Auge gehabt zu haben.

Giebt man zu, daß mit der Erreichung dieser beiden Eigenschaften heutzutage ein Vortheil nicht mehr verknüpft ist, so ist es klar, daß die Verwendung der doppelköpfigen Schiene nichts als eine unnütze Complication und Vertheuerung der Fabrication in

sich schließt. Es ist anzunehmen, daß die maßgebenden englischen Eisenbahningenieure dies längst eingesehen haben, aber es ist ein Grund ganz anderer Art, welcher sie hindert, ihrer Ueberzeugung zu folgen. Es ist die Angst vor der Verwirrung und Unordnung, welche mit der Einführung eines neuen Profils nebst anderer Befestigungsweise verbunden sind und welche sich namentlich in der Zeit des Uebergangs von einem zum andern geltend machen. Und so schleppen sie sich noch mit einem veralteten und unterwerthigen System herum, nachdem alle anderen Staaten schon längst ein neues und besseres gewählt haben. Man denkt sogar daran, das doppelköpfige Schienen- und Schienenstahl-System durch die Anwendung von Flußeisenschwellen fernerhin zu sanctioniren, in welchen die Stühle von unten eingepaßt sind. Solche Schwellen können ohne Zweifel gemacht werden, aber sie erfordern eine außerordentliche Dicke und ein ebensolehes Gewicht, kostspielige und complicirte Maschinen zur Herstellung und bedarf man zu ihrer Herstellung eines außerordentlich weichen Materials, falls sie nicht leicht zu Brüchen neigen sollen. Nachdem anderwärts Flußeisenschwellen mit großem Erfolg eingeführt sind, würden wir es für sehr bedauerlich halten, wenn diese Gelegenheit nicht wahrgenommen würde, um die Stühle zu beseitigen und die doppelköpfigen Schienen durch Fußschienen zu ersetzen. Früher oder später muß dies doch geschehen und es hat sich in ähnlichen Fällen noch stets als weise bewährt, das Unvermeidliche früher und nicht später zu thun.

#### Erfahrungen und Versuche über Verwendung von verzinkten Eisenrohren für Wasserleitungen.

Von H. Bunte.

Auf der vorletzten Versammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern war die Frage der Zulässigkeit verzinkter, sogenannter »galvanisirter« Eisenrohre für Wasserleitungen Gegenstand der Besprechung und zwar besonders bezüglich der Verwendbarkeit in sanitärer Beziehung. Dieser Anregung lag ein Erlaß des österreichischen Ministeriums zu Grunde, in welchem die verzinkten Rohre als »ausgeschlossen von der allgemeinen Verwendung bei Anlage von Trinkwasserleitungen« bezeichnet wurden. Der Verfasser hat nun in seiner Eigenschaft als Generalsecretär im Auftrage des Vereins Erhebungen angestellt. Nach dem erstatteten Gutachten des Oberbauraths Dr. v. Ehma, früherem Leiter des Wasserversorgungswesens in Württemberg, stehen verzinkte Rohre aus Schmiedeeisen für Wasserleitungen im Innern von Gebäuden hinsichtlich Dauer und Widerstandsfähigkeit jedem sonstigen bis jetzt praktisch zu verwendenden Rohmaterial voran. Auch dürften nach diesem Gutachten verzinkte Rohre bester Qualität bei Hauswasserleitungen sanitäre Bedenken nicht erregen.

Ein außerordentlich reichhaltiges Material stellte weiter Prof. Ripley Nichols in Boston dem Verfasser zur Verfügung. Dr. W. E. Boardmann in Boston hat gleichfalls diese Frage sehr gründlich studirt und versichert mit Bestimmtheit, daß Zinkoxyd, so weit es im Wasser vorkommt, absolut unschädlich ist. Eigene Versuche des Verfassers ergeben, daß neue Rohre an Wasser beim Durchfluß durch dieselben Zink abgeben, daß aber die gelösten Zinkmengen selbst nach sehr langer Zeit noch so gering sind, daß sie als vollständig harmlos bezeichnet werden müssen.

Aus alledem geht hervor, daß sanitäre Bedenken in keiner Weise der Verwendung von Zinkrohren entgegenstehen. (Aus Schillings Journ. für Gasbel. u. Wasservers. durch *Chemiker-Ztg.*)

Betriebsergebnisse verschiedener Cupolöfen. Zusammengestellt von A. Gouvy in Wien.\*

Laufende Nr.	Art der Cupolöfen.		Maße des Cupolofens.		Formen.		Gichten.		Winddruck in mm Wasser	Koksverbrauch		Mittlere Erzeugung in der Stunde Tonnen	Bemerkungen.
	Nutzhöhe mm	Durchmesser im Schacht	in der Schmelzzone	Durchmesser mm	Zahl	Durchmesser mm	Roh-eisen kg	Koks zum Schmelzen %		im ganzen %			
1	—	630—780	—	—	2	—	150	39	—	20,0	27,7	—	Nach dem Kalender der Hütte.
2	2200	630	—	40	4	40	125	20	—	16,0	22,0	—	"
3	3070	800	—	118	2	118	275	45	—	16,4	19,2	2,0	"
4	2830	1274	—	118	3	118	475	75	—	15,8	18,0	3,0	"
5	4500	1000	900	100	4 + 4	100	500	80,5	—	15,3	17,02	—	"
6	2200	940	—	—	4 + 8	—	300	26,5	—	8,83	15,0	2,75	"
7	4710	1100	—	—	4 + 8	—	500	65	—	13,0	14,0	—	"
8	3140	960	—	68/130	4 + 8	68/130	250	25	400	10,0	13,5	2,4	"
9	1680	340/150	205	65—70	3	65—70	50	6	—	—	13,48	—	Hrn. Maillard.
10	3760	940	—	—	4 + 8	—	750	50	—	5—7,5	13,0	—	dem Kalender der Hütte.
11	4600	940	—	—	2	—	500	42	—	8,4	13,0	—	"
12	3100	800	600	400/35	2	400/35	100	6	500	6,5	13,0	2,0	"
13	4100	785	785	157	4	157	475	35	450	7,4	13,0	2,7—4,0	von Fehland.
14	3500	520	500	360/78	2	360/78	—	—	—	6,0	13,0	—	Hrn. Kerpely.
15	3710	1143	686	—	20	—	1016	76	—	8—9	10—12	—	"
16	3700	1100	740	—	1	—	500	36	250	7,2	12,0	6,1	dem Kalender v. Fehland.
17	4550	900	—	—	4 + 4	—	800	56	230	8,0	11,0	5,5	"
18	3300	450/750	480	140	6	140	300	21	165	6,26	10,63	1,35	Hrn. Maillard.
19	3700	650/1180	820	200	6	200	800	56	—	5,71	11,28	—	"
20	3670	950	750	16 + 7	3 + 6	16 + 7	1000	73	—	7,3	9,8	—	dem Kalender der Hütte.
21	3810	760	690	178/76—50	4 + 8	178/76—50	500	25	—	5,0	8,12	—	8,12 % erweist ein wenig übertrieben.
22	—	—	—	—	36	—	300	25	620	—	10,0	—	Dingler, »Polytechn. Journal«.
23	11280	1220/1370	1220	—	4 + 4	—	500	77	—	6—7	—	—	"
24	4000	850	850	200	2	200	—	—	375	7,5	—	4,8	"
25	4050	900/960	960/660	80—50	4 + 4	80—50	—	—	—	9,5	11,0	3,0	"
26	4050	700/750	750/550	80—50	4 + 4	80—50	—	—	—	7,5	9,0	2,5—2,8	"
27	4000	600	480	70/70—55	4 + 4	70/70—55	500	25	220	10,4	12,7	4,0	»Stahl und Eisen«.
28	3560	900	700	217 = 2 m 4	1	217 = 2 m 4	500	63	65	10,4	9,3	—	"
29	3560	900	700	h = 15—20	1	h = 15—20	500	25	65	5,0	9,9	—	"
30	3600	700	700	215/190	2	215/190	450	45	—	9,46	12,28	—	Zergerichte dieser Gießereien.
31	3600	700	700	215/190—25	2 + 11	215/190—25	450	12,5	—	2,8	6,27	—	"
32	850	850	—	"	4 + 15	"	400	16	—	3,88	6,68	—	"
33	"	800	—	"	4 + 4 + 15	"	400	16	—	3,95	5,97	—	"

\* Vergl. unter »Bücherschau« auf Seite 439 dieser Nummer.

### Aufindung eines Chromeisensteinlagers.

Bei Grochau, Kr. Frankenstein, wurde von dem Bergingenieur A. Reitsch ein Lager von Chromeisenstein in vorzüglicher, derber und edler Qualität, und gemäß einer Analyse von Dr. Bernhard Kosmann in Breslau von einem Gehalt mit 58,22 % Chromoxyd erschlossen. Bei der Bedeutung, welche der Chromeisenstein für die Ausfütterung von Flammöfen zu gewinnen scheint, wird diese Nachricht von der Auf-

findung einer geeigneten Qualität in Deutschland in unseren Hüttenkreisen mit Freude begrüßt werden.

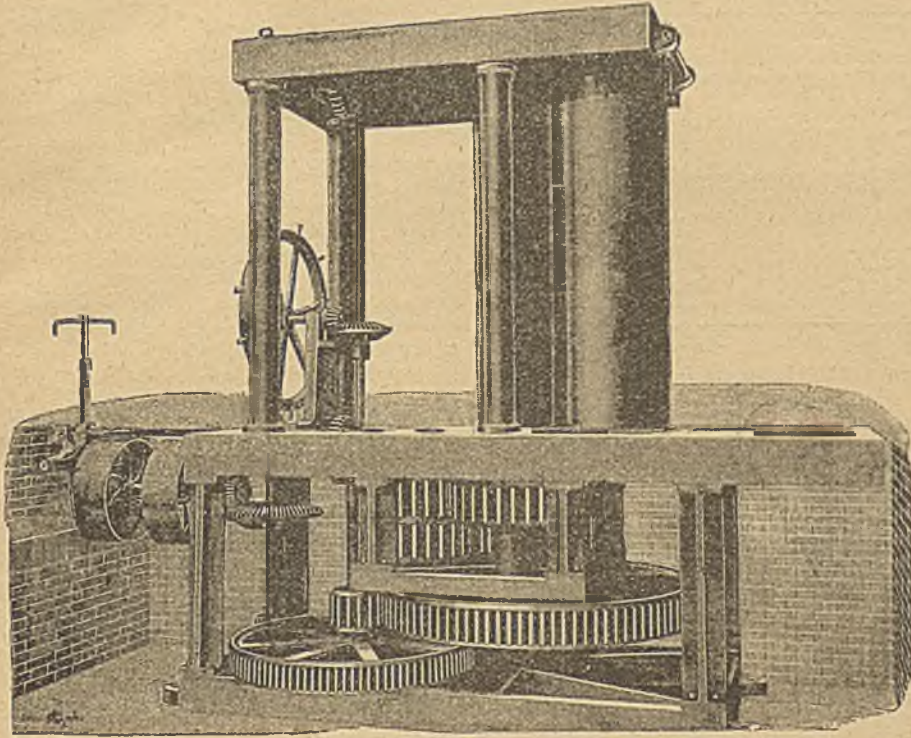
### Verticale Blechbiege-Maschine.

Die beigegebene Abbildung führt uns eine Blechbiege-Maschine von ungewöhnlicher Stärke vor Augen. Auf derselben können Bleche von 3 m Breite und 5 cm Dicke gebogen werden. Sie ist

von Francis Berry and Sons in Sowerby Bridge erbaut und kürzlich an die Königlichen Werke in Chatam geliefert worden.

Die Walzen sind aus Gufseisen, ihre Achsen aus Stahl. Die vordere Rolle hat 914 mm Durchmesser und die zwei hinteren je 685 mm Durchmesser. Die vordere oder eigentliche Biegerolle läßt sich von hinten aus einstellen, so daß der Raum vor der Maschine ganz frei ist. Bei den officiellen Proben der Maschine, deren Gewicht 85 t beträgt, hat sich dieselbe auf das beste bewährt.

(Engineering.)



## Marktbericht.

Düsseldorf, den 29. Mai 1887.

Die Spannung der politischen Verhältnisse dauerte auch in dem ablaufenden Monate fort und hat das Geschäft im allgemeinen höchst ungünstig beeinflusst. Alle Anzeichen lassen darauf schließen, daß der Bedarf im Inlande wie im Auslande sehr bedeutend ist; die Käufer halten aber mit ihren Aufträgen zurück, so lange es irgend geht, oder bestehen auf so kurze Lieferfristen, daß daran der Abschluß der Geschäfte nicht selten scheitert, da die Werke im allgemeinen reichlich mit Arbeit versehen sind. Das Geschäft in Amerika ist durch die Einführung des Gesetzes vom 4. Februar 1887 betr. die Regelung des Verkehrs, die sogenannte Interstate Commerce Law, sehr gestört worden; ferner auch durch die Befürchtung einer größeren Arbeitseinstellung im Bezirk von Pittsburg. Neuere Nachrichten lassen freilich annehmen, daß die Interstate Law bereits vielfach durchbrochen wird, würde dies nicht der Fall sein, so würde der Absatz des deutschen Drahtes nach den westlichen Staaten großen Schwierigkeiten begegnen. Im allgemeinen

läßt sich annehmen, daß das Geschäft in Eisen- und Stahlartikeln sich recht befriedigend entwickeln würde, wenn in bezug auf die politische Lage Beruhigung eintreten sollte.

Der Kohlenmarkt ist unverändert. Koks sind augenblicklich gar nicht oder nur zu stark steigenden Preisen zu erhalten. Die Verschiffungen aus den Rheinhäfen sind außerordentlich bedeutend.

Für Erze ist ein Rückgang der Preise zu verzeichnen, der sich infolge der niedrigen Seefrachten auch auf Somorrostro-Erze ausgedehnt hat.

Roheisen. Für Qualitätspuddelisen wurden im Ruhrgebiete die Conventionspreise unverändert aufrecht erhalten, während im Siegerlande die flane Stimmung anhält; infolgedessen sind dort erneute Bestrebungen hervorgetreten, die sich auf Bildung einer gemeinsamen Verkaufsstelle richten.

Obgleich der Vorrath an den Hochöfen im April um rund 3000 t zugenommen hat, so beträgt er doch kaum die Hälfte einer Monatsproduction und muß demgemäß als außerordentlich gering bezeichnet werden.

Die von 26 Werken vorliegende Statistik stellt sich wie folgt:

	Vorrath an den Hochöfen	
	Ende März	Ende April
	t	t
Qualitätspuddeleisen, einschliesslich Spiegeleisen . . .	21 996	26 234
Ordinäres Puddeleisen . . .	1 821	1 694
Bessemereisen . . .	28 572	26 874
Thomaseisen . . .	3 194	4 895
<b>Summa</b>	<b>55 583</b>	<b>59 697</b>

Der Markt für Gießereirohisen ist fest, die Specificationen gehen schnell ein und es gestaltet sich damit der Absatz recht flott.

Die von 9 Werken eingegangene Statistik ergab folgendes Resultat:

Nr.	der Vorrath an den Hochöfen betrug	
	Ende März	Ende April
	t	t
I . . . . .	8 602	8 973
II . . . . .	6 497	5 524
III . . . . .	6 569	6 464
<b>Summa</b>	<b>21 668</b>	<b>20 961</b>

Ultimo April waren auf Lieferungen fest abgeschlossen:

Nr. I . . . . .	47 245 t
„ II . . . . .	9 203 „
„ III . . . . .	18 232 „

In Stabeisen arbeiten die Werke theilweise mit Anstrengung an den grossen alten Abschlüssen, für welche die Specificationen reichlich einlaufen. Neue Aufträge kommen infolge der im Eingange geschilderten Verhältnisse etwas spärlicher ein, der Conventionspreis wird dabei ohne Mühe aufrecht erhalten.

Die von 20 Werken eingelaufene Statistik für den Monat April stellt sich wie folgt:

Monatsproduction . . . . .	25 712 t
Versand . . . . .	26 505 „
Neu eingegangene Bestellungen	18 249 „

Für Bleche hat die Nachfrage etwas zugenommen, so dass einzelne Werke sogar sehr stark beschäftigt sind. Eine Generalversammlung der im Verbands befindlichen Werke hat im Mai nicht stattgefunden; der Umstand, dass eine solche von keiner Seite beantragt wurde, lässt schliessen, dass die Conventionspreise ohne Schwierigkeit bewilligt werden.

Für Draht hat die Nachfrage für den Export augenblicklich aufgehört, obgleich in Amerika grosser Bedarf vorhanden ist. Der Grund hierfür ist in grossen Speculationskäufen zu suchen, die s. Z. von London aus abgeschlossen wurden, deren Weiterbegebung aber augenscheinlich noch nicht zum Abschluss gelangt ist.

Für Eisenbahnmateriel war die Nachfrage im Ausland — abgesehen von einem kleinen Posten Schienen; der für China an den Markt kam — nur schwach, im Inland zeigte sich jedoch bedeutender Bedarf, der zu erheblichen Vergebungen führte.

Maschinenfabriken und Gießereien sind im allgemeinen befriedigend beschäftigt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:

Flammkohlen . . . . .	„ 5,40— 6,00
Kokskohlen, gewaschen . . . . .	„ 3,80— 4,20
„ feingesiebte . . . . .	„ — —
Coke für Hochofenwerke . . . . .	„ 8,00— 8,40
„ „ Bessemerbetrieb . . . . .	„ 8,20— 8,60

Erze:

Rohspath . . . . .	„ — —
Gerösteter Spatheisenstein . . . . .	„ 10,90—11,50
Somorrostrof. o. b. Rotterdam . . . . .	„ 12,40—12,60
Siegerbrauneisenstein, phosphorarm . . . . .	„ — —
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen . . . . .	„ 6,00— 6,50

Roheisen:

Gießereieisen Nr. I . . . . .	„ 55,00—56,00
„ „ II . . . . .	„ 52,00—53,00
„ „ III . . . . .	„ 50,00 —
Qualitäts-Puddeleisen . . . . .	„ 46,00—48,00
„ „ Siegerländer „ . . . . .	„ — —
Ordinäres „ . . . . .	„ 43,00—44,00
Bessemereisen, deutsch, Siegerländer, graues . . . . .	„ 46,00—46,50
Westfal. Bessemereisen . . . . .	„ 48,00—49,00
Stahlisen, weisses, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen . . . . .	„ 42,50—44,50
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste . . . . .	sh. 41,00—43,00
Thomaseisen, deutsches . . . . .	„ 43,00 —
Spiegeleisen, 10—12% Mangan, je nach Lage der Werke . . . . .	„ 49,00—50,00
Engl. Gießereirohisen Nr. III franco Ruhrort . . . . .	„ 52,00— 52,50
Luxemburger, ab Luxemburg . . . . .	„ 34,00—36,00

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches . . . . .	„ 110,00 —	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen (Grundpreis) zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.		
Bleche, Kessel- . . . . .	„ 145,00 —	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
„ secunda . . . . .	„ 135,00 —	
„ dünne . . . . .	„ 130,00—140,00	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk . . . . .	„ 104,00—106,00	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
Draht aus Schweisseisen, gewöhnlicher . . . . .	„ — —	
besondere Qualitäten . . . . .	„ — —	

Die Berichte über die Lage der Eisen- und Stahlindustrie in Grossbritannien lauten im allgemeinen günstig. Aus dem Clevelander Bezirk wird mitgeteilt, dass die Aussichten für die Zukunft sich erfreulich gestalten. Besitzer von Middlesbrough Warrants konnten wesentlich höhere Preise als vor kurzem erzielen; für N. 3 wurden bis zu 34 sh. 8 d. bezahlt. Auf der Tees wurden vom 1. bis 25. Mai 64 280 t Roheisen verschifft, 5228 t mehr als in der gleichen Periode von 1886. Auch in Glasgow ist der Roheisenmarkt fester geworden. Die schottischen Stahlwerke, welche sehr gut beschäftigt sind, haben kürzlich grosse Quantitäten schottisches Hämatit-Rohisen gekauft. In der Schiffbau-Industrie ist jedoch eine Besserung noch nicht eingetreten.

In den Vereinigten Staaten ist der Geschäftsgang augenblicklich flau. Wegen des Koksstrikes in Pennsylvanien sind gegenwärtig 36 Hochofen außer Betrieb; man glaubt, dass infolgedessen die Roheisenpreise fester werden; auch wird eine grosse Einfuhr von Roheisen erwartet, da die Vorräthe klein sind und im Verbrauch eine Abnahme nicht eintritt. Die Schienenfabricanten haben für die nächsten Monate vollauf zu thun; ihre Lage ist in jeder Beziehung eine günstige.

H. A. Bueck.

## Vereins-Nachrichten.

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

Vorstands-Sitzung am Sonnabend den 4. Juni 1887, Vormittags 11 $\frac{1}{2}$  Uhr, in der Restauration Thürnagel zu Düsseldorf.

Zu der heutigen Sitzung des Vorstandes waren die Mitglieder durch Schreiben vom 1. Juni c. im Auftrage des Vorsitzenden, Hrn. Director Servaes, eingeladen worden.

Die Tagesordnung war wie folgt festgestellt:

1. Geschäftliche Mittheilungen:
2. die Regelung des Verhältnisses der deutschen Industrie zur zollfreien Einfuhr von Schiffbaumaterial.

Entschuldigt hatten sich die HH. Jencke, Massenez, Weyland, Boecking und der Geschäftsführer des Hauptvereins Hr. Dr. Rentzsch.

Der Vorsitzende, Hr. Director Servaes, eröffnet die Versammlung, indem er zu 1. der Tagesordnung zunächst Bericht über die, unter Zuziehung von Mitgliedern des Vorstandes der Gruppe stattgehabte Sitzung des Vorstandes des wirthschaftlichen Vereins erstattet, in welcher über die künftige Besetzung der Stellung als Geschäftsführer verhandelt worden war, die der mit dem 1. October ausscheidende Hr. Bueck bishier bekleidet hatte.

Der Vorstand erklärt sich damit einverstanden, diese Angelegenheit, auch, ohne dafs sie auf der Tagesordnung gestanden hat, zu erledigen, indem der Vorstand der Gruppe sich mit dem Beschlusse des Vorstandes des wirthschaftlichen Vereins einverstanden erklärt.

Der Geschäftsführer bringt zur Sprache, dafs bei den Ausschreibungen der Beiträge einzelne Werke willkürlich die Zahl ihrer Einheiten herabgesetzt, auch die Zahlung ganz geweigert haben. Der Vorstand erachtet dieses Verfahren, namentlich in bezug auf die letzte Ausschreibung, für unzulässig, da die Zahlung der Beiträge an den Hauptverein auf Grund der bestehenden Einheitsfeststellung bereits erfolgt sei, und sollen in dieser Weise die Werke bechieden werden.

Punkt 2 der Tagesordnung. Der Vorstand beschliesst, dem Hauptverein die Frage zur Erwägung zu unterbreiten, ob eine Aenderung der Bestimmungen, die freie Einfuhr von Schiffbaumaterial betreffend, zu erstreben sei, und durch welche Mafsnahmen dabei die Interessen des deutschen Schiffbaues gewahrt werden können.

In bezug auf die Tagesordnung der am 12. d. M. stattfindenden Sitzung des Hauptvorstandes wird zu Punkt 7, „Ausdehnung der Vereinsstatistik auf Stabeisen und andere Producte der Walzwerke“ von dem Vorstande eine solche Ausdehnung zur Zeit noch nicht für angezeigt erachtet, da selbst in den einzelnen Gruppen diese Statistik noch nicht die gewünschte Ausbildung erlangt hat.

Zu Punkt 9 der Tagesordnung, Permanente Industrie-Ausstellungen in Buenos-Aires, Bukarest und Melbourne, erklärt sich der Vorstand gegen die Beschiekung der betreffenden Ausstellungen.

Weiteres war zu der Tagesordnung des Hauptvorstandes nicht zu bemerken.

Der Vorstand beschliesst ferner in der Frage der zollfreien Einfuhr von Schiffbaumaterialien den Hrn. Commerzienrath H. Lueg von der Firma Haniel &

Lueg hieselbst als Referent über die Beschlüsse des Vorstandes zu der am 12 d. M. in Hannover stattfindenden Sitzung des Hauptvorstandes zu delegiren.

Weiteres war nicht zu verhandeln und wurde die Sitzung damit geschlossen.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung am Sonnabend den 4. Juni 1887, Nachmittags 3 Uhr, in der Restauration Thürnagel zu Düsseldorf.

Anwesend die Herren:

C. Lueg (Vorsitzender), Brauns, Schlink, Bueck, R. M. Daelen, Lürmann, Minssen, Thielen.

Entschuldigt die Herren:

Elbers, Haarmann, Krabler, Massenez, Offergeld, Osann, Schmidt, Schultz, Servaes, Weyland.

Die Tagesordnung lautete:

1. Feststellung des Tages und der Tagesordnung der diesjährigen Sommersammlung.
2. Beschlussfassung über einen Antrag auf Aenderung bezw. Ergänzung des „Gutachtens der zur Revision der Classificationsbedingungen für Eisen und Stahl eingesetzten Commission, redigirt nach den Beschlüssen der General-Versammlung vom 28. und 29. Mai 1884.“
3. Verschiedenes.

Das Protokoll wurde durch den Geschäftsführer E. Schrödter geführt.

ad 1. Der Vorsitzende berichtete, dafs infolge Beschlusses des Executiv-Ausschusses vom 13. April d. J. einleitende Schritte geschehen seien, um die diesjährige Sommersammlung in Trier in Verbindung mit Ausflügen nach Luxemburg und dem Saargebiet abzuhalten. Nachdem der Plan überall das bereitwilligste Entgegenkommen gefunden hatte, hatte der Geschäftsführer das Programm für die Versammlung und Fahrt ausgearbeitet (siehe folgende Seite). Dasselbe wurde in vollem Umfange von der Versammlung genehmigt.

ad 2 wurde die Frage, ob ein Bedürfnis zu einer Umarbeitung der vom Vereine im Jahre 1881 aufgestellten Classification von Eisen und Stahl vorliege, einstimmig bejaht, die in der Sache vom Executiv-Ausschuss und einer besonderen Commission, bestehend aus den HH. Böcker, Brauns, Jacobi, Lueg, Massenez, Minssen, Offergeld, Schlink, Thielen, Vehling, bereits gefassten Beschlüsse genehmigt und diese Herren mit der weiteren Ausführung betraut.

ad 3 gab der Geschäftsführer eine Uebersicht über den Erfolg, welchen der im Februar vom Vorstand erlassene Aufruf behufs Bildung eines Fonds zur Unterstützung bedürftiger Schüler der rheinisch-westfälischen Hütten Schule erzielt hat. Demgemäß hatten sich bis zum Tage der Versammlung 60 Werke bis zur Gesamtsumme von 8093,40 M. jährlich auf die Dauer von 5 Jahren verpflichtet. Es wurde beschlossen, noch weitere Schritte zu thun, um die Werke, welche sich noch zurückhalten, ebenfalls zur Betheiligung zu veranlassen.

Da Weiteres nicht zu verhandeln war, so erfolgte gegen 4 $\frac{1}{2}$  Uhr der Schluss der Sitzung.



### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

*Blau, Siegfried*, ehemaliger Hüttendirector, Karlsruhe i. B., Hirschstraße 15.  
*Bremme, Gustav*, Ingenieur, Halle a. d. Saale, Bernburgerstraße 15.  
*Imperatori, Luigi*, Düsseldorf, Taubenstraße 1.  
*Sorge, Kurt*, Ingenieur, Coblenz, Friedrichsstraße 11a.

#### Neue Mitglieder:

*Bansen, Julius*, Betriebschef des Grafenberger Stahlwerks, Grafenberg bei Düsseldorf.  
*Boniver, J.*, Ingenieur der Act.-Ges. Phoenix, Laar b. Ruhrort.  
*Brunon, Gab.*, Betriebs-Director bei Gebr. van der Zypen, Deutz.  
*Forschepiepe, Aug.*, Chemiker (Inhaber eines chemischen Laboratoriums), Wetzlar.  
*Lange, Richard*, Fabricant in Haspe.

*Rachel, Wilh.*, Ingenieur bei Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf, Karlsstraße 120.  
*Stahlschmidt, Erd.*, Haspe.

#### Verstorben:

*Druffel, Joseph*, Ingenieur der Gulchoffnungshütte, Oberhausen II.

#### Ausgetreten:

*Brandes, J.*, Director der Concordiahütte, Ichenberg b. Eschweiler.

Hierdurch ersuche ich die Herren Mitglieder, welche mit der Zahlung ihres Jahresbeitrages noch rückständig sind, denselben spätestens bis zum 1. Juli d. J. an unsern Kassensführer Herrn Ed. Elbers in Hagen i. W. einzusenden, indem ich darauf aufmerksam mache, daß nach Ablauf dieses Termins alle bis dahin nicht eingezahlten Beiträge durch Postauftrag eingefordert werden.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

## Die Sommerversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet

am 26., 27. und 28. Juni in Trier

in Verbindung mit Ausflügen nach Luxemburg und dem Saargebiet statt.

### Programm:

**Sonntag den 26. Juni**, Nachmittags 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr, General-Versammlung in den dem Vereine zur Verfügung gestellten Räumen des »Casino« in Trier.

#### Tagesordnung der General-Versammlung:

##### Geschäftliche Mittheilungen.

Vorträge über den Erzbergbau und die Eisenindustrie in Luxemburg und im Saargebiete unter besonderer Berücksichtigung der am 27. und 28. Juni zu besuchenden Werke.

Um 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr gemeinschaftliches Festmahl daselbst.

Uebernachten in Trier.\*

**Montag den 27. Juni:** Abfahrt um 7<sup>32</sup> Vormittags nach Stadt Luxemburg. Von dort Fahrt mittelst Sonderzugs zuerst nach Düdelingen zur Besichtigung der Erzgruben (vorzugsweise Tagebau), der Hochofen und des Stahlwerks des Düdelinger Eisenhüttenvereins und dann nach Esch zum Besuche der Erzgruben (Galleriebau) und Hochofen-Anlagen von Metz & Co. und der Luxemburger Hochofen-Actien-Gesellschaft. Nach Einnahme eines gemeinschaftlichen Frühstückstücks Rückfahrt nach Trier, woselbst die Ankunft gegen Abend erfolgt. Uebernachten daselbst.\*

**Dienstag den 28. Juni:** Abfahrt um 7<sup>22</sup> nach Burbach. Besichtigung der Burbacher Hütte. Nach Einnahme eines gemeinschaftlichen Frühstückstücks Weiterfahrt um 12<sup>32</sup> nach Neunkirchen. Besichtigung des Neunkircher Eisenwerks. Abfahrt um 5<sup>4</sup> nach Bingerbrück, woselbst die Ankunft um 8<sup>15</sup> erfolgt. Auseinandergehen der Theilnehmer im Rheingau.

Zur Theilnahme ist vorherige Anmeldung bei dem Geschäftsführer **E. Schrödter** bis spätestens zum 18. Juni unbedingt erforderlich. Es werden zweierlei Theilnehmerkarten\*\* ausgegeben, von denen

die Karte **A** zum Preise von 25,— *M* zur Fahrt in II. Klasse von Köln durch die Eifel nach Trier am Sonntag\*\*\* (8<sup>45</sup> ab Köln),

zur Theilnahme am Festessen am Sonntag,

zur Fahrt von Trier nach Luxemburg bzw. Düdelingen und Esch und zurück am Montag,

zur Fahrt nach Burbach, Neunkirchen und Bingen am Dienstag, und

die Karte **B** zum Preise von 15,50 *M* zur Theilnahme am Festessen am Sonntag,

zur Fahrt von Trier nach Luxemburg bzw. Düdelingen und Esch und zurück am Montag,

zur Fahrt nach Burbach und Neunkirchen am Dienstag

berechtigt; man wolle bei der Anmeldung gefälligst angeben, ob man die Theilnehmerkarte A oder B wünscht, unter gleichzeitiger Uebersendung des entsprechenden Betrages.

Die Ausgabe bzw. Versendung der Theilnehmerkarten erfolgt am 20. Juni.

\* Die Besorgung und Vertheilung der Uebernachtungsräume hat der »Trierische Hof« (bei J. Recking) übernommen. Man wolle sich daher nach der Ankunft gefälligst dorthin wenden.

\*\* Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Karten nur für die vorgesehenen Züge gültig sind.

\*\*\* Die aus dem rheinisch-westfälischen Gebiete kommenden Mitglieder sammeln sich am Sonntage früh in Köln, um von dort um 8<sup>45</sup> die Fahrt gemeinsam anzutreten.

## Bücherschau.

J. Brosius. *Illustrirtes Wörterbuch der Eisenbahn-Materialien* für Oberbau, Werkstätten, Betrieb und Telegraphie. 8°. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden 1887. Preis 7 *M.*, geb. 8 *M.*

Wenn wir dem vorliegenden Werke einige Worte widmen, so geschieht es weniger, um dasselbe dem Fachmann noch besonders zu empfehlen, als vielmehr unserer Befriedigung darüber Ausdruck zu geben, daß es von so berufener Seite unternommen wurde, dem Bedürfnis nach einem bequemen und zuverlässigen Nachschlagebuch über alles die technische Seite der Eisenbahn-Materialien Betreffende abzuhefen. Die Erfahrungen einer vieljährigen Praxis im Werkstätten- und Eisenbahnbetriebe, als Abnahmebeamter und als Mitglied von Abnahme-Commissionen, hat der Verfasser in diesem nicht nur für Eisenbahnbeamte und Studierende technischer Lehranstalten, sondern auch für Lieferanten und Fabricanten gleich werthvollen Handbuch niedergelegt. Die Rohmaterialien und Halbfabricate, die zum unmittelbaren Gebrauch fertigen Ersatzstücke, sowie die mittelbar den Eisenbahnzwecken, nämlich zu Untersuchungen, dienenden Stoffe sind in bezug auf Vorkommen, Gewinnung und Herstellung, Eigenschaften, Fehler und Fälschungen, Prüfung und Abnahme, Gewichte und Preise gemeinfaßlich behandelt. Dabei hat es der Verfasser verstanden, trotz des umfangreichen Stoffes, der Darstellung eine dankenswerthe sachliche Kürze zu geben. Die große Uebersichtlichkeit in der Behandlung des Stoffes innerhalb der einzelnen größeren Kapitel, wie »Holz«, »Schienen«, »Steinkohlen«, »Gewebe«, »Farben«, »Leder« u. a., welche das Buch vor dem Uebelstand der Zusammenhanglosigkeit bewahrt, die den meisten technischen Wörterbüchern anhaftet, verdient besonders erwähnt zu werden, ebenso die äußerst sorgfältig durchgeführten, durch Sperr- oder Fett-Druck im Text hervorgehobenen Hinweise auf die Gefahren (und deren Vermeidung), welche giftige, ätzende, leicht entzündliche oder explosive Stoffe in sich schließen. Besondere Beachtung verdient die im Vorwort zum Ausdruck gekommene, sehr richtige Ansicht des Verfassers, daß die Fähigkeit zur Abnahme von Materialien unmöglich aus Lieferungsbedingungen erworben werden könne, daß vielmehr Praxis und Erfahrung der Wissenschaft sehr zu Hülfe kommen müssen. „Lieferungsbedingungen können kaum so genau gefaßt sein, daß Meinungsverschiedenheiten zwischen Käufer und Lieferant ausgeschlossen sind. — Der Abnahmebeamte kann eine für beide Theile sehr nützliche Stellung einnehmen, andererseits ist nicht ausgeschlossen, daß er, an den Buchstaben der Lieferungsbedingungen sich klammernd, keinem Theile gerecht und beiden mindestens lästig wird.“

Wir wollen nicht unterlassen, noch besonders hervorzuheben, daß das Wörterbuch von Brosius

auch für die Industrie insofern noch von praktischer Nützlichkeit ist, als es für eine Menge industrieller Bedarfsmaterialien ebenso branchbare als bequeme Anhaltspunkte bietet, um bei den meisten Beschaffungen für den eigenen Bedarf die Lieferungsbedingungen sachgemäß bestimmen und die Untersuchung der gelieferten Waare vornehmen zu können.

Industrie und Eisenbahnverwaltung haben also dem Verfasser für seine neue verdienstliche Arbeit Dank zu zollen. Der Werth derselben wird durch die zahlreichen vorzüglichen Holzschnitte, sowie durch die handliche Form und durch die feine Ausstattung erhöht, welche der Verleger dem Buche gegeben hat, und wir zweifeln nicht, daß sich dasselbe zahlreiche Freunde gewinnen wird. II.

*Etude sur les cubilots pour la fusion de la fonte* von M. A. Gouvy fils, *extrait des mémoires de la société des ingénieurs civils*. Paris, Imprimerie Chaix, Rue Bergère 20. 1887.

In der kleinen Broschüre wird die Aufgabe einer Uebersicht aller hauptsächlichsten Verbesserungen an Cupolöfen in ihrer Zeitreihenfolge in einer überraschenden Vollkommenheit gelöst.

Der Stoff ist wie folgt eingetheilt:

1. Die ältesten Einrichtungen zum Umschmelzen des Roheisens.
2. Anwendung von heißem Wind und Benutzung der Gichtgase.
3. Einfluß der Ofenform und Kühlung der Wandungen.
4. Gleichmäßige Vertheilung des Windes.
5. Cupolöfen mit angesaugter Luft.
6. Vollständige Verbrennung des Kohlenoxydgases.
7. Cupolöfen mit Anwendung von Generatorgas.
8. Umänderung der Zusammensetzung des Gufeisens in den Cupolöfen durch Zusätze.

Unter diesen 8 Abtheilungen sind 38 verschiedene Cupolofensysteme beschrieben und durch 43 Figuren auf 2 Tafeln erläutert.

Die Cupolöfen, welche in dem Leserkreis von »Stahl und Eisen« die größte Aufmerksamkeit erregen, sind der von Herberz unter Abth. 5, Seite 15, und der von Greiner & Erpf unter Abth. 6, Seite 22, besprochene.

Gemäß der Aeußerungen in der Abthlg. 9, Seite 35 und 36, ist der Verfasser der Ansicht, daß die Cupolöfen mit vollkommener Verbrennung des Kohlenoxydgases (Abschnitt 6) die besten Betriebsergebnisse haben, während die Anwendung heißen Windes, der Ersatz des gepressten Windes durch Luft, welche durch Zug oder Dampf angesogen wird, die Einführung fremder Materialien durch die Formen oder auf anderem Wege erwähnenswerthe Vortheile nicht geboten hätten.

Eine interessante vergleichende Uebersicht von Betriebsergebnissen 33 verschiedener Cupolöfen geben wir auf Seite 434 dieser Nummer wieder.



## Zwanglose Mittheilungen aus Wissenschaft und Leben.

### Das Eisen im Alterthum.

Culturgeschichtlich-technische Darstellung von Georg Mehrrens,

Eisenbahn - Bau- und Betriebs - Inspector.

(Fortsetzung aus voriger Nummer.)



Es ist nach Vorstehendem erklärlich, warum uns die ältesten Bücher der Geschichte, wenn wir sie nach den ersten Entdeckern oder Bearbeitern des Eisens befragen, nur ungenügende Antworten ertheilen. Ihre aus Wahrheit und Dichtung gewebten Blätter geben uns nur die Gewissheit, daß alle alten Culturvölker ihre Kenntniß von dem Eisen durch unmittelbare Eingebung von einer Gottheit oder durch fabelhafte Personen erhalten haben wollen, daß demnach diese Kenntniß älter als die Geschichte ist. Die älteste Urkunde menschlicher Wissenschaft, die Genesis, verweist uns auf das Land Nod, jenseits des Paradieses, wo ein Nachkomme Noahs, Thubalkain, der vorständliche „Meister in allerlei Erz und Eisenwerk“ sein Handwerk trieb, und nach den ruhmredigen Annalen des himmlischen Reiches soll in einer ebenso fabelhaften Urzeit der Kaiser Fo-Hi bereits das Eisen entdeckt und bearbeitet haben.

Aber über die Lage des Paradieses ist man ebenso im Ungewissen, wie über die Glaubwürdigkeit der chinesischen Berichte. Wünscht man das Dunkel, das sonach über den ältesten Stätten der Eisengewinnung lagert, zu lichten, so vertraue man sich der Führung des Archäologen bei dessen Wanderung über den Erdball an. Er kann das „Mutterland des Eisens“ zwar auch nicht zeigen, weil sich ein solches nicht nachweisen läßt und weil die Annahme eines einheitlichen Ursprungs der Metallbereitung und ihrer Verbreitung von Land zu Land ebensowenig Hintergrund hat, wie der Glaube, daß alle Völker in den verschiedensten Ländern und ganz unabhängig, ohne Verkehr miteinander, zu einer und derselben Reihenfolge in der Erfindung der Metalle gelangt sein sollten; dafür gewährt die Wanderung mit ihm aber tiefe Blicke in die Geschichte der Metalle, insbesondere läßt sie die Ueberlegenheit des Eisens als Fördermittel von Arbeit und Verkehr gegenüber den anderen Metallen aufs klarste erkennen.

Blicken wir in die Vergangenheit zurück, so sehen wir das Ende des Bronzealters zusammenfallen mit dem Niedergange der römischen Weltherrschaft und unter Führung germanischer Volksstämme die Schwelle des eisernen Zeitalters überschreiten. Christenthum und freie Arbeit wurden fortan Hebel der Cultur. Zum Eisen gesellten sich unter dem Drange der neuen Zeit der Dampf und die Kohle und diese drei unzertrennlichen Genossen schlossen einen Bund zur Förderung der Arbeit, dem Verkehre zum Heile.

Auf Flügeln des Verkehrs ist das Eisen bis in die fernsten Erdenwinkel gedungen und die letzten Reste des Steinalters sind von der Erde verschwunden. Mit ihm aber auch zahlreiche Geschlechter der Naturvölker, deren durch Jahrhunderte lange Gewöhnung und Ver-

erbung ausgeprägtes Wesen auf natürlichem Wege ohne Sprung, die Cultur des eisernen Zeitalters nicht mehr anzunehmen vermochte. Darum mußte der Abgrund, welcher das geistige Niveau jener Völker von demjenigen der fremden Eindringlinge trennte, für erstere zum Grabe werden. Diese Thatsache ist eins der wenigen dunklen Blätter in der Geschichte des Eisens. —

#### II. An den Ufern des Nils.

Wir beginnen unsere Wanderung durch die alte Welt an den Ufern des Nils, denen bereits das Morgenroth der Cultur erglänzte, als der Erdkreis noch im Finstern lag. Lauter als alle Bücher der Geschichte preisen die gewaltigen steinernen Ueberreste und die aus den Gräbern an den Ufern des Nils zu Tage geförderten Erzeugnisse ägyptischer Kunst das hohe Alter und die erhabene Stufe der untergegangenen Cultur im Lande der Pharaonen. Vor etwa 60 Jahren lagen diese Ueberbleibsel eines grauen Alterthums noch vom Schutt der Jahrtausende bedeckt, bis es, unter des Franzosen Champollion Führung, gelang, das Geheimniß der Hieroglyphen-Schrift zu ergründen und die der Vergessenheit anheim gegebene altägyptische Welt im Geiste wieder erstehen zu lassen. Seit jener Zeit blieb der Boden Aegyptens die vornehmste Fundgrube der Alterthumsforscher. Kunstschatze der seltensten und kostbarsten Art, allerlei Dinge des Luxus und des täglichen Gebrauchs in den edelsten Metallen und von vollendeter Ausführung wurden ausgegraben und den europäischen Museen einverleibt.

Vergebens suchte aber der Archäologe nach einer Spur des gemeinsten aller Metalle, des Eisens. Und doch ersahnte die Wissenschaft einen solchen Fund fast mehr als die Entdeckung goldener Schätze, denn die gelehrte Welt stand bis in die neueste Zeit der Frage, ob die Aegypter bereits in der frühen Periode des alten Reiches das Eisen gekannt haben, mit getheilten Meinungen gegenüber. Wohl entdeckten einige Forscher kleinere Gegenstände aus Eisen, z. B. fand Porckorke in Heliopolis Klammern, wie man sie zur Verbindung von Quadern gebraucht, Belzoni unter den Füßen einer Sphinx zu Karnak eine eiserne Sichel, auch entdeckte man eiserne Ringe, einige chirurgische Instrumente bei Mumien, Pfeil- und Lanzen spitzen u. s. w.; jedoch stammten alle diese Fundstücke nachweislich aus der Periode des neuen Reiches, also aus der Zeit nach der Vertreibung der arabischen Wanderhirten, der Hyksos (um 1700 v. Chr.). Das einzige Stück Eisen, welches nach vorliegenden Zeugnissen\*

\* The prehistoric use of iron and steel by St. John V. Davy, London 1877, S. 32.

unzweifelhaft aus der Periode des alten Reiches herührt, ist das Bruchstück eines grösseren Werkzeuges, das der Engländer Hill am 26. Mai 1837 beim Lossprengen einiger Steinlagen von der großen Pyramide des Cheops in einer inneren Steinfuge derselben vorfand. Das merkwürdige Stück, jetzt eine der grössten Seltenheiten der Sammlungen des britischen Museums, hätte sonach ein Alter von fast 5000 Jahren.

Die Gelehrten haben lange Zeit wegen des be-  
regten Mangels an Eisenfunden und wegen fehlender Bestätigung in den Schriften der Alten eine frühe Bekanntschaft der Aegypter mit dem Eisen nicht zugeben wollen. Dem Berichte des Herodot, in welchem von dem namhaften Verbrauch des Eisens zur Erbauung der großen Pyramiden die Rede ist,\* traute man nicht, obwohl es jetzt wohl zweifellos ist, daß der »Vater der Geschichte« bei zweitem nicht jener »Vater der Lügen« war, zu welchem man ihn ehemals hat stempeln wollen. Gerade die neueren archäologischen Forschungen haben der Glaubwürdigkeit und Zuverlässigkeit der Berichte Herodots in vielen Fällen ein glänzendes Zeugnis ausgestellt. Eine gewaltige Stütze für die Zweifler bildet der Inhalt der ersten 4 Bücher Mosis, soweit die Schicksale und Drangsale der Juden in Aegypten bis zum Zuge durch das rothe Meer in Frage kommen, denn nirgends wird ein Vorhandensein von Eisen in jener frühen Periode der ägyptischen Geschichte darin angedeutet. Gold, Silber und Erz brachten die Juden aus Aegypten haufenweise mit; sie hatten auch gelernt, diese Metalle zu gießen bzw. zu bearbeiten; das beweist der Bau der Stiltshütte mit der Bundeslade und der Guß des goldenen Kalbes. Moses vor Allen muß den Aegyptern viel von ihren geheimen Künsten abgesehen haben, denn er nahm das Kalb, das sie gemacht hatten, und verbrannte es mit Feuer und zermalmte es zu Pulver und stäubte es aufs Wasser und gab es den Kindern Israels zu trinken,\*\* ein schwieriges Verfahren, das selbst dann noch ohne bedeutende metallurgische Kenntnisse nicht wohl ausgeführt werden konnte, wenn, wie man annimmt, das goldene Kalb nicht massiv, sondern mit einem Holzern ausgefüllt war. Nur eine einzige Stelle im Exodus, wo von dem Bau des Altars die Rede ist und gesagt wird: »Du sollst ihn nicht von gehauenen Steinen bauen, denn wo Du mit Deinem Messer darüber fährst, wirst Du ihn entweihen«, möchte andeuten, daß Moses außer anderen Metallen auch Eisen in Aegypten kennen gelernt hatte, denn es ist hier ein eisernes Messer gemeint, was die Parallelstellen im 5. Buche und im Buche Josua ausdrücklich bestätigen.\*\*\*

Alle Zweifel an einer frühen Bekanntschaft der Aegypter mit dem Eisen müssen aber schwinden, wenn man die wunderbaren Denkmäler aus den drei Glanzperioden ihres Reiches, unter den Regierungen der vierten, zwölften und achtzehnten Dynastie, insbesondere die darin gegebenen Aufschlüsse über Einzelheiten ihrer gewerblichen und technischen Kunstfertigkeiten an der Hand der neuesten Aufdeckungen einer richtigen Würdigung unterzieht. Ausführliche lebenswahre Schilderungen der gesammten gewerblichen Thätigkeit der Aegypter bieten uns die Wandmalereien. Wir sehen dort Landbau, Jagd, Fischfang, alle Arten Gewerbe: Glasbläser, Töpfer, Flachsbereiber, Weber, Bäcker, Gerber, Gürtler, Schuster, Schlachter, Fleischer, Goldschmiede u. s. w., ja selbst Akrobaten dargestellt. Es sollen nachfolgend nur die das Eisen betreffenden Darstellungen hervorgehoben werden.

In den thebanischen Monumenten und den Gräbern in der Nähe von Memphis, die über 4000 Jahre alt

sind, sieht man Schlachter abgebildet, welche ihre Messer an einem runden Metallstück schärfen, das an ihrer Schürze befestigt ist.\* Das Metallstück ist mit blauer Farbe dargestellt. Daraus darf man schließen, daß es Eisen war, weil in allen anderen Darstellungen in den Gräbern der 4. und 5. Dynastie gewisse charakteristische Gegenstände, Werkzeuge, verschiedene Waffen und Theile von Kriegsgewehren, Schiffsbeschläge u. s. w. stets mit blauer Farbe gekennzeichnet sind, während bronzene Gegenstände später, z. B. in der Grabkammer des Königs Ramses III., immer durch rothe Farbe versinnlicht sind. Ueberdies bestätigen Ebers\*\* und Lepsius\*\*\*, daß bei der farbigen Behandlung der die Metalle darstellenden Hieroglyphen für Eisen ebenfalls die blaue Farbe gewählt, während dabei Kupfer durch Roth und Bronze durch Grün dargestellt worden ist.

In den prächtigen Grabesgröten von Beni-Hassan, die in der Glanzperiode des alten Reichs unter den Königen der 12. Dynastie erbaut wurden, und an anderen Denkmälern finden wir zahlreiche Abbildungen über allerlei Handleistungen, der Steinhauer, in denen das Zurichten der Quadern, das Zuhauen, Glätten und Poliren von Steinkolossen u. s. w. anschaulich vor die Augen geführt wird. Sie lehren uns, daß die Baukunst von den Aegyptern als vornehmste Kunst erachtet wurde. Namen vieler Meister dieser Kunst haben die Denkmäler erhalten, während Namen von Bildhauern, Dichtern, Musikern, selbst von Staatsmännern und Heerführern selten genannt werden. Besonders mit Bezug auf die gewaltigen, unerreichten Leistungen in der Baukunst durften die ägyptischen Priester, aus deren Stände die Baukünstler hervorgingen, dem Solon, als er ihre Heiligthümer besichtigte, die Worte zurufen: »Griechen, ihr seid nur Kinder!« Die Aegypter verfügten daneben über ausgedehnte Steinbrüche mit vorzüglichem Material und in den mannigfaltigsten Farben, als: Kalksteine, Porphyre, Basalte, Granite und Syenite. Es ist bekannt, welche Riesenarbeiten die großen Könige der 4. Dynastie behufs Transport jener ungeheuren Massen von Kalkstein, welche die Pyramiden verschlangen, ins Werk setzten. Die Werkzeuge der Steinmetzen waren, nach den Abbildungen zu urtheilen, Meißel und Spitzhammer, aus einer schmalen mit Holzstiel versehenen Metallspitze bestehend. Diese Spitzen können ihrer Form nach und in Anbetracht der außerordentlichen Härte des bearbeiteten Materials nur aus Stahl hergestellt gewesen sein.

Lange Zeit hat man sich gestraußt, diese zur Zeit in berufenen Fachkreisen für richtig gehaltene Annahme gelten zu lassen. Man hat gemeint, die Aegypter hätten vielleicht die geheime Kunst verstanden, Bronze durch besondere Legirung wie Stahl zu härten, sei doch auch die Kunst, Bronzeklingen eine gewisse Elasticität zu verleihen, sowie, auch die künstliche Erzeugung einer weichen Patina von dunklem oder lichtem Grün oder einer andern Farbe, welche die ägyptische Bronze, obwohl sie Jahrtausende lang in der Erde lag, allen Einflüssen des europäischen Klimas zum Trotz bis auf den heutigen Tag weich und glänzend erhalten hat, ebenso wie manche andere Erfindung, ein Geheimniß des alten Nilvolkes gewesen. Man berief sich dabei auch auf einen Bronzemeißel, der in den Kalkfelsen der thebanischen Gräber mitten unter abgesprengten Felsstücken aufgefunden wurde. Der Kopf des Meißels erschien wie von den Schlägen eines Hammers gebogen, während die Spitze merkwürdiger-

\* Wilkinson: A popular Account of the ancient Egyptians. 1871. II. S. 155.

\*\* Zeitschrift für ägyptische Sprache, 1871. 19.  
\*\*\* Die Metalle in den ägyptischen Inschriften. S. 102. Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften.

\* Herodot, II., 125.

\*\* 2. Mosis 32, V. 20.

\*\*\* 2. Mosis 20, V. 25. — 5. Mosis 27, V. 5 und Buch Josua 8, V. 31.

weise noch so unversehrt erhalten war, als sei sie eben erst hergestellt worden.

Trotz aller Achtung vor der Findigkeit der alten Aegypter und der vorzüglichen Güte ihrer Bronze, glauben wir aber heute nicht mehr an die Möglichkeit, diese ausreichend zu härten. Möglich ist es, daß die Aegypter, wie der englische Alterthumsforscher Flinders Petri\* auf Grund seiner Untersuchungen annimmt, neben ihren Werkzeugen aus Stahl und Eisen auch noch Bohrer und Sägen benutzten, deren Schneiden und Zahnspitzen mit Edelsteinen besetzt waren. Letztere Annahme hat viel Wahrscheinlichkeit für sich. „Niemand, der einmal versucht hat, einen ägyptischen Granitblock anzubohren oder anzuschneiden,“ sagt Wilkinson, „wird mehr bezweifeln, daß die Spitzen unserer besten Stahlwerkzeuge dabei in kurzer Zeit krumm werden.“

Unter den vielen Thatsachen, welche für die frühe Bekanntschaft der Altägypter mit Eisen und Stahl sprechen, darf auch nicht unerwähnt bleiben, daß die alten Bewohner des Nillandes nachweisbar in grauen Zeiten besonders die Gewinnung und Verarbeitung des Goldes und Kupfers bereits in ausgedehntem Maße betrieben haben. Die Goldbergwerke an der Südgrenze des Reichs in Nubien waren schon zur Zeit der 4. Dynastie in Betrieb, während der Betrieb der alten Kupferbergwerke auf der Sinaihalbinsel, um welche bereits 3700 v. Chr. König Snefru mit den Arabern kämpfte, noch älter war. Wir sind daher wohl berechtigt, anzunehmen, daß die alten Aegypter schon in der Periode der 4. Dynastie auch mit dem einfachen Vorgange der Gewinnung und Verarbeitung des Eisens bekannt gewesen sein müssen, und daß die bewunderungswürdige Vollendung ihrer Steinhauerarbeiten in dem festesten Granit, Basalt oder Porphyr ohne Anwendung von stählernen Werkzeugen nicht zu ermöglichen war.

Die Aegypter müssen es in jener Periode auch schon verstanden haben, den Stahl vorzüglich zu härten. Ihre Werkzeuge standen in bezug auf ihre Härte den unstrigen in Nichts nach; man denke nur an die große Mühe, die es den französischen Ingenieuren verursacht hat, in der theilweise bereits verwitterten Basis des Obeliskens von Luxor einen Einschnitt von etwa nur einem halben Meter Tiefe zu machen. Diese Thatsache bezeugt zur Genüge, daß wir es selbst heute noch mit Unterstützung unserer ausgezeichneten modernen Werkzeuge schwierig finden, das zu thun, was den alten Aegyptern anscheinend eine Kleinigkeit war.

Ein hervorragender Zweig der ägyptischen Industrie ist die Eisengewinnung nie gewesen. Wohl besaß das Nilland einst einen großen Reichthum an Gold und Kupfer, dagegen war es von jeher nicht allein arm an Brennmaterial (Holz), sondern auch an Eisen. Im eigentlichen Nilthal finden sich gar keine Erzlager, wohl aber auf dem östlichen Ufer des Nils im Bergland, welches das Flußthal vom Rothen Meere scheidet. Die Aegypter bezogen das Eisen daher meist vom Auslande, und zwar in älterer Zeit als fertige Waare aus Aethiopien. Späterhin, als sie mit den asiatischen Völkern in Palästina, Syrien und Mesopotamien in feindliche oder friedliche Berührung traten, floß ihnen aus der neuen Quelle, namentlich durch die Phönizier, neben der Bronze, Eisen in solcher Menge zu, daß wahrscheinlich dadurch die alte äthiopische Bezeichnung für verarbeitetes Eisen — men — allmählich verloren ging, um einer neuen Benennung — tehaset — Platz zu machen.\*\*

Die Bezeichnung men erscheint erst in den Inschriften der jüngeren Periode. Die ältesten Urkunden dieser Art sind wohl die Inschriften aus der Zeit des

\* The Pyramids and Tempels of Gizeh vergl. Centralblatt der Bauverwaltung. 1884. S. 24.

\*\* Lepsius, a. a. O.

thatenreichen Königs Thotmosis III. oder seines Sohnes Amenophis II. und die Inschriften der Tempelwände in Luxor und Karnak, in denen neben Gold, Silber und Gefangenen auch mit Eisen gefüllte Gefäße als Kriegsbeute aufgeführt werden.\* Es heißt dort z. B. bei der Aufzählung der Beute von Thotmosis III.: „100 ten Silber, 100 ten Gold, chesbet, mafek und Geräte von men.“ Nach Lepsius bezeichnet chesbet einen blauen Stein (Kupferlasur) und mafek einen grünen Edelstein, ten war das ägyptische Einheitsgewicht (etwa 100 g). In den späteren Inschriften werden Thürschlösser, Thoreinfassungen, Beschläge u. s. w. von tehaset genannt, besonders in den Tempeln; dagegen finden Waffen aus tehaset keine Erwähnung. In der Inschrift von Dendera heißt es: „Der König bringt Dir das Land Bektot\*\* versehen mit tehaset in seiner Natur aus den Minen Asiens, um anzufertigen die Schlösser der Thüren Deiner Wohnung, und um einzufassen die Schreine Deiner Behausung, darbringend das tehaset Deinem Hause.“ Nach den gründlichen Auseinandersetzungen von Lepsius darf an der Richtigkeit der Annahme, daß die Gruppen men und tehaset Eisen bedeuten, und zwar ersteres das Eisen aus Aethiopien, letzteres das Eisen aus Asien, nicht mehr gezweifelt werden.

Die heute noch in den eisenreichen Gegenden des oberen Aethiopien und von Darfur geübte Darstellungsweise des Eisens stimmt merkwürdigerweise mit dem altägyptischen Verfahren, das in Abbildungen auf uns gekommen ist, überein. Zwei Figuren eines in Florenz verwahrten Steines zeigen solche Abbildungen.\*\*\* In einer Figur tritt ein jugendlicher Negerclavone einen einfachen Blasebalg, aus welchem der Wind durch ein Bambusrohr einer flachen Grube zugeführt wird, in welcher die Abscheidung des Eisenerzes vor sich geht. In der zweiten Figur wird das Eisen auf einem Ambos, der aus einem flachen, runden, auf Holz liegenden Steine besteht, mit einem steinernen Hammer ausgeschmiedet.† Neuere Berichte der Afrika-Reisenden melden uns, daß die barbarischen Bewohner des Sudans noch heute wie vor 5000 Jahren ihr Eisen in der nämlichen urwüchsigen Weise gewinnen.†† Wir könnten danach Aethiopien als die wahrscheinlich älteste Stätte der Eisengewinnung betrachten, wenn wir zur Zeit nicht mehr in Zweifel darüber wären, ob diese Stätte nicht auf dem Boden Asiens zu suchen ist. Auch bleibt ja immerhin noch die Möglichkeit, daß die Aethiopier die Kunst der Eisenbereitung von dem alten Nilvolke übernommen haben, obwohl für eine solche Uebertragung triftige Gründe nicht sprechen. Andree††† ist der Ansicht, daß die Eisenbereitung ein durchaus ursprüngliches Gewerbe der Neger ist, wobei er nicht unterläßt, die oberflächliche Behauptung des Hrn. Gabriel de Mortillet,§ der alle Eisengewerbe von den Schwarzen abzuleiten sucht, in ihrer Nichtigkeit bloß zu stellen.

Eine »Bronzezeit« ist für Aegypten nicht nachzuweisen, ebensowenig der Ursprung des Zinns, welches für die Mischung der thatsächlich vorhandenen altägyptischen Bronzen benutzt wurde. Da es für Zinn auf den Denkmälern keine hieroglyphische Bezeichnung giebt und auch nichts darüber bekannt geworden ist, daß das alte Nilland jemals eigene Zinnerze besessen hat, so gewinnt die Ansicht, nach welcher die ägyptische Bronze ursprünglich aus Asien stammte, an Wahrscheinlichkeit. (Fortsetzung folgt.)

\* Mittheilung von Ebers an die französische Akademie. Journal officiel vom 13. Mai 1873.

\*\* Eine Landschaft in Persien.

\*\*\* Nach Rossellini, il monumenti dell Egitto.

† Dr. Ludwig Beck, die Geschichte des Eisens. S. 97.

†† Russegger, Reise in Aegypten, Nubien und Ost-sudan. Stuttgart, II, 2. S. 286 ff.

††† Die Metalle bei den Naturvölkern. 1884. S. V. § Bulletins de la soc. d'Anthropol. 1883. S. 562.

# Compound-Walzenzug-Dampfmaschine

erbaut von der  
Kölnischen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft in Bayenthal bei Köln.

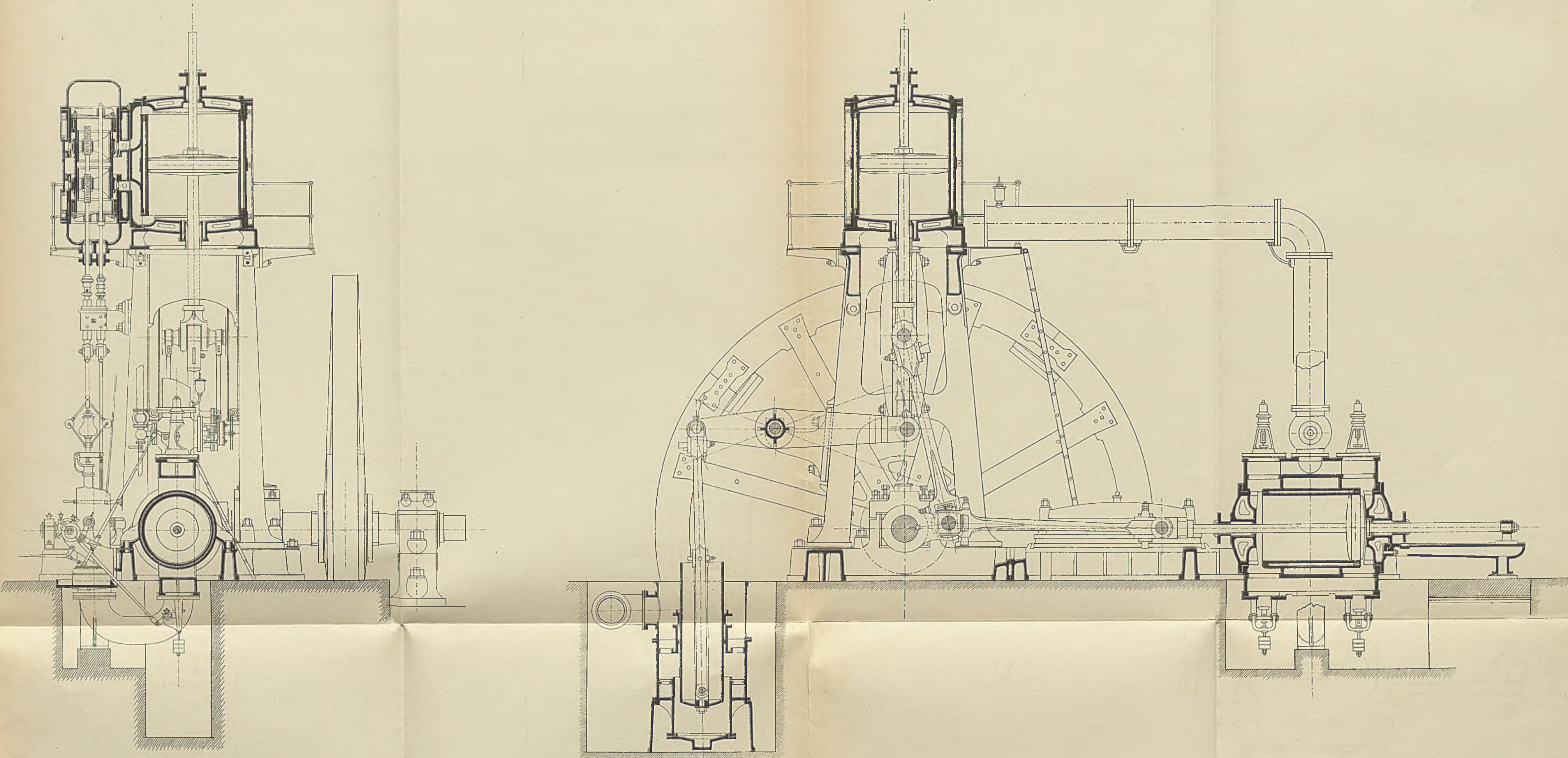
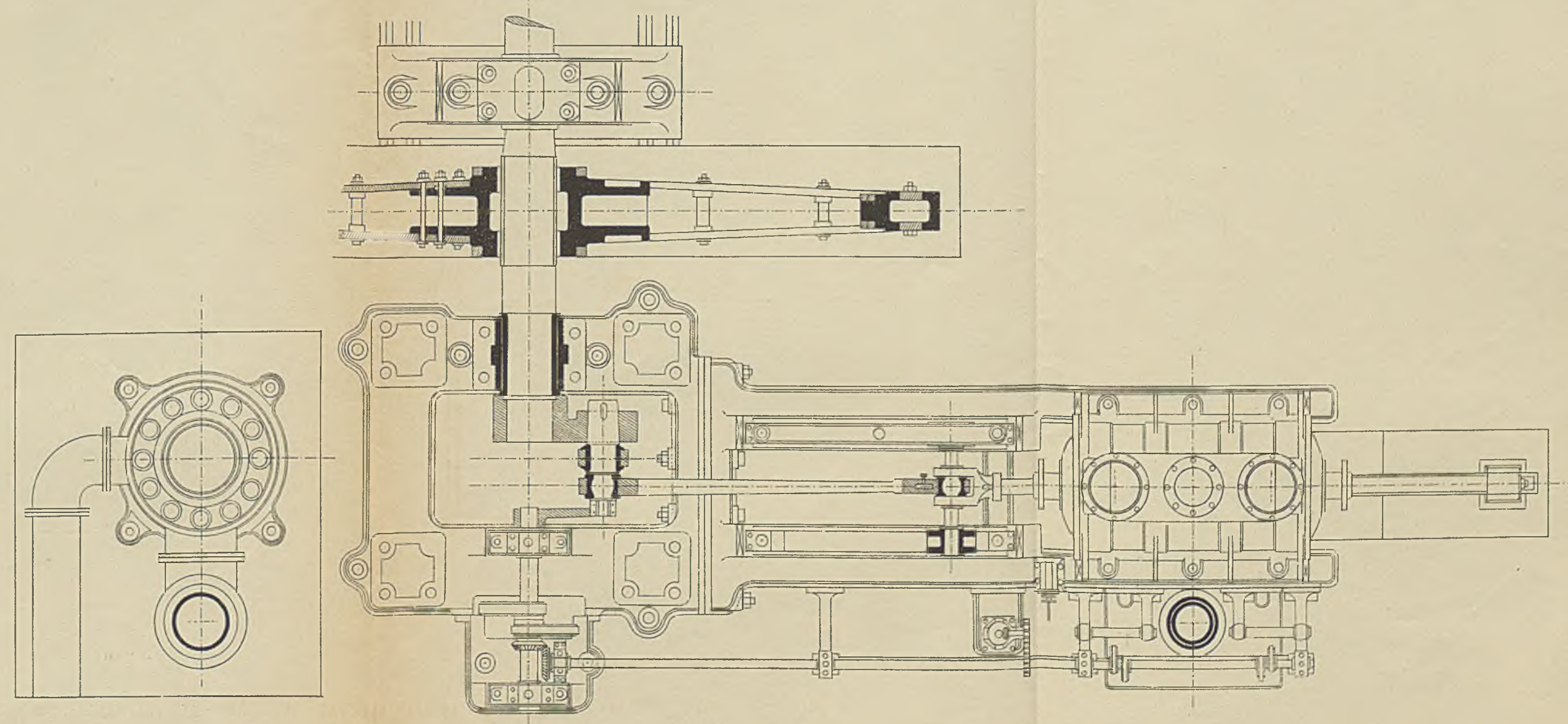
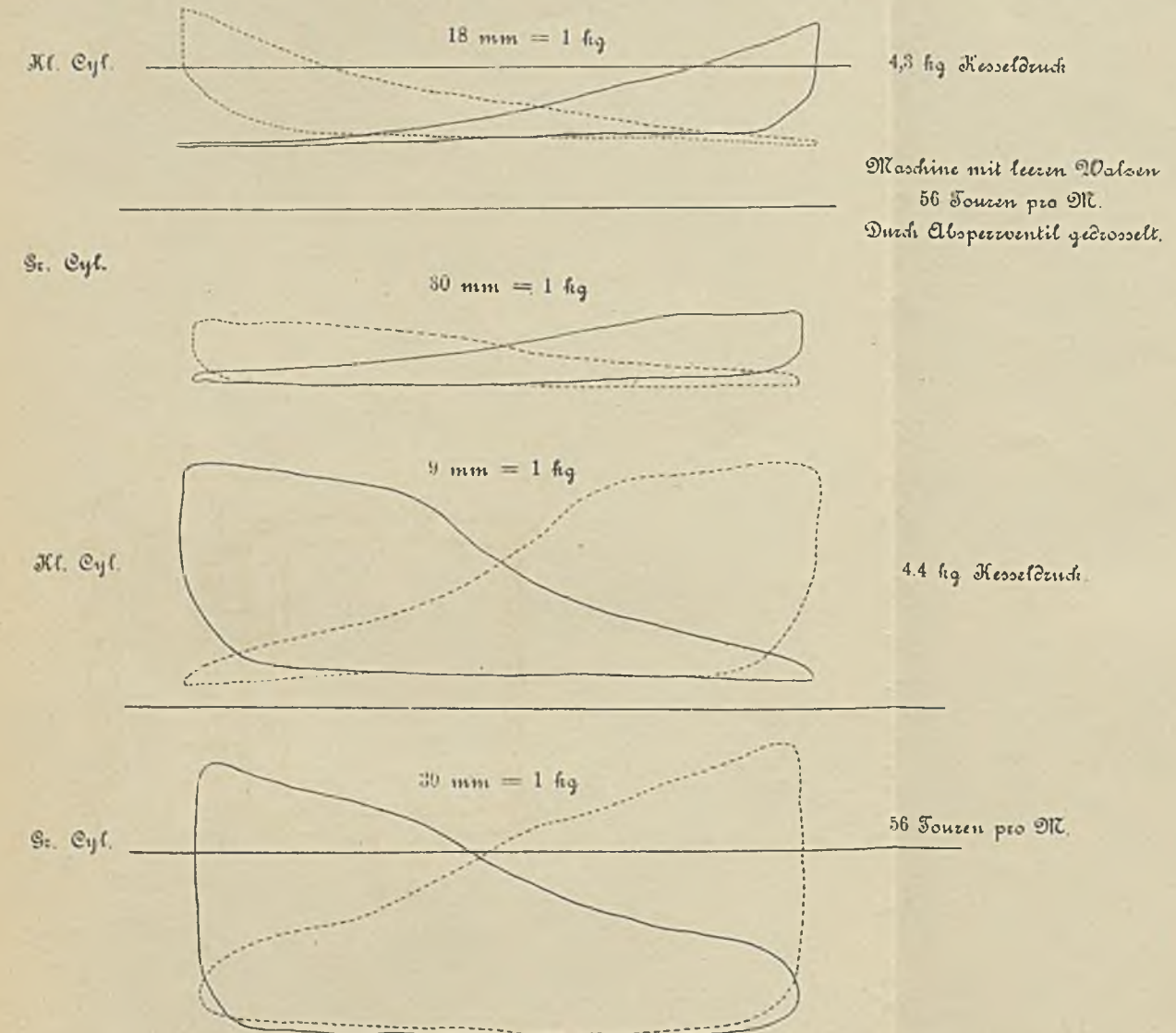


Diagramme der Compound-Dampfmaschine der Kölnischen Maschinenbau-Anstalt.



Die Maßstab für das Leerlauf-Diagramm des Hochdruck-Cylinders beträgt 18 mm = 1 kg und für den Niederdruck-Cylinder 30 mm = 1 kg. Bei voller Walzenarbeit 9 mm = 1 kg für den Hochdruck- und 30 mm = 1 kg für den Niederdruck-Cylinder.

Fig. 1.

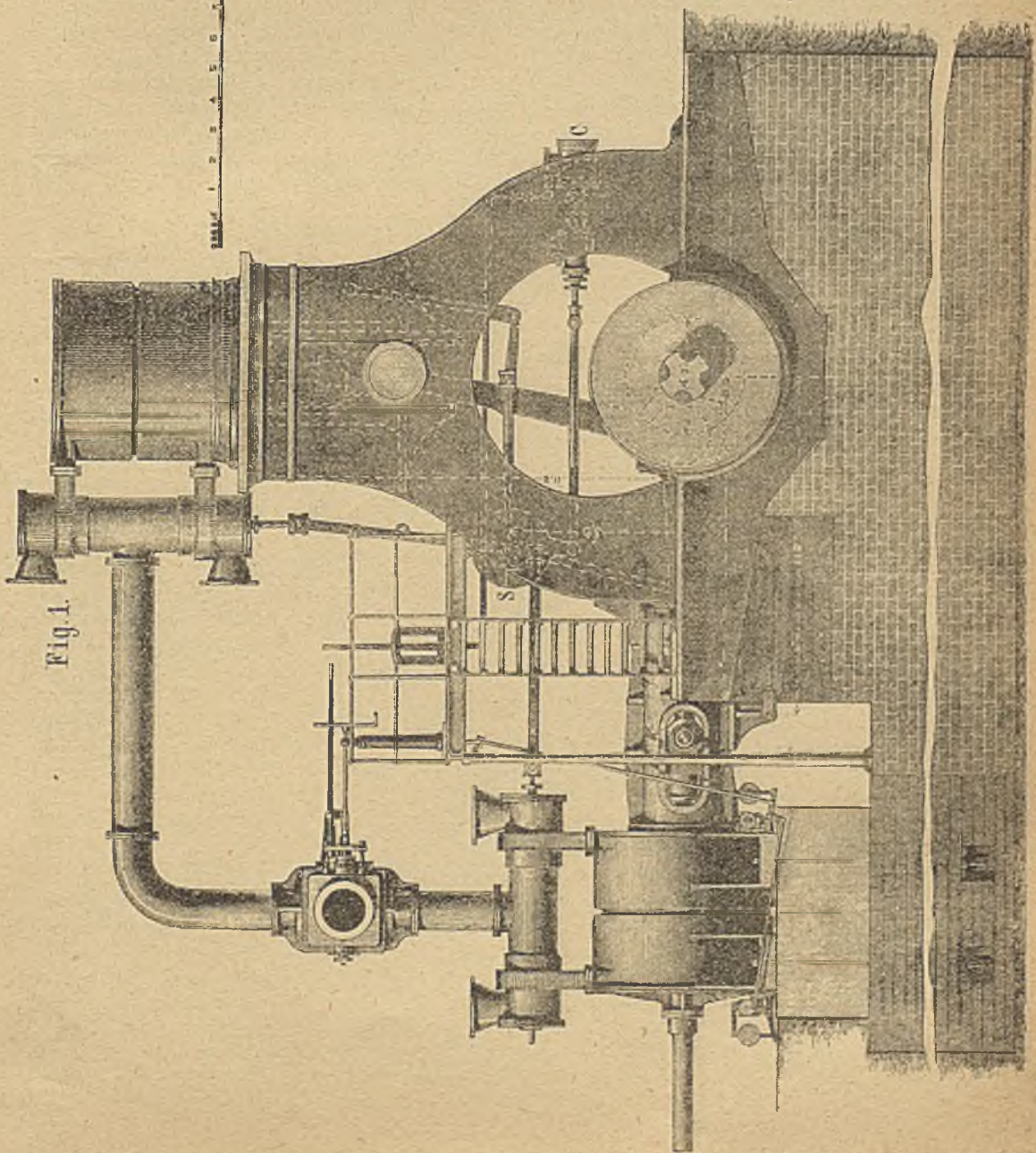
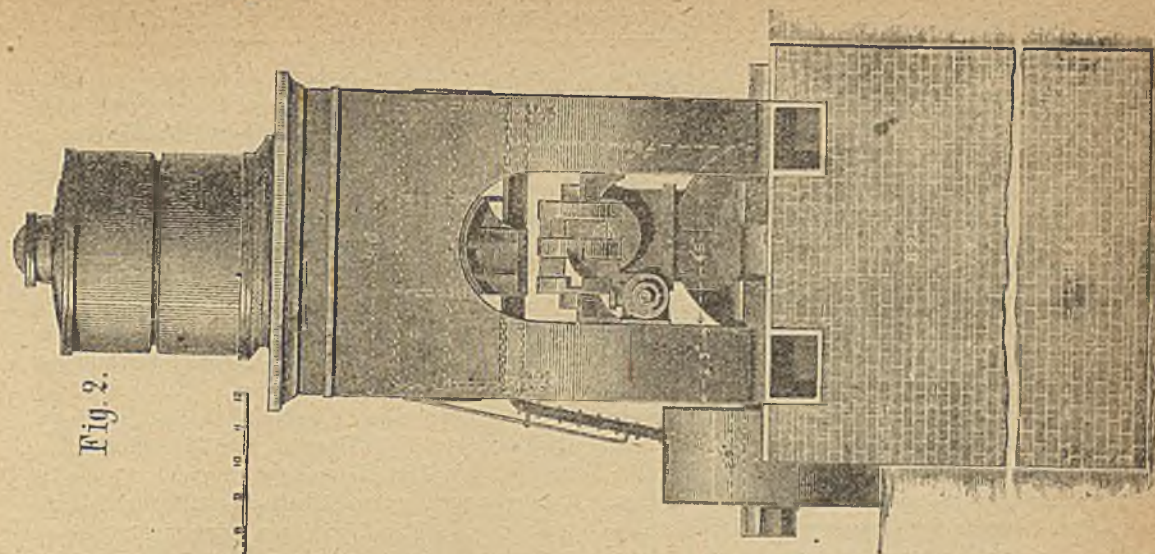


Fig. 2.



strafse, Trio mit 600 Walzendurchmesser und 4 Gerüsten angewendet und zwar mit Cylindern von 940 Durchmesser und 1250 Kolbenhub für 90 Umdrehungen bei 4 bis 5 Atm. Dampfspannung. Diese, durch die Kölnische Maschinenbau - Actien-Gesellschaft Bayenthal ausgeführte Maschine hat bis heute durchaus befriedigende Betriebsresultate ergeben; obgleich ein Cylinder zum Betriebe der Strafse genügt, so ist bei gleichzeitigem Angriff Beider der Dampfverbrauch doch ein geringerer.

Später finden wir das System mehrfach als Betriebsmaschinen von Bandagenwalzen angebracht und gab die Ausführung in Hoerde auch Veranlassung zur Einführung desselben in England, indem nach deren Besichtigung Herr Evans, damaliger Director der Rhymney Iron Works, Süd-wales, den Umbau einer grossen verticalen Walzenzugmaschine vornehmen liess, der in der Hinzufügung der horizontalen zu der vorhandenen verticalen Maschine und der Umwandlung des stetig rotirenden Betriebes in einen reversirenden bestand. Obgleich infolge dessen ein Musterbau nicht entstehen konnte, so mag doch das dem »Engineer« Jahrg. 1883 entnommene Bild (Fig. 1 u. 2 a. S. 185)

hier einen Platz finden, weil dasselbe einen historischen Werth besitzt und die constructive Aufgabe durch die HH. Tannet & Walker in Leeds eine glückliche Lösung fand, wie die guten Betriebsergebnisse beweisen, von welchen mich persönlich zu überzeugen ich im verflossenen Jahre Gelegenheit hatte. Früher diente die verticale mit Schwungrad versehene Maschine zum Betrieb der ganzen Schienenstrafse und wurde später eine Trennung der Vorwalze von 700 und der Fertigwalze von 600 mm Walzendurchmesser vorgenommen, um beide mit Reversirbetrieb zu versehen. Die Maschine ist nun mit zwei Cylindern von 1520 Durchm. und 1220 Kolbenhub bei etwa  $2\frac{3}{4}$  Atm. Dampfspannung und 80 bis 90 Umdrehungen unzweifelhaft zu stark für den Betrieb der Vorwalze, indessen wird nicht über zu grossen Dampfverbrauch geklagt und bewährt sich auch hier wieder die Erfahrung, dass durch Anwendung grosser Kolbenflächen bei Reversirmaschinen eine Expansion durch Drosselung erzielt wird, indem der Ueberdruck sich in Geschwindigkeit umsetzt. Eine weitere Eigenthümlichkeit dieser Maschine besteht in der Anwendung der Steuerung von Joy, welche in Fig. 3 und 4

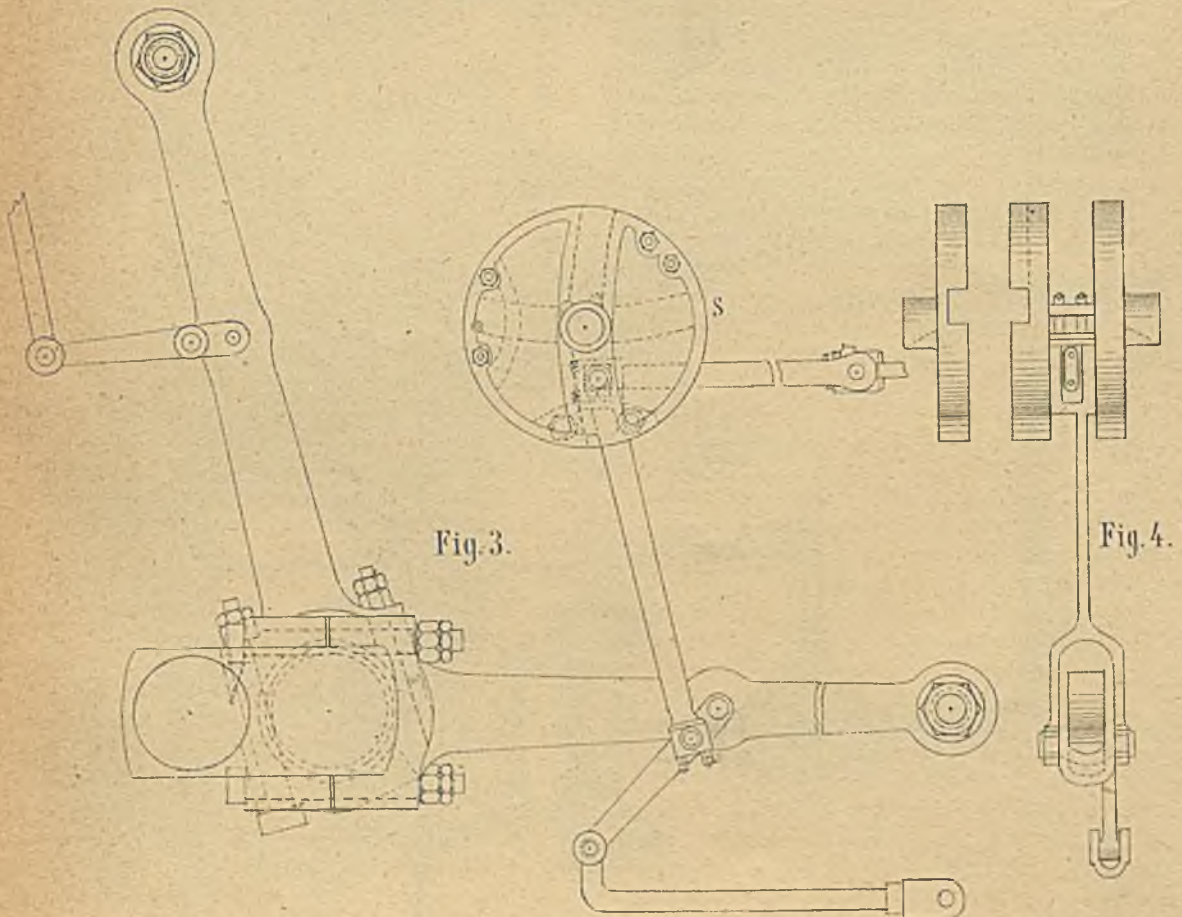


Fig. 3.

Fig. 4.



dargestellt ist und bei welcher die Bewegung des Schiebers mittelst Lenkerstangen direct von der Pleuelstange aus abgeleitet ist, die großen doppelten Excentrikscheiben und Bügel sowie die Coulisten also vermieden werden. Die Dampfvertheilung, welche durch dieselbe erzielt wird, ist eine durchaus günstige, wie aus den Diagrammen Fig. 5 ersichtlich ist. Die Umsteuerung erfolgt infolge

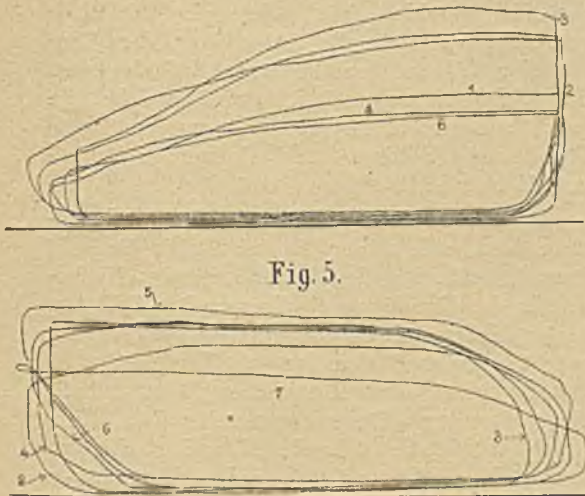


Fig. 5.

einer Drehung der Scheibe S, welche mittelst eines im Cylinder C gehenden Dampfkolbens bewirkt wird. Diese Steuerung ist an englischen Reversir-Walzenzugmaschinen mehrfach ausgeführt worden, und fand ich u. A. eine solche an der zum Betriebe einer neuen Blechwalzenstrasse in Barrow dienenden nach dem Viercylindersystem gebauten Maschine (siehe »Stahl und Eisen« Nr. 11, 1886).

Aus dem Zwillingsystem ist dasjenige der Compoundmaschine entstanden, indem man sich die Aufgabe stellte, die Vorzüge des Ersteren mit demjenigen der Woolf'schen Expansion zu vereinigen und einen Cylinder zum Hoch-, den anderen zum Niederdruck zu benutzen. Wegen der Stellung der Kurbeln zueinander unter 90° kann der directe Uebertritt des Dampfes aus einem zum anderen Cylinder nicht erfolgen und mußte daher ein Behälter eingeschaltet werden, in welchen der Hochdruck abbläst und aus welchem der Niederdruckcylinder mittelst besonderer Steuerung gespeist wird; derselbe hat den englischen Namen Receiver erhalten. Die Receiver-Compoundmaschine hat sich in kurzer Zeit eine große Beliebtheit erworben und ist auch für den Walzbetrieb bereits vielfach eingeführt worden, worüber u. A. Hr. E. Klein in der Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vom 9. December 1883 berichtete (s. »Stahl und Eisen« Nr. 1, 1884). In vollem Maße kommen die vorzüglichen Eigenschaften dieser Construction wegen des zu verwendenden hohen Expansionsgrades nur in Verbindung mit hohem Dampf-

druck und Condensation zur Geltung und weist so Klein mit Recht darauf hin, daß in den Walzwerken oft Beides fehlt und Letztere wegen Mangel geeigneten Wassers meistens schwer zu beschaffen ist. Die Vorzüge einer stetigen hohen Spannung sind indessen unter allen Umständen so bedeutend, daß man die Anlagen zur Erhaltung derselben niemals scheuen sollte, welche in der Beschaffung von genügend großer Kesselheizfläche und ökonomisch arbeitenden Dampfmaschinen besteht. Die guten Erfolge, welche in letzterer Zeit die verstärkte Heizung des Receiver-Dampfes ergeben hat lassen erwarten, daß auf diesem Wege die Aufgabe der Herstellung einer sehr ökonomisch arbeitenden Compoundmaschine ohne Condensation recht bald gelöst werde, denn durch die Erhöhung der Temperatur wird die Expansionsfähigkeit gesteigert, die Kolbenfläche des Niederdrucks also vergrößert und der Nachtheil des Mangels des Vacuums vermindert. In der ersten Zeit der Einführung der Compoundmaschinen begnügte man sich damit, den Receiver mit einem schlechten Wärmeleiter zu umhüllen, später gab man denselben doppelte Wandungen und füllte den Zwischenraum mit gespanntem Dampf, und ist in letzterer Zeit infolge der hierdurch erzielten Vermehrung der Spannkraft des Receiver-Dampfes dazu übergegangen, die Heizfläche durch Einziehen von Rohren oder Anbringen von Rippen an den Wänden bedeutend zu erhöhen, sodafs die Menge des Dampfes, welcher durch die Heizung des Receivers condensirt wird, bis zu 8% des Speisewassers erreicht. Das Condensationswasser wird mit sehr hoher Temperatur wieder in den Kessel gepumpt und somit fast nur die latente Wärme des Dampfes zum Heizen verwendet, so daß auf diesem Wege nahezu die Leistung erzielt wird, mit welcher überhaupt die Maschine imstande ist die aufgewendete Wärme in Arbeit umzusetzen. Erwägt man dem gegenüber, daß auch der Betrieb der Luftpumpe zur Condensation einen nicht unerheblichen Kraftaufwand erfordert und namentlich bei großer Geschwindigkeit die Instandhaltung derselben eine schwierige und kostspielige ist, daß ferner die Zu- und Ableitung des Kühlwassers oft ausgedehnte Anlagen erfordert, so wird man für den Walzbetrieb für manche Verhältnisse die Compoundmaschine ohne Condensation viel geeigneter finden und sich mit den immerhin erheblichen Vortheilen begnügen, welche sie vor der Eincylindrigen hat.

In dem Falle, welcher bei der Construction einer Walzenstrasse für die Verarbeitung von Rohblöcken zu Knüppeln und vielleicht später zu Schienen und dergleichen für die Sandviken Jernverks in Schweden vorlag, war Kühlwasser in reichlicher Menge vorhanden und wurde daher die Condensation beibehalten. Der oben beschriebenen Vorzüge wegen wählte ich die Ver-

bindung der stehenden und liegenden Maschine, und wurde die Kölnische Maschinenbau-Actien-Gesellschaft mit der Construction und Ausführung der auf Blatt VII dargestellten Maschine beauftragt. Ein Rahmen von kräftigen Abmessungen trägt den Hochdruckcylinder von 900 und den auf zwei Ständern stehenden Niederdruckcylinder von 1250 Durchmesser. Der gemeinschaftliche Hub beträgt 1250, die Dampfspannung 5 Atm., die Maximalumdrehungszahl 90 in der Minute; das Schwungrad hat ein Gewicht von 40 t und einen äusseren Durchmesser von 7 m. Der kleine Cylinder ist mit einer Präcisionsventilsteuerung nach dem Freifallsystem versehen, der große hat einen doppelten Kolbenschieber mit von Hand verstellbarer Füllung, das Verbindungsrohr bildet den Receiver und ist ebenso wie die Cylinder mit Dampfhüllung versehen. Die Anordnung der stehenden Luftpumpe mit dem Antriebe durch einen Balancier ist gewählt worden, weil dieselbe weniger Raum erfordert, als eine an die Kolbenstange des liegenden Cylinders angekuppelte, und der Zu- und Abfluss des Spritzwassers zum Condensator dadurch nach Möglichkeit gefördert wird, so dass auch bei größter Geschwindigkeit ein vollkommen geräuschloser Gang vorhanden ist.

Die Walzenstrasse hat zwei Gerüste mit 600 mm Walzendurchmesser und ist auf die Anlage von dreien eingerichtet; bei dem Betriebe des Auswalzens von Blöcken von 600 kg zu Knüppeln wird die Geschwindigkeit von 60 Umdrehungen selten überschritten und sind hierbei die auf Blatt VII beigefügten Diagramme entnommen, welche eine höchst vortheilhafte Dampfvertheilung ergeben. Nach derselben entwickelt die Maschine bei dem Leerlauf mit der Walzenstrasse 94 indicirte Pferdekräfte und während des Walzens im vollen Betriebe 580, was einer Nutzleistung von 84% entspricht. Die Einstellung der Füllung des Hochdruckcylinders erfolgt durch den Regulator in exactester Weise.

Wäre die Maschine nur zum Auswalzen von Knüppeln aus Flusseisen bestimmt, so hätten sich kleinere Abmessungen ergeben, es war aber zu berücksichtigen, dass in Sandviken auch Stahl von härtester Qualität producirt wird und im allgemeinen in Schweden demselben eine nicht so hohe Temperatur zum Verarbeiten gegeben wird, als in Deutschland. An Stelle der Wärmöfen sind in Sandviken Giers'sche Ausgleichungsgruben mit Heizung durch Feuerung vorhanden und in der Anlage ist die spätere Herstellung von Schienen und Profileisen vorgesehen. Die Cylinderabmessungen entsprechen denjenigen einer einfachen Maschine mit 1,25 cbm nutzbarem Cylinderinhalt, deren Preis sich etwa 20% niedriger stellen dürfte als derjenige der Compoundmaschine.

In den bisherigen Ausführungen der mit

Schwungrad versehenen Zwillingsmaschinen nach dem beschriebenen System hat der Angriff der beiden Pleuelstangen an einem Kurbelzapfen keinerlei Veranlassung zu Bedenken ergeben, doch würde bei noch größeren Abmessungen die Herstellung einer Gegenkurbel erfolgen müssen, welche imstande ist, die Hälfte des Druckes auf das zweite im Maschinenrahmen liegende Lager zu übertragen, wie dieses bei der in Fig. 1 und 2 dargestellten Maschine durch die verkörperte Welle geschieht, wodurch die Anwendung der Construction bis zu den höchsten Anforderungen des Walzbetriebes ermöglicht wird, welche unzweifelhaft für denselben die zweckmäßigste Form der Zwillings- und Compound-Dampfmaschine ergibt.

Es gilt dieses auch für die Reversirdampfmaschinen, sofern nur Hochdruck in Betracht kommt, während die Anwendung des Niederdruckes die Hinzufügung je eines zweiten Cylinders hinter jedem Hochdruckcylinder erforderlich macht, der nach dem sogen. Tandem-System den Dampf aus dem Receiver empfängt und mit einer besonderen Steuerung versehen ist. Hierdurch würde die stehende Maschine eine zu große Höhe erhalten\* und sind daher sämtliche Cylinder liegend anzuordnen, wenn die Verhältnisse eine solche Anordnung als günstig erscheinen lassen, was nur bei sehr hohen Dampfkosten und genügendem Wasservorrath für die Condensation zutreffend sein dürfte.

Welchen hohen Werth die Amerikaner auf die Vertheilung des Dampfdruckes auf mehrere Kolben und Lager legen und wie beliebt dort das Receiver-Compoundsystem ist, geht daraus hervor, dass der Motor der neuen Trio-Schienenstrasse der Bethlehem Works aus drei horizontalen Tandem-Compoundmaschinen besteht, welche an einer dreifach gekröpften Welle aus Formstahlguss angreifen. Die kleinen Cylinder haben 800, die großen 1400 Durchmesser. Der Hub beträgt 1150 mm, die Dampfspannung 5 Atm., die Füllung  $\frac{3}{4}$ , die Umdrehungszahl 120 in der Minute, die Kolbengeschwindigkeit 4600, die nominelle Stärke 6- bis 8000 Pfd. Die Maschine ist mit Condensation versehen und nimmt etwa einen viermal so großen Raum ein, als eine gleich starke nach dem System der stehenden und liegenden Cylinder, deren Betriebssicherheit eine erheblich größere ist, weil für die Uebertragung der Kraft, zumal in Verbindung mit einem Schwungrade eine gestreckte Welle am günstigsten ist.

\* Obgleich auch dies schon ausgeführt wurde, indem die erste Schienenstrasse der Bethlehem Works, Nordamerika, eine stehende Maschine nach dem Tandem-System besitzt: kleiner Cylinder 900, großer Cylinder 1400 Durchmesser, Hub 1200.