

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

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

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigirt von

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

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf

№ 21.

1. November 1896.

16. Jahrgang.

Ueber Blauwärme.

Von Director **A. Kurzwehnhart** in Teplitz.

Der Nachtheil der Bearbeitung von Eisen in der Blauwärme ist längst bekannt. Dessenungeachtet dürften die Kenntnisse hierüber in weiteren Kreisen nur all-gemeiner Natur sein, obgleich es bei den schwer-wiegenden Folgen, welche eine Behandlung eines sonst guten Materials in kritischer Temperatur nach sich ziehen kann, sehr wünschenswerth sein muß, weitere Einzelheiten hierüber zu kennen.

Mir selbst war darüber nicht viel mehr be-kannt, als die Thatsache, dafs beim Schmieden von ganz weichem Flusseisen in Blauwärme dasselbe nicht nur während des Schmiedens Risse bekommt, sondern auch nach dem Erkalten glas-artig spröde ist, einen feinkörnig glänzenden Bruch aufweist, und dafs beim Rollen von Kesselblechen in der kritischen Temperatur Sprödigkeitserschei-nungen auftreten, die der Natur des Bleches nach seiner chemischen Zusammensetzung nicht ent-sprechen.

Ein aus dem Teplitzer Walzwerke stam-mendes Kesselblech, welches von einer Maschinen-fabrik als angeblich sprödes Material zurückgesandt wurde, weil es bei der Kesselprobe Risse bekommen hatte, gab Veranlassung, dem Vorgange bei der Erzeugung dieses Kessels näher nachzuforschen, und aus den Aussagen der Bethelligten ging ganz zweifellos hervor, dafs das Blech aus dem Glüh-Ofen mit einer sehr ungleichen Wärme gekommen war, indem die eine Blechseite rothwarm, die andere nur braunwarm gewesen war, und dafs beim Rollen des Bleches diejenige Seite, welche

nur braunwarm gewesen war, bei der Beendigung des Rollens bereits ganz schwarz war.

Dieser Vorfall regte mich an, nicht blofs das Blech selbst auf seine Eigenschaften in seinen verschiedenen Theilen zu untersuchen, sondern auch die Frage über den Einfluß der Blauwärme näher zu studiren, d. h. die Temperaturgrenzen zu bestimmen, bei welchen schon ein Einfluß stattfindet oder nicht mehr stattfindet, sowie in einer gewissen Art die Arbeitsgrenzen festzustellen, innerhalb welcher bei einer gewissen Temperatur schon ein Einfluß stattfindet, endlich die Tem-peraturgrenze zu ermitteln, bei welcher die aus einer Bearbeitung in einer kritischen Temperatur entstandenen nachtheiligen Eigenschaften wieder beseitigt werden. Im Anschlusse an diesbezügliche Versuche über die Qualitätsbenachtheiligung, welche ein bei kritischer Temperatur behandeltes und wieder erkaltetes Blech zeigt, wurden noch Ver-suche darüber gemacht, ob ein schon verletztes Blech während der Biegung in kritischer Tem-peratur leichter einen Bruch erleidet, als wenn dasselbe bei der Biegung kalt ist.

Was zunächst das Blech als solches betrifft, so war dasselbe 12,5 mm dick, kam im gerollten Zustande zurück und hatte mehrfache, von einem Blechrande ausgehende scharfe, etwa 200 mm lange Risse, während der gegenüberliegende Blech-rand intact war.

Bei einer oberflächlichen Untersuchung durch Biegung zeigte sich das Blech auf jenem Rande, der die Risse aufwies, als sehr spröde, auf dem

gegenüberliegenden Rande als zäh. Die chemische Analyse ergab: Kohlenstoff = 0,061, Mangan = 0,21, Phosphor = 0,022. Diese Zusammensetzung stand also mit der Sprödigkeit in vollem Widerspruche.

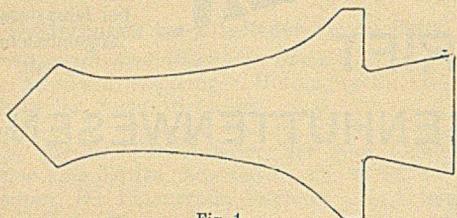


Fig. 1.

Biegeproben durch Schlagen mit dem Vorschlaghammer auf unter dem Dampfhammer eingespannte Stücke, die dem spröden Rande entnommen worden waren, ergaben folgendes Resultat:

Naturzustand, so wie das Blech zurückgekommen war, mit einem Meißel eingehauen, ohne jede Biegung kurz gesprungen. Bruch feinkörnig glänzend.

Naturzustand, nicht eingehauen, bei einem Biegewinkel von 170° gebrochen; Bruch zur Hälfte sehnig, zur anderen Hälfte gestauchtes Flusseisenkorn.

Ausgeglühte Probe, nach dem Erkalten eingehauen, bei einem Biegewinkel von 140° gebrochen; Bruch 1/4 sehnig, 3/4 gestauchtes Flusseisenkorn.

Ausgeglühte Probe und nicht eingehauen, vollkommen zusammengeschlagen bei tadellosem Verhalten.

Die Zerreißproben lieferten folgende Ergebnisse:

	Elasticitäts-grenze kg	Festig-keit kg	Deh-nung %	Con-traction %
Naturzustand längs	28,6	40,7	20,5	56,5
Ausgeglüht längs	25,2	37,0	31,25	60,3

Nachdem das Blech das Eisenwerk im ausgeglühten Zustande verlassen hatte, so kann kein Zweifel obwalten, daß die höhere Festigkeit und

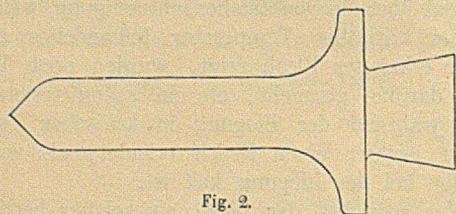


Fig. 2.

die Sprödigkeit beim Biegen durch das Rollen in der kritischen Temperatur entstanden war. Biegeversuche zeigten, daß die Sprödigkeit vom spröden Blechrande aus gegen die Blechmitte zu sich schon in verhältnißmäßig geringer Entfernung verlor.

Da dieses Blech seiner chemischen Zusammensetzung nach ein vollkommen weiches Material

darstellte und trotzdem so spröde werden konnte, so war gerade dieses Material ein geeignetes Versuchsobject zur Anstellung von Studien über die Ursachen, welche solche Sprödigkeit hervorrufen konnten, und es wurden daher die Versuche über den Einfluß einer kritischen Temperatur zunächst nur mit dem Material dieser Bleche angestellt. Zu den Versuchen wurden durchwegs Streifen aus diesem 12,5 mm dicken Bleche von 200 mm Länge und 50 mm Breite verwendet. Die Seitenflächen wurden polirt, und von den scharfen Kanten nur der scharfe Grat abgezogen. Das Format der Zerreißproben war 630 × 40 mm, Markenentfernung 200 mm. Das Biegen erfolgte auf einer von Hand getriebenen Biegemaschine, bei welcher Biegestempel von der in Fig. 1 und 2 ersichtlichen Gestalt verwendet wurden. Die Biegung erfolgte stets in demselben Sinne, in welchem eine Biegung im Bleche schon vom Rollen her vorhanden war.

Bei den Proben der Figuren Nr. 4 bis einschl. 10, 12 bis einschl. 16, 19 sowie 23 und 24 war ein Biegestempel von der Gestalt der Fig. 1 verwendet worden.



Fig. 3.

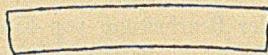


Fig. 4.

Bei allen übrigen Biegeproben war ein Biegestempel von der Gestalt der Fig. 2 in Verwendung, welche Verschiedenheit für den Ausfall der Proben von keinem besonderen Einflusse sein kann. Die Behandlung kann daher als eine gleichartige angesehen werden.

Jene Biegeproben, welche im verletzten Zustande gebogen wurden, erhielten die Verletzung nicht durch Einhauen mit einem Meißel, weil hierdurch die Kerben leicht verschieden tief hätten ausfallen können und außerdem ein Einfluß durch Stauchung hätte eintreten können, sondern es wurden die Verletzungskerben durchwegs mit einem scharfen Meißel eingehobelt und die äußeren Kanten derart abgereift, daß sich die Einkerbung am Rande gerade verlor.

Um sich über das Aussehen eines durch schnelles Brechen hergestellten Bruches zu überzeugen, wurde eine vorher ausgeglühte Lamelle einseitig 1 mm eingehobelt, eine zweite ringsherum (also auch seitlich) 1 mm und eine dritte ringsherum 2 1/2 mm tief eingehobelt, unter dem Dampfhammer eingespannt und durch kräftigen Schlag mit einem Vorschlaghammer zu brechen versucht. Die beiden ersten Proben konnten nicht zum Brechen gebracht werden, sondern ließen sich unter Entstehung eines Einrisses ganz zusammenschlagen. Die dritte Probe brach bei einem Biegewinkel von 10° ab, wie es in Fig. 3 ersichtlich ist, und wies einen vollkommen sehnigen Bruch auf, auf welchem Sehnenpartien stark heraus-

gezogen erschienen, was alles auf ein Blech von grosser Zähigkeit deutet. Die Fig. 1 und 2 sind in $\frac{1}{3}$, alle übrigen in $\frac{1}{2}$ der natürlichen Grösse dargestellt. Ueber die Eigenschaften dagegen, welche das Blech in dem Zustande hatte, in welchem es zurückgekommen war, gaben folgende Biegeversuche Aufschluss, deren Ergebniss gleichfalls durch Umfahren mit dem Bleistifte in den folgenden Figuren festgelegt wurde. Fig. 4 zeigt die ursprüngliche Gestalt dieser Proben, so wie das Blech gerollt war. Die Biegeproben wurden im Sinne der schon vorhandenen Krümmung vorgenommen und jedesmal unterbrochen in dem Augenblick, wo ein Einriss erfolgte.

Der Vergleich von 5 mit 11 zeigt, dass das Blech im unverletzten Zustande für das Biegen gar nicht empfindlich ist, und man im unverletzten Zustande aus dem Verhalten des Bleches gar nicht merken würde, welche gefährlichen Eigenschaften dasselbe in sich birgt. Aus dem Vergleiche der Proben 6, 7 und 10 mit 12 zeigt sich dagegen, dass die gefährliche Sprödigkeit des Bleches im Naturzustande nach dem Ausglühen nicht mehr vorhanden ist.

Probe 13, von der weichen Blechseite, jedoch vorher ausgeglüht, und nach dem Erkalten auf 1 mm einseitig eingehobelt (es erfolgte ein kaum bemerkbares Weiteröffnen der Kerbe ohne jedes Geräusch). Fig. 14, von der weichen Blechseite, jedoch vorher ausgeglüht, auf einer Seite 2 mm eingehobelt (kein hörbarer Knacks).

Der Vergleich der Probe Fig. 12 mit dieser Probe Fig. 14 gibt einen Beweis, dass das Blech am harten Blechrande seiner inneren Natur nach ganz gleich ist mit dem Material von der weichen Seite, dass somit die Eigenschaft, auf einer Seite spröde zu sein, wie es bei den Proben Fig. 6 und 7 sich zeigte, dem Bleche irgendwie auf eine künstliche Art beigebracht worden sein muss.

Der Bruch der spröden Proben war feinkörnig, stark glänzend und eben, also so, als ob hartes Material vorliegen würde, welches zudem etwas zu heiss gemacht worden wäre.

Es war nun die Aufgabe, festzustellen, auf welche Art sich die ursprünglich gute Eigenschaft des Bleches so sehr ins Ungünstige verändern konnte. Es wurden zu diesem Behufe mit Lamellen der vorgenannten Abmessung und Anarbeitung, die dem genannten Bleche entnommen waren, nachfolgende Versuche angestellt.

Bei jenen Proben, welche auf Anlauffarbe erwärmt worden sind, geschah dieses Erwärmen immer so, dass man die Lamelle zwischen glühende Stücke legte und den Augenblick abwartete, bis auf der polirten Fläche die betreffende Anlauffarbe erschien. Nachdem die aus den glühenden Stücken weggenommenen Lamellen ihre Anlauffarbe noch etwas veränderten, so wurde als Anlauffarbe diejenige als gültig erachtet und bezeichnet,

welche das Stück zuletzt nach dem Wegnehmen noch erreichte, welche es also bei der weiteren Behandlung besafs. Bei solchen Proben, welche die Anlauffarbe nicht auf der ganzen Fläche gleichmässig erhielten, wurde die betreffende Farbe als vorhanden erklärt, wenn dieselbe in der Mitte der Probe, also an der Biegestelle, erschien. Es wurde übrigens durch entsprechend öfteres Umdrehen der Proben während der Erwärmung die Anlauffarbe meistens auf der ganzen Fläche recht gleichmässig erhalten.

Weil bei der Erzeugung von Dampfkesseln ein Schmieden in Blauwärme nicht vorkommt, so mussten diese Versuche darauf hinausgehen, zu ermitteln, ob denn etwa schon ein blosses Erwärmen auf Blauwärme und Wiederabkühlen schädlich sei, und wenn nicht, ob ohne eine eigentliche mechanische Bearbeitung ein blosses Biegen des Bleches in

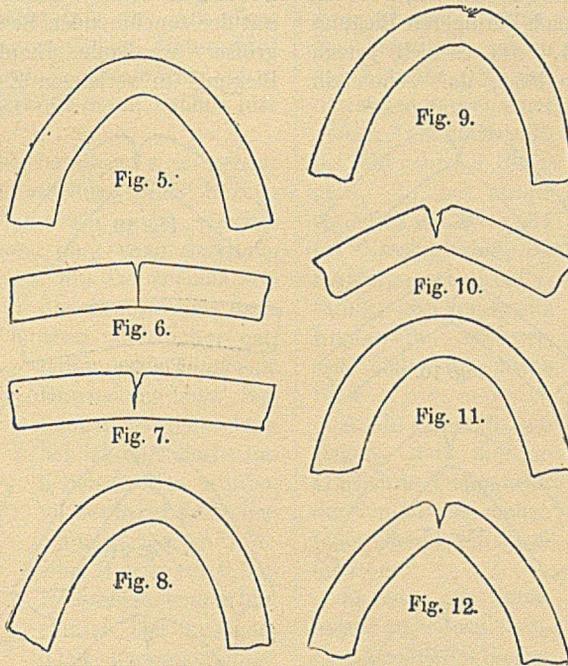


Fig. 5. Vom spröden Blechrande, Naturzustand, unverletzt.
 Fig. 6. Vom spröden Blechrande, Naturzustand, auf der gespannten Faser 1 mm eingehobelt.
 Fig. 7. Vom spröden Blechrande, Naturzustand, auf der gespannten Faser 2 mm eingehobelt.
 Fig. 8. Von der weichen Blechseite, Naturzustand, unverletzt.
 Fig. 9. Von der weichen Blechseite, Naturzustand, auf einer Seite 1 mm eingehobelt.
 Fig. 10. Von der weichen Blechseite, Naturzustand, auf einer Seite 2 mm eingehobelt. Das Einreissen war jedesmal mit einem laut hörbaren Knacks erfolgt.
 Fig. 11. Vom spröden Rande, jedoch vorher geglüht, unverletzt.
 Fig. 12. Vom spröden Rande, jedoch vorher geglüht, einseitig 2 mm eingehobelt. (Kein hörbarer Knacks.)

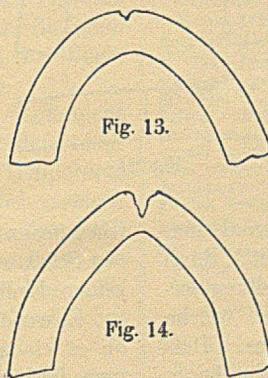


Fig. 13.

Fig. 14.

Blauwärme schon schädlich sei. Es wurden daher zunächst die Proben Nr. 15 und 16 nur blau gemacht, 2 mm einseitig eingehobelt und gar nicht gebogen. Wie aus den Figuren ersichtlich, brachen die Proben bei einer wesentlich geringeren Biegung als die Proben 12 und 14. Da es sich jedoch theoretisch schwer erklären läßt, daß schon ein bloßes Erwärmen auf Blauwärme und Wiederabkühlen nachtheilig sein soll (obgleich man sich Erklärungsgründe denken könnte), so dürfte es gerathen sein, aus diesen Proben Nr. 15 und 16 keinen sicheren Schlufs diesbezüglich zu ziehen, sondern es von einer größeren Menge derartiger Proben abhängig zu machen, ob ein bloßes Blauwarmmachen unter Umständen schon nachtheilig sein kann, wobei außerdem zu beachten wäre, ob die Verletzung vor oder nach dem Erwärmen geschieht.

Die nun folgenden Proben wurden sämmtlich einer Biegung in einem Gesenke von 0,5 m Halbmesser unterworfen. Sie wurden alle nur 1 mm einseitig eingehobelt, was beim Vergleiche mit früheren Proben wohl zu beachten ist. Die Verletzung geschah ausschließlich erst nach der Biegung in Blauwärme.

Die Probe der Fig. 17 wurde violett nur einmal gebogen, nicht geradegerichtet und dann 1 mm verletzt. Als Gegenprobe wurde die Probe der Fig. 18 im kalten Zustande ebenso behandelt. Wie ersichtlich, hat sich die bei violetter Anlauffarbe gebogene Probe viel weniger weit biegen lassen, als die kalt ebenso behandelte Probe. Die Probe der Fig. 19 wurde blau einmal hin und her gebogen und 1 mm verletzt. Diese Probe zeigte sich schon wieder schlimmer als 17. Die Probe der Fig. 20 wurde bei Violettwärme einmal hin, einmal her gebogen und geradegerichtet, dann 1 mm eingehobelt. Bei dieser Behandlung erscheint schon die volle Sprödigkeit erreicht, welche das Blech auf der spröden Seite aufwies. Daß das nur eine Folge der Behandlung sein kann, zeigen die Proben der Figuren 21 und 22, von denen die erstere kalt, die letztere glühend ebenso behandelt worden war, und aus deren Vergleich ersichtlich ist, daß das kalte Hin- und Herbiegen

nicht einmal eine größere Empfindlichkeit hervor gebracht hat, als das Hin- und Herbiegen im glühenden Zustande. Diese Proben von 17 bis 20 zeigen deutlich die Zunahme im Sprödewerden mit der zunehmenden Bearbeitung, und das immer größer werdende Empfindlichein gegen eine Biegung im verletzten Zustande.

Von welchem geringem schädlichem Einflusse unter Umständen ein Hin- und Herbiegen im kalten Zustande auf die Zähigkeit ist und von welchem schädlichem Einflusse dagegen das Hin- und Herbiegen im blauwarmen Zustande, zeigen die Proben Nr. 23 und 24, welche beide fünfmal in einem Gesenke hin und her gebogen wurden, und zwar die erste im kalten Zustande, die letztere im blauwarmen Zustande. Nach dem Erkalten waren beide einseitig 1 mm eingehobelt worden.

Je spröder die Proben wurden, desto mehr hatte sich auch die ursprüngliche Sehne in ein feinkörnig glänzendes Korn verwandelt. Die sprödesten Proben brachen klingend ab wie Glas.

Der Umstand, daß ein in der Richtung von Süden nach Norden hängender kalter Stahlstab durch einen Schlag mit dem Hammer einen bleibenden Magnetismus empfängt, welche Erscheinung man wenigstens in früheren Zeiten einer Molecularveränderung im Gefüge des Materials zuschrieb, brachte mich auf den Gedanken, ob nicht bei geringer mechanischer Bearbeitung, die noch nicht hinreichend ist, an und für sich Sprödigkeitseigenschaften hervorzurufen, die Richtung, in welcher sich die Lamelle während des Biegens befindet, einen Einflufs ausübt.

Diesbezügliche Versuche bei geringerer und stärkerer Bearbeitung (Biegung) zeigten, daß die Längsrichtung, in welcher das Stück sich während der Bearbeitung befindet, keinen Einflufs ausübt.

Es wurden nun auch darüber Versuche angestellt, ob es einen verschiedenen Einflufs ausübt, wenn man die Lamelle zwischen nur schwach glühenden Eisenstücken langsam, oder aber zwischen hell glühenden Stücken schnell blau macht, ebenso, ob es einen ungünstigen Einflufs hat, wenn man die Lamelle nur einseitig blau macht, und wenn

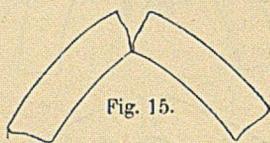


Fig. 15.

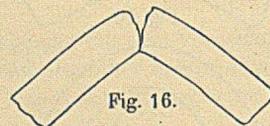


Fig. 16.

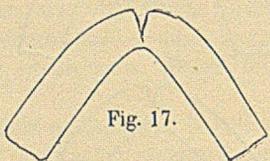


Fig. 17.

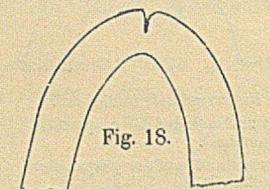


Fig. 18.

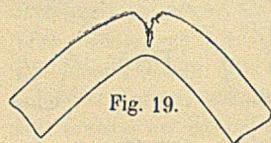


Fig. 19.

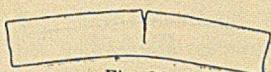


Fig. 20.

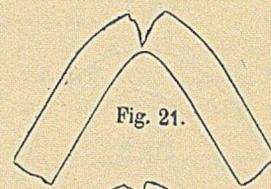


Fig. 21.

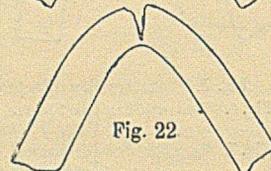


Fig. 22.

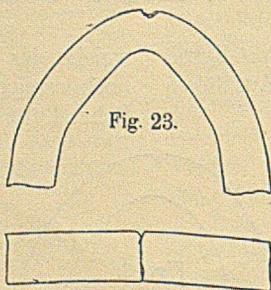


Fig. 23.



Fig. 24.

dabei die Einkerbung auf der blaugemachten, oder aber auf der nicht erwärmten Seite gemacht wird, ob man in diesem Falle bei der Biegung die Kerbe auf der bei der Biegung gespannten oder gedrückten Faser macht u. s. w. Alle diese Proben gaben keinen wesentlichen Unterschied gegenüber der Bearbeitung in Blauwärme überhaupt, daher wird das Ergebniss dieser Proben hier nicht angeführt.

Nachdem durch vorige Proben sich gezeigt hatte, welches Mafs der Bearbeitung bzw. blofsen Biegung schon genügt, um ein sonst weiches Material spröde zu machen, ging man daran zu untersuchen, wie weit sich die Temperatur von der Blauwärme nach oben oder unten entfernen mufs, damit eine Bearbeitung bzw. Biegung nicht mehr schädlich ist. Alle diesbezüglichen Proben wurden wieder in der kritischen Temperatur mittels einer Matrize von 0,5 m Halbmesser einmal hin, einmal her gebogen, nach dem Erkalten 1 mm tief einseitig eingehobelt und dann auf der Biegemaschine gebogen.

Bei folgenden Proben wurde das Einrichten bzw. Biegen in der Matrize mit einem Vorschlaghammer vorgenommen und zwar bei folgenden Temperaturen: beim Erscheinen der ersten Spuren eines blafs-

gelben Anlaufens (Fig. 25), bei sehr schwach Blafs-gelb (Fig. 26), bei ausgesprochen Blafs-gelb (Fig. 27), bei Bronzefarbig (Fig. 28), bei Blafs-violett (Fig. 29), bei Violett (Fig. 30).

Diese Proben zeigen die vielleicht noch nicht oder noch wenig bekannte Thatsache, dafs nicht allein die Blauwärme eine kritische Temperatur ist, sondern eine Anarbeitung auch bei anderen Anlauf-farben gefährlich ist, und dafs die gelbe Anlauf-farbe gefährlicher zu sein scheint, als Anlauf-farben einer höheren Temperatur, und dafs die ausgesprochen blafs-gelbe Anlauf-farbe die bedenklichste zu sein scheint.

Um die Fehlerquelle zu vermeiden, dafs etwa durch den Vorschlaghammer örtlich stärkere Biegungen stattfinden könnten, wurde diese Versuchsreihe nochmals wiederholt in der Art, dafs mit dem Vorschlaghammer nicht unmittelbar auf

die Lamelle geschlagen wurde, sondern auf eine Patrize, so dafs das Blech sich während des Biegens zwischen Patrize und Matrize befindet und beim Zurückbiegen und Geraderichten zwischen zwei ebenen Platten.

Die Resultate zeigen die Figuren: 31 bei den ersten Spuren einer gelben Anlauf-farbe, 32 bei sehr schwach Blafs-gelb, 33 bei ausgesprochen Blafs-gelb, 34 bei Messingfarbig, 35 bei Morgenroth, Kupferfarbig, 36 einerseits Kupferroth, andererseits Violett mit etwas Blau.

Auch diese Proben zeigen, dafs die gefährlichste Temperatur die der ausgesprochen blafs-gelben Anlauf-farbe ist.

Es war nun interessant zu wissen, welchen Einflufs das Biegen in einer kritischen Temperatur auf das Verhalten des Materials beim Zerreißen haben mag. Hierüber erhielt man Aufschlufs durch die in folgender Tabelle enthaltenen Zerreiß-proben, in welcher Zusammenstellung der Uebersicht halber auch die schon früher angeführten Zerreiß-proben aufgenommen wurden.

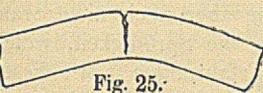


Fig. 25.

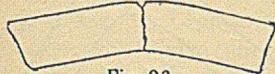


Fig. 26.

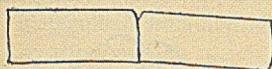


Fig. 27.

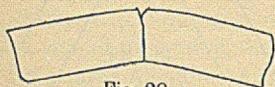


Fig. 28.

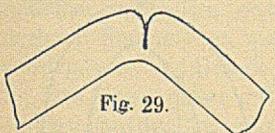


Fig. 29.

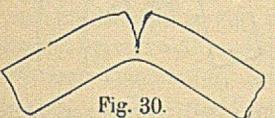


Fig. 30.

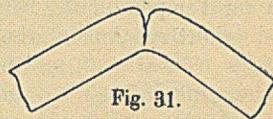


Fig. 31.

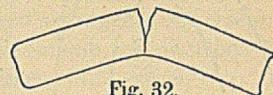


Fig. 32.



Fig. 33.



Fig. 34.



Fig. 35.



Fig. 36.

Behandlung	Festigkeit		Deh-nung %	Con-traction %
	an der Elasticitäts-grenze kg	an der Bruch-grenze kg		
Naturzustand des zurückgekommenen Bleches vorsichtig geraderichtet . .	28,6	40,7	20,50	56,5
Ausgeglüht u. geraderichtet	25,2	37,0	31,25	60,3
Die folgenden Proben wurden ausgeglüht u. geraderichtet und dann zwischen Patrize und Matrize auf einen Radius von 0,5 m einmal hin, einmal zurückgebogen und dann zwischen zwei Platten geraderichtet u. z. bei folgenden Temperaturen:				
Im kalten Zustande	26,5	38,2	25,5	61,0
Bei der Temperatur der ausgesprochen lichtgelben Anlauf-farbe	41,8	47,5	15,25	54,3
desgleichen	41,7	47,7	15,25	54,7
Bei der Temperatur der bronzefarbenen Anlauf-farbe	37,0	44,0	—	53,7
Bei der Temperatur der violetten Anlauf-farbe . .	38,1	44,5	19,0	54,7
Im glühenden Zustande . .	29,9	38,2	28,0	61,8

Diese Zerreiß-proben zeigen wieder, dafs das Hin- und Herbiegen im kalten oder im glühenden

Zustande bezüglich des Verhaltens beim Zerreißen keinen wesentlichen Einfluß gegenüber dem gewöhnlich ausgeglühten Bleche gehabt hat und die Ziffern durch diese Behandlung überhaupt ganz normale geblieben sind, während durch das Biegen bei der Temperatur der lichtgelben, bronzefarbenen und violetten Anlauffarbe die Elasticitätsgrenze und Zugfestigkeit hinaufgerückt, die Dehnung heruntergegangen ist.

Ferner zeigen in Uebereinstimmung mit den Biegeproben auch die Zerreißproben, daß die lichtgelbe Anlauffarbe die gefährlichste ist und der nachtheilige Einfluß mit gegen die Blauwärme steigender Temperatur wieder abnimmt. Es wird also mit Unrecht vorwaltend von der sogenannten Blauwärme als gefährlicher Temperatur gesprochen.

Um zu entscheiden, ob bloße Erschütterungen in kritischer Temperatur schädlich auf die Beschaffenheit des Flußeisens einwirken, wurde ein Versuch in der Weise ausgeführt, daß man bei lichtgelber Anlauffarbe zehn leichte Schläge unter dem Dampfhammer auf die Lamelle machte, so daß eine meßbare Verschwächung in der Dicke nicht eingetreten war. Bei der Biegeprobe, die nach dem Erkalten 1 mm tief eingehobelt worden war, machte sich keine Verminderung der ursprünglichen Zähigkeit bemerkbar, wie aus Fig. 37 ersichtlich ist.

Die nächstfolgenden Versuche gehen darauf hinaus, festzustellen, bei welchem geringsten Ausglühen die durch Biegung

in kritischer Temperatur entstandene Sprödigkeit wieder verschwindet.

Es wurden zu diesem Behufe die Proben 38, 39, 40, 41 und 42, sämmtliche bei Temperaturen zwischen der lichtgelben und kupferfarbenen Anlauffarbe auf einen Halbmesser von 0,5 m einmal hin, einmal her gebogen und geradegerichtet, nach dem Erkalten einseitig 1 mm eingehobelt und dann einem Glühen unterworfen und zwar:

Probe Nr. 38 wurde nur soweit erwärmt, daß das Glühen in vollkommen finsternem Raume eben wahrgenommen werden konnte;

Probe Nr. 39 wurde soweit erwärmt, daß man das Glühen im lichten Raume schon wahrnehmen konnte;

Probe Nr. 40 wurde auf Braunwärme geglüht;
 " " 41 " " Rothwärme "
 " " 42 " " Gelbwärme "

Die nach dem Erkalten vorgenommenen Biegeproben zeigten, wie aus den entsprechenden Figuren ersichtlich ist, daß schon bei dem Erwärmen auf jene Temperatur, bei welcher das Glühen nur im Finstern eben schon wahrgenommen werden konnte, im lichten Raume aber noch nicht wahrgenommen worden wäre, die Sprödigkeit, welche nach den gemachten Erfahrungen vor diesem Wiedererwärmen vorhanden gewesen sein muß, nicht mehr vorhanden war. Ohne dieses Ausglühen hätten ja die Proben so ausfallen müssen, wie es die Fig. 26 bis 28 oder 33 bis 36 zeigen.

Da aber die nachträgliche Erwärmung erst nach der Einholung geschah, so wollte man sich überzeugen, wie das Resultat gewesen wäre, wenn man die Einholung erst nach dem Glühen vorgenommen hätte. Man glühte daher die bei messingfarbener Anlauffarbe hin und zurück gebogene und geradegerichtete Probe Nr. 43 so, daß das Glühen im lichten Raume eben wahrgenommen werden konnte, und nahm erst nach dem Erkalten die Einholung vor, worauf man durch Biegung die Gestalt der Fig. 43 erhielt. Vergleicht man dieselbe mit Nr. 21, so erweist sie sich nicht viel ungünstiger als diese Probe, welche überhaupt nicht in kritischer Temperatur behandelt worden war.

Probe Nr. 44 wurde bei gelber Anlauffarbe auf 0,5 m Halbmesser hin und her gebogen und geradegerichtet, nach dem Erkalten bis zur Braunwärme geglüht und nach dem abermaligen Erkalten 1 mm eingehobelt.

Aus dieser Figur 44 ist abermals eine bedeutende Besserung ersichtlich und kann, obgleich zuletzt ein Bruch erfolgte, von einer eigentlichen Sprödigkeit nicht mehr gesprochen werden. Die Probe 45, welche kirschroth ausgeglüht wurde, liefs sich, wie aus der Figur hervorgeht, schon

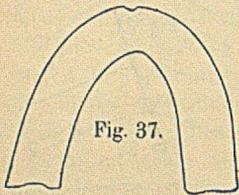


Fig. 37.

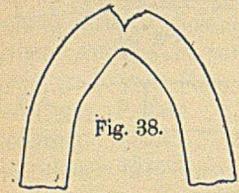


Fig. 38.

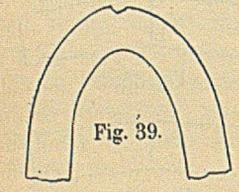


Fig. 39.

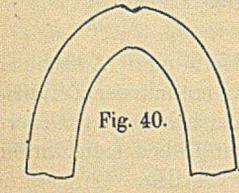


Fig. 40.

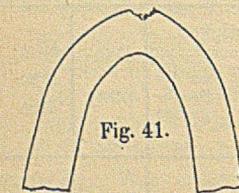


Fig. 41.

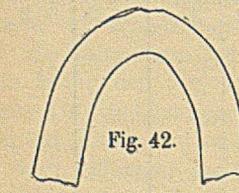


Fig. 42.

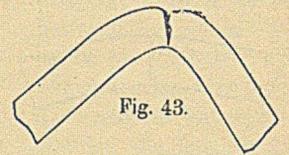


Fig. 43.

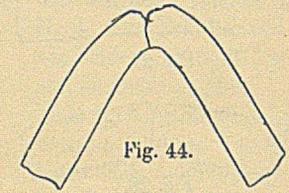


Fig. 44.

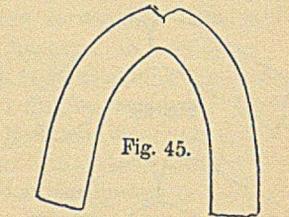


Fig. 45.

ganz zusammenbiegen, ohne zu brechen. Ein Ausglühen bietet also Schutz vor einer durch ungünstige Behandlung in kritischer Temperatur eingetretenen Sprödigkeit, indem hierdurch dieselbe wieder entfernt wird.

Nun ist noch die Frage offen, ob bei der Biegung in kritischer Temperatur während und durch diese Biegung selbst leichter ein Reißen entstehen kann, als wenn eine Biegung im kalten Zustande vorgenommen wird.

Zu diesem Behufe wurden nachfolgende Proben nach dem gewöhnlichen Ausglühen und Erkalten gar keinem Hin- und Herbiegen unterworfen, sondern nur 1 mm einseitig eingehobelt und dann in der kritischen Temperatur selbst auf der Biegemaschine zu biegen versucht.

Wären die Lamellen kalt gewesen, so hätten sie sich umbiegen lassen, so wie es bei Fig. 13 möglich war. Statt dessen erhielt man aber beim Biegen in folgenden kritischen Temperaturen: bei der Temperatur der: die Gestalt der blaufgelben Anlauffarbe Fig. 46, messingfarbigen „ „ 47, violetten „ „ 48, blauen „ „ 49, grünen „ „ 50;

bei einer Temperatur, die höher ist als der grünen Anlauffarbe entspricht, die Gestalt der Fig. 51; beim Biegen unmittelbar, nachdem das Glühen im finsternen Raume eben wahrgenommen worden war, die Gestalt der Fig. 52.

Das Biegen dieser verletzten Stücke 46 bis 51 auf der Biegemaschine brachte also im Gegensatz zur Probe Fig. 13 Brüche hervor, während sich das Biegen bei einer Temperatur, bei welcher das Glühen im finsternen Raume eben bemerkbar wird, wie aus Nr. 52 ersichtlich ist, gar nicht mehr nachtheilig für verletzte Stücke zeigte.

Während des Biegens dieser Proben hörte man fortwährend ein knisterndes Geräusch, als ob Faser um Faser reißen würde.

Um zu sehen, wie sich so behandeltes Material nach dem Erkalten verhält, wurde die Probe 47 nach dem vollständigen Erkalten abermals unter die Biegemaschine gebracht. Sie brach aber sofort glasartig spröde ab und der nun entstandene Bruch hatte eine weiße, feinkörnig glänzende Oberfläche im Gegensatz zu der schon vorhandenen Bruchfläche, welche ein messingfarbenes aber mattes Korn aufwies. Nach dem Erkalten war also das Material glasartig spröde, was im Zustande der kritischen Temperatur gar nicht zum Ausdruck gekommen war.

Es wurden nun mit diesem Material Parallelversuche mit Lochproben gemacht, indem einerseits kalt, andererseits in kritischer Temperatur gelocht wurde; es wurden dabei die Lochproben ohne weiteres, oder mit hinzugefügter Verletzung, mit abgereiften Rändern und ohne abgereifte Ränder gebogen. Auch hier zeigte sich ein nachtheiliger Einfluss, wenn das Loch anstatt kalt, in kritischer Temperatur geschah, doch waren die Ergebnisse nicht so in die Augen springend und nicht so gleichartig, weshalb ich dieselben hier nicht anführen will.

Es wurden nun Versuche mit Flußeisen aus der fortlaufenden Erzeugung gemacht, welche gleiche Ergebnisse lieferten. Ferner wurden Versuche vorgenommen mit etwas härterem Flußeisen von der chemischen Zusammensetzung C = 0,12, Mn = 0,34, P = 0,053. Auch hier zeigte sich der nachtheilige Einfluss eines Hin- und Herbiegens in kritischer Temperatur, obgleich der Gegensatz gegen im kalten Zustande hin und her gebogene Proben nicht so grell erschien, indem die kalt hin und her gebogene und geradegerichtete, nachher 1 mm eingehobelte Probe sich nur zu einem Winkel von 100° biegen liefs.

Nach den aus diesen Versuchen gemachten Erfahrungen war es zu verlockend, zu erfahren, ob denn Schweißisen im Gegensatz zu Flußeisen ganz frei davon sei, durch Behandlung in kritischer Temperatur in der Qualität benachtheiligt zu werden.

Zur Entscheidung dieser Frage wurde das Material eines auf Vorrath liegenden Dampfkessels verwendet, welcher nach mehrjährigem Betriebe wegen einer baulichen Umänderung außer Betrieb gekommen war. Das Blech mufs aus dem Jahre 1872 oder nur wenige Jahre später stammen. Die Herkunft des Bleches ist nicht genau bekannt. Dasselbe zeigte allerdings einen für Schweißisen hohen Kohlen-

stoffgehalt und im übrigen folgende Zusammensetzung: C = 0,31, Mn = 0,20, P = 0,021, Si = 0,10, S = 0,016.

Eine ringsum $2\frac{1}{2}$ mm eingehobelte, in den Dampfhammer eingespannte und plötzlich abgeschlagene Probe brach unter einem Winkel von 4° ab, wie es aus Fig. 53 ersichtlich ist, und zeigte einen vollkommen sehnigen, geschichteten Bruch mit herausgezogenen Sehnenpartien.

Die nachfolgenden Proben wurden nun auf 0,5 m Halbmesser einmal hin und her gebogen und geradegerichtet und zwar:

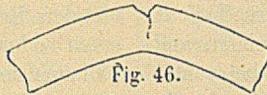


Fig. 46.

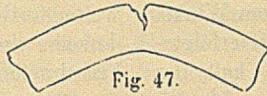


Fig. 47.

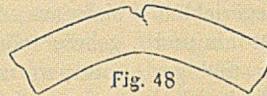


Fig. 48.



Fig. 49.

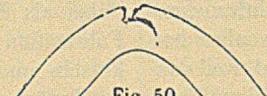


Fig. 50.



Fig. 51.

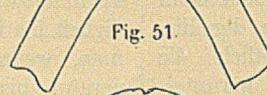


Fig. 52.

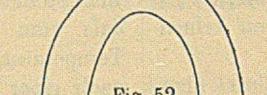


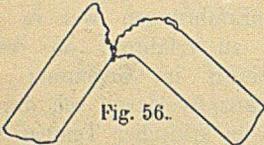
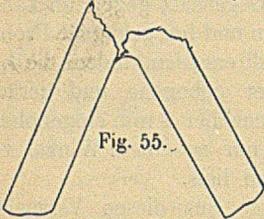
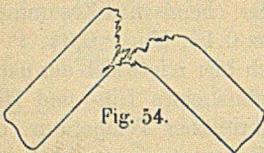
Fig. 53.

Probe Nr. 54 kalt hin und her gebogen und geradegerichtet;

Probe Nr. 55 bei Lichtgelb hin und her gebogen und geradegerichtet;

Probe Nr. 56 bei Violett hin und her gebogen und geradegerichtet.

Da das Einreißen beziehungsweise Brechen dieser Proben, wie aus den Figuren ersichtlich, eigentlich schon lange vor Beendigung des Biegens erfolgt ist, die Proben also schon bei einem viel kleineren Biegewinkel als gebrochen betrachtet werden können, so wurde dieser Versuch nochmals wiederholt und die Weiterbiegung bei jenem Winkel unterbrochen, bei welchem ein Einreißen erfolgte. Man erhielt hierdurch die Figuren: 57 kalt hin und her gebogen und geradegerichtet, 58 bei Lichtgelb hin und her gebogen und geradegerichtet,



59 bei Violett hin und her gebogen und geradegerichtet.

Auch in diesen Proben traten keine solchen Gegensätze hervor, aus denen man irgend einen sicheren Schlufs ziehen könnte, was aber begreiflich wird, weil das Einreißen allmählich erfolgte und außerdem Spaltungen der geschweißten Lamellen eintraten, welche beim Fortschreiten der Biegung eigentlich die Blechdicke heruntersetzen, also den Ver-

such zu einem andern machen, der dann keinen richtigen Vergleich zuläßt.

Einen deutlich sprechenden Aufschluß über den Einfluß auf Schweifseisen geben aber die nachfolgenden Zerreißproben:

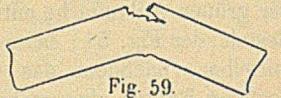
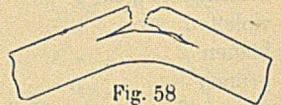
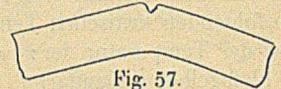
Es zeigt sich also, daß ein Biegen in kritischer Temperatur auf Schweifseisen gleichfalls sehr ungünstig einwirkt, und daß der schädigende Einfluß offenbar auch bei der Beanspruchung auf Biegung vorhanden ist, aber bei Biegeproben nicht so deutlich sprechend hervortritt; in der Praxis dagegen wird es den gleichen Erfolg haben, daß der betreffende Constructionsbestandtheil der Beanspruchung nicht gewachsen sein wird, wobei es sich gleich bleibt, ob der Bruch und die Zerstörung sich in der einen oder andern Art, allmählich oder mehr plötzlich vollzieht. Wenngleich ein durch Lamellenspaltung entstandener dünner Blechrest sich noch weiter fortbiegen läßt, ohne einzureißen, so wird derselbe indessen der auf die ganze Blechdicke berechneten Last nicht zu widerstehen imstande sein.

Ohne auf die vielen Schlufsfolgerungen, welche sich aus diesen Versuchen ziehen lassen, einzugehen, möchte ich bloß auf einige Umstände aufmerksam machen, welche in der Praxis möglicherweise manchmal nach Art dieser Versuche ungünstig auf ein sonst weiches und zähes Flußeisen einwirken können. Ich behalte dabei als Beispiel die Fabrication von Dampfkesseln im Auge.

Zunächst wäre das Rollen der Bleche zu erwähnen. Wo dieses warm geschieht, kann leicht eine Sprödigkeit ins Blech kommen, wenn die Temperatur bis auf das kritische Maß sinkt oder wenn ein Anwärmen nur so wenig geschieht, daß man mit der Erwärmung in eine kritische Temperatur kommt. Allerdings wird dabei nur nach einer Richtung gebogen, allein es ist nicht sicher, ob das sich allmähliche und langsam vollziehende Biegen nicht einen ähnlichen Einfluß hat, wie ein Hin- und Herbiegen.

Nun kommt das Anrichten der Bleche. Ein richtiges Erwärmen des äußeren Randes schließt nicht aus, daß der innere Blechrand nur auf die kritische Temperatur gebracht wird.

Das Nietten der Bleche giebt gleichfalls Gelegenheit zu einer Einwirkung im ungünstigen Sinne, wie es bei den vorgeführten Proben geschah. Geht diese Arbeit durch Anwendung des hydraulischen Nietens sehr schnell, so geschieht besonders bei doppelten Nietreihen sehr leicht dasselbe, was bei Durchführung dieser Proben geschah. Es befindet sich das Blech zwischen einer großen Anzahl glühender Nietköpfe. Ist das Blech nicht sehr gut angerichtet, so daß erst durch das Anziehen der Nieten ein großer Theil dieser Biegearbeit verrichtet werden muß, so kann es sehr leicht sein, daß durch das Nietten ein Biegen in kritischer



Schweifseisen	Festigkeit		Dehnung %	Contraction %
	an der Elasticitäts- grenze kg	an der Bruchgrenze kg		
Ausgeglüht, gar nicht gebogen Folgende Proben wurden in einem Gesenke auf einen Halbmesser von 0,5 m einmal hin, einmal her gebogen und dann geradegerichtet und zwar bei folgenden Temperaturen. Das Zerreißen erfolgte selbstverständlich erst nach dem vollständigen Erkalten.	24,5	36,1	30,1	25,0
Gebogen im kalten Zustande	22,9	37,8	35,2	21,5
Gebogen bei der Temperatur der gelben Anlauffarbe . .	29,2	42,8	16,4	9,5
Gebogen bei der Temperatur der blauen Anlauffarbe . .	33,5	41,3	23,9	12,0

Temperatur stattfindet. Sieht man einen Dampfkessel näher an, so findet man, daß dessen Mantelfläche keineswegs überall einem Kreisumfang entspricht. Man findet im Gegentheil, daß z. B. beim Zusammenstoßen von Ecken ganz flache Stellen, ja unter Umständen sogar Gegenbiegungen vorkommen.

Wurde also das Blech früher auf einen gewissen Halbmesser gerollt, so wird es hier durch das Anrichten und Nieten wieder zurückgebogen, und wenn hier mehrere ungünstige Umstände in der Behandlung zusammentreffen, so erklären sich leicht nachtheilige Folgen. Werden die Löcher gebohrt oder gar gestanzt, jedoch die scharfen Ränder nicht abgereift, so werden sich sehr leicht kleine Einrifschen bilden, welche das Blech als verletzt und dadurch für das Entstehen von Rissen sehr empfindlich erscheinen lassen. Hieraus ergibt sich, wie wichtig das Abreifen der Lochränder wäre.

Berücksichtigt man ferner die durch die vorstehenden Versuche nachgewiesene Erscheinung, daß überhaupt durch Biegung in kritischer Temperatur bei der geringsten vorhandenen Verletzung leichter ein Einreißen erfolgt, wie aus der Serie 46 bis 52 ersichtlich ist, ein solches eingerissenes Blech aber für jede, auch die geringste Weiterbiegung äußerst empfindlich ist, wie bei Probe 47 näher hervorgehoben wurde, so ergibt sich, welche schlimme Folgen eintreten können, wenn vom Lochen her die geringste Verletzung vorhanden ist und durch das Nieten oder Anrichten ein Biegen in kritischer Temperatur stattfindet. Die

Fehlstelle oder das Rifschen wird vielleicht hierbei noch nicht wesentlich weiterreißen, weil die beim Anrichten oder Annieten verlangte Biegung keine wesentliche ist, aber durch die hierbei erfolgende Verwandlung des Materials in ein sprödes können später nachtheilige Folgen eintreten.

Die nicht vollkommen kreisförmige Gestalt des Querschnitts eines fertigen Kessels hat ohne Zweifel zur Folge, daß bei der Erprobung durch Wasserdruck das Bestreben vorhanden ist, den größten Querschnitt bei kleinstem Umfange herzustellen. Hierdurch biegen sich unter dem Einfluß der Erprobung die Bleche etwas, und nachdem ein spröde gewordener Materialtheil, wie aus Probe Nr. 47 ersichtlich, absolut keine Weiterbiegung im kalten Zustande mehr verträgt, so wird es vollkommen erklärlich, wenn bei einem Kessel, an dem bei der Fertigstellung noch nichts Nachtheiliges bemerkt wurde, während der Erprobung durch Wasserdruck ein Rifs entsteht.

In ähnlicher Art mag es auch andere Gelegenheiten und Umstände geben, durch welche bei der Erzeugung von Dampfkesseln und verschiedenen Constructionsgegenständen ein ungünstiger Einfluß auf das Material entsteht, so wie auch nicht ausgeschlossen ist, daß man unter Umständen einen entstandenen ungünstigen Einfluß durch Nachbehandlung (Ausglühen) wieder beseitigen kann. In dieser Richtung zu weiterem Nachdenken anzuregen, um das Ergebnis dieser Versuche nützlich zu verwerthen, soll der Zweck vorstehender Mittheilungen sein.

Alte Geschichten.

Wer hat nicht als Kind gern die alten Geschichten gehört aus Großvaters und Großmutter's Munde, welche über deren Jugendzeit berichteten? Wer liest nicht gern noch heute wieder und wieder mit stets gleicher Freude die „ollen Kamellen“ Fritz Reuters ut de Franzosentid, ut mine Festungstid, ut mine Stromtid?

Auch der Eisenhüttenbetrieb hat seine ollen Kamellen, und die älteren Eisenhüttenleute der Jetztzeit, zu denen ich selbst mich zähle, könnten den jüngeren manche Geschichte aus ihrer Jugend erzählen, welche diese für schier unglaublich halten würden, wenn Flunkerei in dem Munde eines Eisenhüttenmannes überhaupt denkbar wäre. Von den kleinen, mit einer einzigen Form betriebenen Holzkohlenöfen im Gebirge, auf deren Gicht die zuvor mit dem Hammer zerklopfen Erze auf einer schiefen Ebene mit Handkarren befördert wurden; von der Umständlichkeit und Bedenklichkeit der alten Hüttenmeister, welche nicht wagten, eine Windform auszuwechseln, bevor nicht ein für

dieses Amt besonders angestellter Arbeiter herbeigeholt worden war, welcher meilenweit wohnte und in dessen Familie das Amt seit Jahrhunderten erblich war; von dem Hüttenhasen, einem „gruglichen“, gespenstischen Wesen, welches nächtlicher Weile die einsam auf der Gicht oder „am Tümpel“ beschäftigten Arbeiter entsetzte; von dem „Creditreglement“ auf staatlichen Werken, welches vorschrieb, daß ein Käufer, welcher Credit haben wolle, zunächst in Staatspapieren einen entsprechenden Betrag zu hinterlegen habe, daß aber, wenn jener Käufer sich zwei Jahre lang als zuverlässig erwiesen habe, ihm die Hälfte der hinterlegten Papiere zurückgegeben werden könne; und von anderen schönen Dingen.

In solchen alten Geschichten spiegelt sich die Eigenart des Zeitabschnitts, in welchem sie handeln. Es ist daher nur wünschenswerth, daß sie der Nachwelt erhalten bleiben. Mehrfach hat auch dieses Blatt über solche alten Geschichten berichtet; so über Schotts Erlebnisse in der Eifel

vor sechszig (nunmehr achtzig) Jahren im Jahrgang 1888, Seite 141; über den Puddelbetrieb vor längeren Jahren in diesem Jahrgang, Seite 477, und noch bei anderen Gelegenheiten.

Aus einer systematisch geordneten Zusammenstellung alter Geschichten — sowohl solcher, welche sich auf welterschütternde Begebenheiten beziehen, als solcher, welche werthvolle Kleinmälde bilden — aber besteht Becks großes, hier schon vielfach erwähntes Buch: „Die Geschichte des Eisens“, über dessen neueste Lieferungen demnächst besonders Bericht erstattet werden soll.

Auch zwei kleinere, kürzlich erschienene Schriften enthalten alte Geschichten aus dem Gebiete des Eisenhüttenwesens. Die eine, Beiträge zur älteren Geschichte des Eisenhüttenwesens im Saargebiet betitelt, von A. Hafslacher, Geheimen Bergrath in Bonn, verfaßt und bei Wilh. Ernst & Sohn in Berlin als Sonderabdruck aus der „Preussischen Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen“, Band 44, erschienen, bringt, auf alte Urkunden sich stützend, eine Reihe von Mittheilungen über die Entstehung und den früheren Betrieb verschiedener Saarwerke: der Eisenhütten zu Geislautern, Neunkirchen, Dillingen, Fischbach, Sulzbach, der Halberger Hütte, des St. Ingberter Eisenwerks und anderer mehr. Das Vorkommen thoniger Sphärosiderite und rother Thoneisensteine innerhalb des Saarbrücker Steinkohleengebirges gab die erste Veranlassung zur Entwicklung des Eisenhüttenbetriebs an der Saar, welcher jetzt, wie bekannt, seinen Erzbedarf zum allergrößten Theil aus Lothringen und Luxemburg bezieht. Römische Münzen wurden mehrfach in alten Schlackenhalde gefunden, ein Beweis, daß schon zur Zeit der Römerherrschaft hier Eisenhütten betrieben worden sind. Eine alte Schmelzstätte, welche Gezähe aller Art, halbgeschmolzene Erze und fertige Luppen enthielt, wurde bei dem Orte Friedrichsthal im Anfange dieses Jahrhunderts unter dem Waldboden aufgedrungen. Im Jahre 1514 wurden in dem Eisenwerke zu Wiebelskirchen eiserne Töpfe, Oefen, Geschütze und Geschützkegeln gegossen; der Uebergang von der unmittelbaren Erzeugung schmiedbaren Eisens aus Erzen zum Hochofenbetrieb hatte also in jener Zeit sich bereits vollzogen.

Schwere Schädigungen brachte der Dreißigjährige Krieg auch den Eisenwerken an der Saar. Das Neunkirchener Werk wurde 1635 durch lothringisch-spanische Truppen völlig zerstört. Nach Beendigung des Krieges war dann der Landesherr, Graf Johann Ludwig zu Nassau-Saarbrücken, eifrig bemüht, das kalt liegende Werk wieder in Betrieb zu setzen. 1652 wird ein herrschaftlicher Beamter beauftragt, dem gewesenen Hüttenmeister Oldry in Metz zu vermelden, „daß wir solch hüttenwerk länger nicht öde liegen, noch gar verfallen lassen könnten, sondern selbiges gern wieder angerichtet vnd in gang gebracht sehen mochten. Weiln fast kein eysen mehr diesser gegend zu

bekommen, vnd großer mangel vnd nachfrag darnach, indem hin vnd wieder zubawen vnd zu repariren angefangt wird, haben sich auch bereyt vnderschiedliche derentwegen mit vnrs zuhandeln angemeldet“. Aber große Schwierigkeiten stehen der Wiederaufnahme des Betriebes nach der langen Unterbrechung entgegen. Im Jahre 1653 wird das Werk an zwei „der Religion wegen aufgewichene leutlein“, d. h. gewesene Salm-Reifferscheidtsche Unterthanen, Peter Zümundt und Heinrich Beuchen, in 14jährigen „Accord“ gegeben, aber schon fünf Jahre später bitten diese, sie von ihrem Vertrage wieder entbinden zu wollen; sie hätten zwar mit schweren Kosten „den Wasserbau zum Hammer und Leuteroffen verfertigt“, alles laufende Zeug instand gesetzt, die Bälge neu hergestellt, zumal „den Schmelzoffen kostbahrlich erbawen vnd etzlich mahl endern lassen“, aber zu allen Arbeiten „leute auß der frembd mit schweren vnkosten abholen vnd selbige mit doppelten tagelöhnen haben vnderhalten müssen“, so daß ihre Mittel erschöpft seien. Solche Schriftstücke führen uns den Jammer der damaligen Zeit deutlicher vor Augen, als lange Schilderungen.

Hinsichtlich der sonstigen Mittheilungen über die Geschichte der Saarwerke muß auf die genannte Schrift selbst verwiesen werden; kurze Erwähnung mögen hier nur noch die Versuche finden, welche in den sechsziger Jahren des vorigen Jahrhunderts auf Veranlassung des Fürsten Wilhelm Heinrich von Nassau-Saarbrücken bei der Sulzbacher Schmelze angestellt wurden, Roheisen mit Steinkohlen oder Koks zu erblasen. Nach einigen mißglückten Vorversuchen, erbot sich der fürstliche Commerzienrath Georg Philipp Heufs, die Schmelze mit Steinkohlen zu betreiben und die erforderlichen Einrichtungen zu treffen; „dieses kann ein Werk abgeben, so in keinem Lande noch erfunden worden ist“. Der Fürst ließ zunächst eine Veranschlagung der Selbstkosten des zu erzeugenden Roheisens aufstellen, welche günstig ausfiel.* Man begann demnach mit dem Bau der Oefen „zum Präpariren der Steinkohlen“ (Verkokungsöfen), welche vom 10. Juli 1765 an in regelmäßigen Betrieb gelangten, und gegen Ende desselben Jahres wurde das erste Probeschmelzen im Hochofen ausgeführt. Anfänglich mußte der Betrieb wegen unvorhergesehener Schwierigkeiten mehrmals unterbrochen werden; im Laufe des Jahres 1766 gestaltete er sich günstiger, und um die Mitte des Jahres 1767 war der Gang des Hochofens durchaus befriedigend. Man hatte bis dahin 538 Centner Masseisen, 152 Centner Brucheisen und 330 Centner Brucheisen mit Koks erblasen, und der Fürst schrieb eigenhändig unterm 4. Juni 1767 an die Rentkammer: „Das werck gehet wirklich gut.“ Allerdings sollen die ver-

* In Hafslachers Schrift ist die Selbstkostenveranschlagung vollständig mitgetheilt.

schiedenen Versuche dem Fürsten an 20 000 Gulden gekostet haben, und nach seinem Tode, im Jahre 1768, wurde der Betrieb mit Koks wieder eingestellt. 1776 erlosch der Betrieb der Sulzbacher Schmelze vollständig.

Eine zweite Schrift: Geschichte des Königl. Württ. Hüttenwerks Wasseralfingen von Julius Schall, Pfarrer (Stuttgart, Verlag von W. Kohlhammer), behandelt in ausführlicher Weise auf Grund vorhandener Urkunden die Geschichte eines Eisenwerks, welches dem Namen nach allen Eisenhüttenleuten als Geburtsstätte der Gasfeuerungen bekannt ist. Manche der in dem Berichte gegebenen Mittheilungen besitzen allerdings mehr örtliche, als allgemeine Bedeutung; nicht wenige aber sind geeignet, auch Streiflichter auf die Gebräuche und Anschauungen verflossener Jahrhunderte zu werfen.

Schon in früher Zeit hatte in den oberen Thälern der Brenz und des Kochers ein lebhafter Eisenhüttenbetrieb sich entwickelt, für welchen Juraerze, in den genannten Thälern auftretend, das Material bildeten. Die älteste geschichtliche Urkunde stammt aus dem Jahre 1365, in welchem die Grafen von Helfenstein mit allen Eisenwerken innerhalb der Helfensteinischen Herrschaft und des Helfensteinischen Wildbannes von dem Kaiser Karl IV. belehnt wurden. Verschiedene kleine Werke auf anderen Gebieten entstanden im Laufe der Jahrhunderte und gingen aus einer Hand in die andere über; im Jahre 1598 erwarb Herzog Friedrich I. von Württemberg die sämtlichen Werke des Brenz- und Kocherthals und verkaufte sie 1614 wieder an die Fürstpropstei Ellwangen, um den steten Klagen über die Beschäftigung evangelischer Arbeiter in den ihrer Landeshoheit unterstehenden Werken ein Ende zu machen. Von der genannten Fürstpropstei wurde im Jahre 1668 das Eisenwerk Wasseralfingen in der Nähe einer neueröffneten, ergiebigen Grube in der Hirschklänge am Braunen gegründet; 1802 ging es gemäß der Bestimmungen des Friedens zu Luneville in den Besitz der Krone Württemberg über.

Man baute zunächst einen Holzkohlenofen, schon 1695 entstand ein zweiter, dessen Anlage 795 Gulden und 39 Kreuzer kostete. Den zuerst erbauten Ofen liefs man dann eingehen, aber im folgenden Jahrhunderte (1781) wurde abermals ein neuer Hochofen gebaut. Später reichte sich noch ein dritter Holzkohlenofen an, und 1861 wurde zur Deckung des vermehrten Roheisenbedarfs ein Kokshochofen errichtet, nachdem inzwischen auch ein Puddel- und Walzwerk nebst den zugehörigen Werkstätten entstanden war. Während die auf dem Eisenwerke und in den Gruben beschäftigte Arbeiterzahl im Jahre 1830/31 216 betrug, war sie im Jahre 1895/96 auf 1105 gestiegen.

Dafs in Wasseralfingen die Entziehung und Verwerthung der Gichtgase durch Faber du Faure ins Leben gerufen wurde, ist bekannt; verschiedene Einzelheiten über die Geschichte dieser Erfindung erfahren wir jedoch erst aus dem vorliegenden Buche. Im Jahre 1832 bereits wurde der erste, von Erfolg gekrönte Versuch gemacht, die Gichtgase durch eine im Kernschachte angebrachte Oeffnung unterhalb der Gicht dem Ofen zu entziehen, um einen auf der Gicht aufgestellten Winderhitzer damit zu heizen. 1837/38 stellte man auf der Hochofengicht einen Feinofen auf, zunächst einen kleineren, später einen gröfseren für 12 Centner Einsatz, welcher Anfang 1839 in Betrieb kam. Derselbe Feinofen wurde dann auch versuchsweise zum Puddeln benutzt, und im November 1839 wurden ein Puddelofen und ein Schweifsofen zu ebener Erde gebaut, um mit entzogenen Hochofengasen geheizt zu werden. Hierdurch war die Bahn gebrochen für die jetzt übliche Art und Weise der Entziehung und Verbrennung der Gase. Ein Gaserzeuger zur Darstellung von Luftgas aus Holzkohlenabfällen wurde im Jahre 1843/44 gebaut.

Verschiedene ansprechende Mittheilungen finden wir über frühere Gebräuche und über die Thätigkeit der Eisenhüttenleute der verflossenen Jahrhunderte. Der Vorsteher des Werks, welcher sowohl den Betrieb zu leiten, als die Buchführung und Kassenverwaltung zu besorgen hatte, hiefs unter ellwangerischer Herrschaft der Schmelzverwalter. Dafs jedoch die Schreibarbeiten den Inhaber nicht allzu sehr belastet haben, läfst sich aus einer Mittheilung schliessen, durch welche der im Jahre 1696 angestellte Schmelzverwalter Handschuh eine gemachte Ausgabe begründet: „weilen bei meinem Aufzug nit das wenigste von Schreibereisachen, ja nit ein Bogen Papier gefunden, also ist für Schreibzeug, Bindfaden, Reisblei, Federkiehlen, Dintenzug und Kreiden ausgegeben worden 1 fl. 20 kr.“ Das Gehalt dieser Schmelzverwalter betrug ursprünglich 100 fl., seit 1726 150 fl., später 250 fl. Streng war die Fabrikordnung, welche am 17. Juli 1734 durch den Herrn Kammerpräsidenten den Betheiligten aufs neue eingeschärft wurde. „Kein Laborant (Arbeiter) darf über Nacht ausbleiben, und wenn er um 8 $\frac{1}{2}$ Uhr im Wirthshaus betroffen wird, soll er geholt und eingesteckt werden“, u. s. f.

Rühmend muß die Sachkenntnifs hervorgehoben werden, mit welcher der Herr Verfasser, ein Theologe, die Einrichtungen und Vorgänge im Eisenhüttenbetriebe behandelt. Auch ein Eisenhüttenmann von Fach würde kaum imstande gewesen sein, klarer und richtiger über jene Dinge sich auszusprechen.

A. Ledebur.

Das Eisenhüttenwesen auf der altrussischen Gewerbe- und Kunstausstellung in Nishnij-Nowgorod.

Von Ingenieur **J. Kowarsky**-Katharinahütte.

(Fortsetzung von Seite 827).

II. Der Moskauer Bezirk.

Obwohl Nishnij-Nowgorod im Moskauer Gebiete liegt, ist dieser Bezirk auf der Ausstellung nicht besonders stark vertreten. Auch sind hier nur wenige gröfsere Hüttenwerke vorhanden. Es wird dies besonders erklärlich, wenn man berücksichtigt, dafs in den 8 Gouvernements, welche diesem Gebiete angehören, nur 200 000 t Erz gewonnen werden, und letzteres der schwierigen Transportverhältnisse wegen ziemlich theuer ist. So zahlt man hier 8 bis 12 Kop. f. d. Pud auf der Grube, während am Ural der Preis nicht über 2 bis 3 Kop., und in Südrufsland und Polen etwa 5 Kop. beträgt. Der Gehalt an metallischem Eisen schwankt zwischen 35 bis 60 % und beträgt meist 50 % im ungerösteten, und 59 % im gerösteten Erz.

Eine Durchschnittsanalyse des in Kulebaki verhütteten Erzes zeigt:

Glühverlust	12,0 %
Kieselsäure	10,0 „
Thonerde	2,0 „
Eisenoxyd	70,0 „
Manganoxydul	2,0 „
Kalk	1,0 „
Magnesia	0,6 „
Phosphorsäure	0,5 „

Es ist hier besonders die Kulebakhütte zu erwähnen, welche der bekannten Actiengesellschaft für Maschinenbau Kolomna gehört, und dieselbe mit Eisenproducten nach Möglichkeit versieht. Diese Hütte stellt ihre Rohmaterialien, Halb- und Fertigfabricate aus, und liefert eine Reihe von Angaben über ihre Fabricationsverhältnisse. Wie erwähnt, sind die Erzablagerungen hier in ziemlich beschränkter Anzahl vorhanden. Trotz aller Mühe und eines Geldaufwandes von etwa 200 000 Rubeln ergaben die seitens der Kulebakhütte vorgenommenen Schürfungen nur unbedeutende Erzlager in der Umgebung der Hütte. In günstigerer Lage, in Bezug auf Erzgewinnung, sind die Erzgruben Kolpin mit 35 000 t und Wyksa mit 30 000 t Jahresförderung. Desto sonderbarer erscheint die jüngst gemachte Behauptung des französischen Professor Moureau, welcher auf Grund der örtlichen Ablenkungen der Magnetnadel dem Gouvernement Kursk riesige Erzreichthümer in Aussicht stellt. Noch unwahrscheinlicher erscheint uns die Nachricht, dafs sich bereits eine sehr reiche Gesellschaft zur Aus-

beutung dieser theoretisch angenommenen Erzmassen gebildet habe.

Auch die Brennmaterialfrage ist hier noch nicht entschieden. Zur Verfeuerung gelangen Holz und Waldabfall, dann aber auch Torf und Naphtharückstände, und schliesslich die aus der weiteren Umgegend bezogene Braun- und Steinkohle; für den Hochofenbetrieb wird ausschliesslich Holzkohle verwendet. Die Verkohlung des Holzes geschieht meist im Walde selbst, in stehenden Meilern, also ohne Gewinnung der Nebenproducte, aufser Theer, wobei das Ausbringen an Kohle etwa 55 % des Holzgewichts beträgt.

Torf ist in diesem Gebiete stark vertreten; er wird auf vielen Hütten und anderen Werken als gutes Brennmaterial für verschiedene Feuerungen verwendet. Der Torf wird auf 3 Arten gewonnen und verarbeitet, sein Gehalt an hygroskopischem Wasser beträgt 25 bis 30 %, der Aschenrückstand 4 bis 10 %.

Als eine praktische Neuheit sind die in der Kulebakhütte für den eigenen Bedarf erzeugten Briketts zu nennen. Dieselben werden aus Holzkohlenstaub und der sich in den Generatoren sammelnden Theermasse angefertigt; auch sind dieselben sehr billig, indem sie nur 5 Kop. das Pud kosten und einen Wärmeeffect von 4720 Cal. zu erzeugen vermögen.* Die Verwendung von Naphtha ist hier meist auf die Kesselfeuerung beschränkt, ebenso dient sie zum Heizen von Dampfmaschinen und der vorhandenen Locomotiven. Aus ökonomischen Gründen sehen sich die meisten Hütten gezwungen, eigene Eisenbahnanhschlüsse zu bauen; so verfügt die Kulebakhütte über 30 km Eisenbahn, die Actiengesellschaft Sormowo über 7 km bis zur Stadt Nishnij, das Werk Brjansk 40 km bis zu den gepachteten Staatswäldern u. s. w.

Gehen wir nun zur Betrachtung der Roheisenherzeugung über, so bemerken wir hier, im Gegensatz zu allen anderen Zweigen der russischen Hüttenindustrie, ein nur langsames Steigen derselben. Die Gesammtherzeugung an Roheisen hat sich in den letzten 10 Jahren nur verdoppelt und beträgt dieselbe jetzt rund 1 300 000 t. Die Hochöfen, deren es etwa 40 im ganzen Gebiet giebt, sind meistens neuerer Bauart von 10,5 bis 16,5 m Schachthöhe. Die Analysen der aus-

* Näheres hierüber: „Stahl und Eisen“ 1894, I, Seite 443.

gestellten Roheisenproben weisen im allgemeinen einen niedrigen Mangengehalt bei Spuren von Schwefel, aber eine nicht unbeträchtliche Phosphormenge von 0,2 bis 1,1 % auf. Mit Rücksicht auf diesen Phosphorgehalt und den niedrigen Mangengehalt ist das Roheisen eher zu Gießereizwecken, als zur Weiterverarbeitung geeignet.

Das Roheisen wird entweder direct vom Hochofen zu Walzen und dergleichen vergossen oder als Masseisen verkauft. Das Material für gröfsere Walzen, bis zu einem Gewicht von 130 Ctr., wird in Cupolöfen umgeschmolzen, welche einen Naphthaverbrauch von 0,35 f. d. Gewichtseinheit aufweisen. Die Leistung der Hochöfen ist hier ziemlich gering; sie übersteigt selten 20 t im Tage. Zum Theil gelangt hier auch das bekannte reiche Krivoi-Rog-Erz zur Verhüttung.

Im allgemeinen ist das Moskauer Gebiet mehr für mechanische und maschinelle, als für metallurgische Anlagen geeignet, um so mehr, als dieser Bezirk in der Mitte des Landes gelegen ist, und die Stadt Moskau — „das Herz Rußlands“ — als ein sehr günstiger Absatzplatz für Eisenwaaren wie auch als Hauptsitz des Maschinen-, Brücken-, Schiff- und Waggonbaus, Kesselschmiede u. s. w. bekannt ist.

Unsere Behauptung findet ihre Begründung auch darin, dafs manche Hütten ihren Betrieb eingeschränkt oder aufgegeben, und bedeutende Hüttenwerke in Süd-Rußland errichtet haben, während sie selbst mit der Weiterverarbeitung der von dort bezogenen Hüttenerzeugnisse in grossem Mafsstabe sich beschäftigen. — Zu diesen Hüttenwerken gehören in erster Reihe das der Brjansker Actiengesellschaft gehörige Werk, dessen Ausstellung wir jetzt näher betrachten wollen.

Der Pavillon dieser Gesellschaft, dessen Werth auf über 100 000 Rubel geschätzt wird, ist ganz aus Eisen gebaut. Im Jahre 1873 wurde die genannte Gesellschaft in der Absicht gegründet, insbesondere die Fabrication von Eisenbahnschienen zu betreiben. Es wurde meistens ausländisches und Ural-Roheisen im Martinofen und Bessemer-converter verarbeitet. Als im Jahre 1880 die Schienenerzeugung etwa $\frac{1}{2}$ Million Centner betrug, wurde die Brennmaterialfrage schwierig, und die Hütte, welche auf Holzfeuerung eingerichtet war, mußte sich zur Herstellung einer 40 km langen Eisenbahn bis zu den Staatswäldungen verpflichten, wofür ihr für 40 Jahre 800 ha Wald zugesichert worden sind. Mit wachsender Production stieg die Nachfrage nach Holz bis auf etwa 200 000 cbm.

Nunmehr entschlofs sich die Gesellschaft, für ihre eigenen Bedürfnisse eine Hütte in Süd-Rußland und zwar im Gouvernement Jekaterinoslaw zu bauen, welche jetzt unter dem Namen Alexandrowskhütte allgemein bekannt ist. Später bei der Besprechung dieses Bezirks werden wir noch darauf zurückkommen. Hier sei nur betont, dafs die

Brjanskhütte ihre hüttenmännischen Betriebszweige eingeschränkt hat, sich dagegen mehr für Bestellungen auf dem Gebiete des Maschinenfaches einzurichten begann, und sich jetzt zu einem der besten Werke entwickelt hat.

Die Erzeugung von 380 000 Ctr. Fertigwaare vertheilt sich folgendermafsen: Locomotiven nebst Tendern 118 Stück = 36 %, Eisenbahnwagen aller Art 1500 Stück = 23 %, Wagen- und Locomotivtheile, wie Räder, Achsen, Federn = 8 %, Brückenbau, Drehscheiben = 9 %, Maschinen- und Kesselbau = 5 %, Eisenbahnzungen und Weichen = 5 %, Bestellungen für Artillerie = 2 %, Schienen, Laschen u. s. w. = 3 %, Bleche und Schiffbaumaterial = 4 %, Achsen, Radreifen, Formstücke, unbearbeitet = 4 %.

Die erforderlichen Eisensorten werden meistens aus der erwähnten Schwesterhütte Alexandrowsk bezogen. Jetzt ist die Brennmaterialfrage insofern geändert, als aufser Holz und Holzkohle noch südrussischer und ausländischer Koks-, Donjetz-Steinkohle sowie über 20 000 t Naphtha zur Verfeuerung gelangen. Der Preis der Naphtha, welcher hier einschliesslich der Transportkosten etwa 28 Kop. f. d. Pud beträgt, erweist sich im Vergleich mit dem Preis und Nutzeffect des Holzes für Kesselfeuerung nicht mehr lohnend, wohl aber für hüttenmännische Zwecke, wo dieselbe Koks oder Holzkohle ersetzt.

Zur Zeit besteht der Hüttenbetrieb dieses Werks aus 2 Hochöfen und 6 Martinöfen. Letztere verarbeiten aufser Schrott und eigenem Roheisen noch Krivoi-Rog-Erz. Die Gattirung des Einsatzes beträgt ungefähr 50 % Roheisen und 50 % Schrott. Das Erz dient nur zur vollständigen Entkohlung. Bei nicht genügendem Vorrath von Alteisen wird auch nach dem bekannten „Erzverfahren“ gearbeitet, welches eine Gattirung von 80 % Roheisen und 20 % Erz voraussetzt und ein Ausbringen von etwa 105 bis 110 % vom Roheisengewicht liefert.

Das Walzwerk, welches eine Blech-, Mittel- und Feinstrecke umfafst, hat eine Gesamt-erzeugung von $\frac{1}{2}$ Million Centner. Wenn man bedenkt, dafs die meisten Hütten des Moskauer Bezirks ihre maschinellen Einrichtungen von russischen Werken bezogen haben, so erscheint es um so auffallender, dafs auf der ganzen Ausstellung keinerlei Hüttenmaschinen zu sehen sind. In der Maschinenhalle sieht man weder Gebläsemaschinen, noch Ventilatoren, noch Dampfhämmer. Die ganze Ausstellung des Brjanskerwerkes (Locomotiven und Eisenbahnwagen) hat mehr Interesse für den Maschineningenieur als für den Hüttenmann.

Auch das einer Actiengesellschaft gehörige Werk Sormowo, welches in einem eigenen eleganten und grosen Pavillon ihre Erzeugnisse ausstellt, beschäftigt sich meistens mit dem Bau von Eisenbahn-Plattformwagen und Schiffen.

Der Privatpavillon der Malzewschen Hütten* zeigt neben den Hüttenerzeugnissen auch die auf dem eigenen Werke hergestellten landwirthschaftlichen Maschinen, vom einfachen Pfluge bis zu den complicirtesten Locomobilen. In letzter Zeit hat sich diese Gesellschaft besonders auf den Maschinenbau, Locomotiv- und Waggonbau verlegt, und sieht man ihre Erzeugnisse nicht nur im Pavillon, sondern auch in der Maschinenhalle, in welcher 2 Dampfmaschinen sowie Einrichtungen für Säge-, Mahl- und Oelmühlen ausgestellt sind. Auch in der Eisenbahnhalle hat sie Pferdebahnenwagen, vierachsige Personen- und Güterwagen, sowie eine Locomotive ausgestellt. Zu erwähnen ist endlich die in größerem Mafsstabe betriebene Herstellung von Geschirrgufs, welcher anderwärts schon längst von emailirtem Blechgeschirr verdrängt wurde.

Auch die übrigen Firmen des Moskauer Bezirks scheinen ihr Hauptaugenmerk der Weiterverarbeitung ihrer Hüttenerzeugnisse zugewendet zu haben. So gehört zu den Haupterzeugnissen der Moskauer Metallfabrik Eisenbahnmaterial, mit Ausnahme von Schienen- und Brückenbaumaterial. Daneben besitzt jenes Werk eine große Drahtzieherei, welche u. a. auch Drahtseile von 150 bis 180 kg Tragfähigkeit a. d. qmm ausgestellt hat. Zu erwähnen ist ferner die Erzeugung von Drahtfedern, Nieten, Stiften, Schrauben, Ketten, Muttern, Bolzen und Telegraphenhaken. Endlich müssen wir noch der in Rußland rühmlichst bekannten Werke der Gesellschaft Kolomna gedenken, zu welchen auch die bekannte Kulebakihütte gehört. Dieses von dem bekannten Ingenieur Struve begründete Werk stellt einige Locomotiven und Eisenbahnwagen eigener Bauart aus, welche nicht nur ein vollendetes Aeufseres aufweisen, sondern auch in Bezug auf Leistungsfähigkeit die Aufmerksamkeit vieler Fachleute auf sich ziehen. Besonders fällt eine fünfachsige Locomotive nebst Tender für Schnellzüge auf. Eine besondere Specialität bilden die Wagen für Schmalspurbahnen. Diese Gesellschaft hat auch den Anstofs gegeben zur Gründung der „ersten Gesellschaft schmalspuriger Bahnen“, die in den letzten zwei Jahren einige Hundert Kilometer solcher Bahnen gebaut hat; sämtliche Betriebsmittel sind Erzeugnisse des Kolomnawerkes.

Was das Eisenmaterial, als solches, betrifft, so macht sich auch hier die allgemeine Ver-

drängung des Schweißseisens durch das Flußseisen bemerkbar; besonders beweisend dafür sind die folgenden Zahlen. Während die jährliche Production an Schweißseisen von 4 auf 3 und $2\frac{1}{2}$ Millionen Pud fiel, ist die Flußseisenerzeugung von 2 auf 3, 4 und 5 Millionen Pud gestiegen. Im ganzen Bezirk sind 60 Puddelöfen und 50 Schweißöfen vorhanden. Die Anzahl der Martinöfen beträgt einige zwanzig; außerdem besitzt die Brjansk-hütte 2 Bessemerbirnen. Hinsichtlich der Beschaffenheit des Materials entsprechen diese Anlagen allen Anforderungen der modernen Technik.

Schwarzbleche sind hier fast gar nicht zu sehen, dagegen sind Materialien für den Dampfkessel- und Brückenbau stärker vertreten. Die Gesammtzeugung besteht etwa aus: 30 % Form- und Flacheisen, 22 % Radreifen, 12 % Kesselbleche und 10 % Schienen.

III. Südrußland.

Ural und Südrußland, das sind die beiden Concurrenten auf dem Gebiete der Eisenindustrie. Weder die Ausstellung, noch die Statistik kann entscheiden, wer die Oberhand gewinnen wird. Zwar ist der Ural der dem Zukunftsplatz der Eisenverwendung zunächst gelegene Punkt, seine Reichthümer an Erz und Brennstoff sind gewaltig, seine Erzförderung ist heute noch $1\frac{1}{2}$ mal so groß, als die Südrußlands, er besitzt einen Stamm geschulter Hüttenarbeiter und die Regierung ist eifrig bemüht, ihn nach Westen und Osten mit Verkehrsmitteln zu versehen — und doch bedroht diesen lebenszähnen, rüstigen, uralischen Hüttenkreis der immer kräftiger sich entwickelnde südrussische Hüttenjüngling, welcher, mit seltener Kraft, Energie und Hilfsmitteln ausgerüstet, durch die Erfahrung Anderer belehrt, berufen erscheint, dereinst der an die Spitze des Eisenwesens tretende Hüttenmann zu werden. Die Technik des südrussischen Gebietes ist die jüngste, aber ohne Zweifel die beste, was damit zu erklären sein mag, daß die Unternehmer, ehe sie in die dortigen günstigen hüttenmännischen Verhältnisse kamen, in anderen Ländern fachmännische Erfahrung gesammelt hatten.

Die hiesigen Erze sind lauter hochprocentige Roth- und Brauneisenerze, sowie Magnet Eisensteine. Hier liegt das bekannte „Krivoi-Rog-Erz“, von dem die Krivoi-Rog-Actiengesellschaft 180 000 t, die südrussische Dnjepr-Gesellschaft 140 000 t, Brjansk 60 000 t u. s. w. fördern, so daß in 15 Gruben etwa 600 000 t Erz gewonnen werden. Viele Firmen haben ihre Erze nebst Analysen ausgestellt; der Eisengehalt desselben beträgt 40 bis 70 %, ja das 40 % enthaltende Mineral trägt nicht mehr den Namen Erz, sondern „Quarzit“. In engem Zusammenhang in Bezug auf die Ablagerungsstelle stehen die reichen Manganerze, welche von der Brjansker Gesellschaft gewonnen werden.

* Es macht einen etwas sonderbaren Eindruck, daß in diesem Pavillon auch viele Glasgegenstände zur Schau gestellt sind. Da das Werk aber die besten Rohmaterialien für diese Fabrication besitzt, wie Quarzsand, Kalk u. s. w., so hat die Verwaltung längst große Glashütten hieselbst angelegt; das Malzewsche Krystallglas, vom einfachsten Glas bis zum theuersten Service ist in Rußland weit verbreitet, und bestätigt auch die Ausstellung sowohl die vorzügliche Beschaffenheit des Materials, als auch die kunstvolle Ausführung der Arbeiten. —

In Bezug auf das Brennmaterial ist dieser Bezirk wohl der am günstigsten gelegene. Bezeichnend für die Kohlenlager sind die vielen aber meist nicht mächtigen Flötze. Die Gesamtförderung beträgt nicht weniger als 4 Millionen Tonnen, ist also die größte Rußlands. Es ist hier zu erwähnen, daß diese Kohle nicht nur die reinste Zusammensetzung aufweist, sondern sich auch sehr gut verkocht, so daß der südrussische Koks bis zu den entferntesten Verbrauchsstellen gelangt, wo er den deutschen, österreichischen, und an der Küste auch den englischen zu verdrängen droht, weil die Regierung ihn durch bedeutende Frachtvergünstigungen schützt. Eine Durchschnitts-Analyse ausgestellter Koks- und Kohlenproben weist auf:

	Steinkohle		Koks
	roh	gewaschen und zerkleinert	
Asche	12,8	6,0	6,2
Kohlenstoff	71,0	79,0	92,0
Flücht. Bestandtheile	19,0	17,0	—
Wasserstoff	3,6	4,3	0,2
Schwefel	1,2	1,2	1,3
Wärmeeffect	7330 Cal.	7450 Cal.	7690 Cal.

Die Asche enthielt:

	Si O ₂	Al ₂ O ₃	CaO und MgO	Fe	S	P
Probe I	55,1	29,8	8,9	9,8	0,88	0,28
„ II	54,1	23,6	8,1	8,1	0,96	0,22

Von der gewonnenen Kohle sind etwa 15 % reiner Anthracit, welcher in Rußland nur im Donjetz-Becken in beträchtlicher Menge vorkommt und gefördert wird. Die Gesamtausstellung der

Gießereiroheisen.

Nr.	Gießereiroheisen.						Dazu gehörige Schlacke.					
	C	Graphit	Si	P	S	Mn	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Mg	S	Mn
1	3,8	2,9	2,2	0,06	0,01	0,35	28,2	10,0	53,5	2,1	4,2	0,10
2	3,8	2,4	1,6	0,06	0,02	0,20	32,5	8,6	52,8	1,9	3,2	0,15
3	3,8	2,2	1,5	0,06	0,02	0,30	32,0	10,6	50,88	3,0	3,6	0,15

Bessemer- und Puddelroheisen.

1	Bessemer- und Puddelroheisen.						Dazu gehörige Schlacke.					
	C	Graphit	Si	P	S	Mn	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Mg	S	Mn
1	4,3	3,2	1,7	0,06	0,03	1,5	34,0	10,4	47,2	4,0	3,7	—
2	3,7	3,14	1,44	0,07	0,03	1,0	—	10,5	45,2	2,6	3,4	—
3	3,8	2,8	1,22	0,08	0,06	2,76	32,5	9,5	48,10	3,5	3,7	—
4	3,9	0,3	1,29	0,09	0,08	2,7	36,0	8,9	45,0	3,9	2,7	—
5	3,3	0,2	0,4	0,09	0,10	1,22	—	—	—	—	—	—

Spiegeleisen.

1	Spiegeleisen.						Dazu gehörige Schlacke.					
	C	Graphit	Si	P	S	Mn	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Mg	S	Mn
1	4,8	—	—	0,09	—	6,2	33,2	8,6	42,7	8,6	3,18	3,10
2	4,3	—	—	0,11	—	10,38	36,9	8,9	39,9	4,6	2,5	5,2
3	4,17	—	—	0,17	—	22,61	—	—	—	—	—	—
4	3,98	—	—	0,20	—	28,97	34,7	7,7	31,5	5,9	2,34	12,8

Diese Zahlen sowie die Mannigfaltigkeit der zur Auswahl stehenden Proben sprechen für sich selbst.

Obwohl auch die Schweißseisenerzeugung in diesem Bezirk steigt und jährlich bereits über

Kohlenwerke des Donjetz-Beckens stellt einen Schacht dar. Man sieht hier die vielen aber meist nur schwachen Kohlenflötze, zwischen welchen abwechselnd in vielen Reihen Sandstein, Thonarten, Kalkstein, Schiefer u. s. w. abgelagert sind. Die obere Schicht ist der humusreiche, mit Pflanzen bewachsene Boden, auf diesem steht ein Grubenhaus mit Aufzug. Läßt man sich von der Höhe dieses Aufzuges nach unten hinab, so gelangt man in den Querbau der Grube. Dort findet man Karten, Pläne, Modelle, Proben und mächtige Kohlen- und Anthracitstücke, auch übersichtliche Angaben über die Förderung. An der Kohlegewinnung sind beteiligt: die Berg- und Hüttengesellschaft „Noworossijsk“ mit 5 Millionen Metercentner, die südrussischen Bergbaugesellschaften „Ilowaisky“ und „Alexejew“, „Bogoduchow“ mit je 3 Millionen, die Gesellschaft für Dampferverkehr und Handel mit 2 Millionen Metercentner Förderung.

Bei solchen Verhältnissen ist auch die Eisenindustrie hier in rascher Entwicklung begriffen.

So ist die Roheisengewinnung von 33 000 t in 1884 auf 344 000 t in 1894 gestiegen. An der Erzeugung sind beteiligt die Alexandrowskhütte, der „Brjansker Gesellschaft“ gehörend, mit 4 Hochöfen und etwa 100 000 t. Die Dnjeprhütte mit 3 Hochöfen und einer noch größeren Production, und schließlich die Noworossijskfrüher Hugheshütte mit 5 Hochöfen und 130 000 t Roheisen. Außerdem ist die belgische Gesellschaft des Donjetz-Jurjew-Werkes vertreten, welche jetzt, 1 1/2 Jahr nach der Grundsteinlegung, bereits ihr Roheisen ausstellt. Die Ausstellungsgegenstände und Angaben der Dnjeprhütte sind streng fachwissenschaftlich geordnet; wir geben aus letzterem die nachfolgenden Analysen wieder.

Dazu gehörige Schlacke.

Nr.	Gießereiroheisen.						Dazu gehörige Schlacke.					
	C	Graphit	Si	P	S	Mn	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Mg	S	Mn
1	3,8	2,9	2,2	0,06	0,01	0,35	28,2	10,0	53,5	2,1	4,2	0,10
2	3,8	2,4	1,6	0,06	0,02	0,20	32,5	8,6	52,8	1,9	3,2	0,15
3	3,8	2,2	1,5	0,06	0,02	0,30	32,0	10,6	50,88	3,0	3,6	0,15

Dazu gehörige Schlacke.

1	Bessemer- und Puddelroheisen.						Dazu gehörige Schlacke.					
	C	Graphit	Si	P	S	Mn	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Mg	S	Mn
1	4,3	3,2	1,7	0,06	0,03	1,5	34,0	10,4	47,2	4,0	3,7	—
2	3,7	3,14	1,44	0,07	0,03	1,0	—	10,5	45,2	2,6	3,4	—
3	3,8	2,8	1,22	0,08	0,06	2,76	32,5	9,5	48,10	3,5	3,7	—
4	3,9	0,3	1,29	0,09	0,08	2,7	36,0	8,9	45,0	3,9	2,7	—
5	3,3	0,2	0,4	0,09	0,10	1,22	—	—	—	—	—	—

Dazu gehörige Schlacke.

1	Spiegeleisen.						Dazu gehörige Schlacke.					
	C	Graphit	Si	P	S	Mn	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Mg	S	Mn
1	4,8	—	—	0,09	—	6,2	33,2	8,6	42,7	8,6	3,18	3,10
2	4,3	—	—	0,11	—	10,38	36,9	8,9	39,9	4,6	2,5	5,2
3	4,17	—	—	0,17	—	22,61	—	—	—	—	—	—
4	3,98	—	—	0,20	—	28,97	34,7	7,7	31,5	5,9	2,34	12,8

70 000 t beträgt, so bildet dieselbe doch nur einen Nebenzweig der Hütten. Die Alexandrowskhütte verfügt über 24 Puddelöfen. Das Puddelisenwalzwerk besteht aus 3 Strecken

zu je 3 Walzen. Das Puddeleisen wird meistens zu Stab- und Formeisen, sowie zu Blechen verarbeitet.

Da die Hütten dieses Bezirks sich in der Hauptsache auf die Herstellung von Eisenbahnschienen verlegen, so ist es erklärlich, daß hier die Flußeisenerzeugung am meisten vertreten ist. An Martineisen werden jährlich 150 000 t, an Bessemerflußeisen 100 000 t erzeugt. Die Noworossijskhütte steht hier hinsichtlich der Menge mit ihren 10 Martinöfen an der Spitze. Was aber die Eigenschaften des Eisens betrifft, so wetteifern einige Werke miteinander. Besonders hervorzuheben ist das Dnjeprowskwerk, dessen Erzeugnisse von vortrefflicher Beschaffenheit sind.

I. Bessemermaterial.

C	Mn	Si	S	P	Festigkeit Dehnung	Verwendung	Bemerkung
a) Flußeisen Nr. I.							
von 0,08 bis 0,15	0,4 0,6	Spur 0,05	0,03 0,06	0,03 0,06	42 26 48 18	Draht, Brückenmaterial, Schiffbleche	unhärtbar
b) Weicher Stahl.							
von 0,15 bis 0,25	0,4 0,8	Spur 0,05	0,03 0,08	0,04 0,08	48 22 55 15	Träger Achsen	härtbar
c) Mittelharter Stahl.							
von 0,25 bis 0,35	0,06 1,00	0,03 0,1	0,03 0,01	0,04 0,08	55 20 65 15	Radreifen Schienen	härtbar

Die Marken steigen in solcher Weise bis V (mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,8 und 100 kg Festigkeit, bei nur 6 % Dehnung) — Material für Eisenbahnfedern und Werkzeuge.

II. Basisches Martinmaterial.

C	Mn	Si	S	P	Festigkeit Dehnung	Verwendung	Bemerkung
a) Flußeisen, weich, Marke 4 M.							
von 0,15 bis 0,08	0,3 0,5	Spuren Spuren	0,02 0,05	Spuren Spuren	30 35 34 28	Rohre, Nieten, Blech	unhärtbar
b) Flußeisen, weich, Marke 3 M.							
von 0,08 bis 0,12	0,4 0,6	0,05 0,10	0,04 0,08	Spuren 0,04	34 32 40 25	Kesselbleche, Universaleisen, Brückenmaterial	unhärtbar
c) Flußeisen, weich, Marke 1 M.							
von 0,12 bis 0,20	0,4 0,6	0,05 0,10	0,04 0,08	Spuren 0,04	40 25 50 20	Reservoirbleche, Träger	unhärtbar
Weicher Stahl, Marke 1 M.							
von 0,20 bis 0,30	0,60 0,80	0,06 0,15	0,04 0,08	Spuren 0,04	50 20 60 15	Achsen, Schienen, Träger	härtbar
Mittelhart, Marke P.							
von 0,30 bis 0,50	0,60 1,00	0,06 0,10	0,04 0,08	Spur 0,04	60 15 80 10	Radreifen, Schienen, Federn	härtbar

Um die südrussischen Feuerungsanlagen zu kennzeichnen, wollen wir die Angabe über den Martinproceß auf der Alexandrowskhütte

näher betrachten. Die Abmessungen des Ofens IV sind 4600 × 2000 mm. Die zwei Gaskanäle einer jeden Seite haben beim Eintritt in den Arbeitsraum einen Gesamtquerschnitt von 400 × 300 × 2, sind also viereckig, nicht nach oben sich verjüngend. Die Luftkanalspalte besitzt einen Querschnitt von 220 × 1400. Die Neigung der Schrägen ist nur 22°. Der Herdboden besteht unten aus Chromeisenstein oder aus Magnesit, worauf erst Dolomit gestampft wird. Die Hinterwand besteht auch aus Chromeisenstein, ohne Dolomit, ist also neutral. Die Vorderwand, Seitenwände und Wölbungen sind aus Dinassteinen. Der Ofen liefert etwa 41 t in 24 Stunden bei einem Kohlenverbrauch von 45 %. Der Ofen II ist auf 20 bis 22 t Einsatz berechnet, und dementsprechend größer. Die Generatoranlage ist so berechnet, daß jeder Ofen über 4 Generatoren verfügt; beim Arbeiten mit geprefstem Wind genügen indessen zwei für den Ofen. Die Kohle enthält 30 % flüchtige Bestandtheile. Die Einsatz- und Zusatzmaterialien werden in Schweißöfen vorgewärmt. Das Roheisen kommt im flüssigen Zustand in den Martinöfen. Die Gattirung besteht aus 50 % Roheisen und 50 % Schrott. Bei ungenügendem Vorrath an letzterem kommt das bekannte Erzverfahren zur Geltung, wobei die Gattirung 80 % Roheisen und 20 % Erz trägt. Bei letzterem Verfahren ist das Ausbringen 105 bis 110 % vom Roheiseneinsatz, indem hier ein Theil des Erzes zu Metall reducirt wird.

Die nähere Besichtigung der Fertigerzeugnisse läßt auf die gediegenen maschinellen Einrichtungen der Werke schließen. Die meisten dieser Hütten bestehen kaum länger als 10 Jahre, mit Ausnahme des im Jahre 1871 erbauten Noworossijskwerkes in Juzowka, das früher den Namen des Engländers Hughes trug.

Zur Ausstellung gelangen:

1. Universaleisen von 4 bis 14 m Länge, bis 500 mm Breite und 1500 kg Gewicht.
2. Grobbleche

	lang	breit	dick	schwer
a)	4267 ×	1420 ×	25,4 mm	1355 kg
b)	6400 ×	1473 ×	4,76 "	380 "
c)	9600 ×	1270 ×	7,1 "	724 "
d)	4419 ×	1720 ×	12,7 "	843 "
3. Feinbleche.

	lang	breit	dick	schwer
Nr. 21	3048 ×	1220 ×	0,72 "	26 kg
Wellblech Nr. 19 .	2440 ×	1090 ×	0,99 mm	28 "
4. Eisenbahnschienen.
5. Träger 300 × 75 × 10 mm, bei einer Länge von 15 240 mm, 516 kg schwer.
6. Rund- und Vierkanteisen, 1638 kg schwer.
7. Bandisen bis 45 m lang.
8. Draht bis 500 m lang und 5,5 mm dick.
9. Kesselböden D = 1750 × 28,5, 534 kg schwer.

Eine eingehendere Aufzählung der Erzeugnisse würde zu weit führen. Ausser verschiedenen anderen Specialitäten ist am meisten vertreten: Material für Eisenbahnen, Waggon- und Brückenbau. Ferner

sind auch 20 Schienentypen verschiedener russischer Bahnen ausgestellt.

Das zuletzt entstandene Werk Donjetzk in Drushkowka zeigt eine Eisenbahnschiene von über 70 m Länge, welche aufrecht 5 mal W-förmig gebogen, ausgestellt ist, sowie 2 Blöcke von 2460 kg und überdies 2 Vorstreckwalzen von je 8200 kg Gewicht. Auch prachtvolle Schmiedearbeiten sieht man hier in großem Mafsstabe ausgeführt. Von den ausgestellten Proben erwähnen wir insbesondere die Schlag- und Druckproben, bei welchen ein cylindrisch abgedrehtes Eisenstück, dessen Höhe gleich dem 2- bis 3fachen Durchmesser ist, bis auf eine dem Durchmesser gleiche Höhe zusammengeplattet wird. Die Abmessungen der Proben waren:

$$\begin{array}{l} d = 30 \quad 30 \quad 30 \\ h = 90 \quad 75 \quad 60 \text{ u. s. w.} \end{array}$$

Mit weichem Flußeisen lassen sich derartige Proben leicht machen; dieselben Proben mit Schweißeseisen pflegen dagegen bekanntlich nur schwer zu gelingen. Aufgefallen sind uns ferner 24 mm starke Niete mit kalt gestanzten Köpfen. Leichter gelang wohl die Probe, auf 30 mm starke Niete 80 bis 115 mm starke Köpfe heiß aufzustanzen. Die unbeschnittenen Walzproducte

entsprechen so genau den vorgeschriebenen Mafsen, daß man auf einen höchst ökonomischen Betrieb schließen kann. Die 7 ausgestellten Walzarbeiten ergaben einen durchschnittlichen Abfall von 6 bis 8 %. Die Flußeisen- und Stahlerzeugung ist hier binnen einiger Jahre von 33 000 auf 330 000 t gestiegen, und die Werke selbst stellen ganze Städte dar, mit den verschiedenartigsten Wohlfahrtseinrichtungen für Arbeiter und Beamte.

Ein über 10 qm großes Reliefmodell der Noworossiyskhütte zeigt die ganze Hütte so genau, daß nicht nur jeder Schornstein, sondern sogar jedes Fenster getreu wiedergegeben ist. Es sind hier Hunderte von Wohnhäusern für die etwa 10 000 beschäftigten Arbeiter, sowie Schulen, Kirchen und Krankenhäuser vorhanden.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß in Südrussland immer neue Actienunternehmungen gegründet werden zur Verwerthung der reichen Erze, die einzig in der Welt in unmittelbarer Nähe der schönsten Kohlen gelegen sind. Eine graphische Uebersicht der Erzeugung zeigt eine rasch aufsteigende Curve; wann und wo diese ihren Höhepunkt erreichen wird, läßt sich kaum voraussehen, doch ist eine Ueberproduction noch lange nicht zu befürchten. (Fortsetzung folgt.)

Eine neue Methode zur Bestimmung des Schwefels im Eisen.

Von Wilh. Schulte, Stadtchemiker in Bochum.

Die Uebelstände, welche mit der Bestimmung des Schwefels in Eisensorten bei Anwendung einer Lösung von Brom in Salzsäure verknüpft sind, haben mich veranlaßt, Versuche darüber anzustellen, ob es nicht möglich sei, den Schwefelwasserstoff, welcher bei Einwirkung von Salzsäure auf Eisen in Freiheit gesetzt wird, rasch und sicher in eine andere wägbare Bestimmungsform, als die des Bariumsulphats, beispielsweise in ein geeignetes Metallsulphid oder Metalloxyd, überzuführen. Diese Versuche sind nun zu einem befriedigenden Abschluß gelangt.

Zu den Unannehmlichkeiten, welche der Brommethode anhaften, gehören zunächst der abschreckende Geruch des Broms, seine gesundheitsschädliche Wirkung auf die Athmungsorgane und der zerstörende Einfluß auf einzelne Theile der Laboratoriumseinrichtung. Ferner ist das Eindampfen der gebrauchten Bromsalzsäure immer zeitraubend, das erhaltene Bariumsulphat ohne künstliche Dichtung der Filter schwer abzufiltriren, und endlich kann diese für den beabsichtigten Zweck an und für sich wohlgeeignete Verbindung beträchtliche Mengen von Eisenoxyd enthalten. Auch sei noch bemerkt, daß Brom auf den

Schwefelwasserstoff nur dann vollständig oxydierend wirkt, wenn letzterer durch ein indifferentes Gas hinreichend verdünnt ist. Dies trifft zwar beim Auflösen von Eisenproben in Salzsäure, wobei als Hauptgasart Wasserstoff frei wird, allemal zu. Es stellen sich aber schon Schwierigkeiten ein, wenn man bei Anwendung dieser Methode versucht, den Schwefel in käuflichem Schwefeleisen, oder gar in reinem Mangansulphid, Zinksulphid oder Cadmiumsulphid genau zu ermitteln. Hierbei tritt für den Fall, daß die Verdünnung des freigesetzten Schwefelwasserstoffs keine ausreichend gleichmäßige war, eine Ausscheidung von Schwefel ein; man erhält dann zu niedrige Resultate, ohne daß sich dies mit Sicherheit zu erkennen giebt.

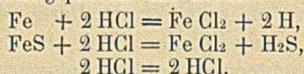
Bei meiner neuen Methode der Schwefelbestimmung fallen alle berührten Uebelstände fort. Man kann nach ihr sowohl die genannten Sulphide, als auch sämtliche Eisensorten gleich vortheilhaft in Behandlung nehmen; das Verfahren hat sich bisher als einfach, sicher und zeitersparend erwiesen. Die Ausführung gestaltet sich wie folgt:

Zum Auflösen der Proben wird mäfsig verdünnte Salzsäure angewandt. Die sich hierbei entwickelnden Gase werden durch eine mit Essig-

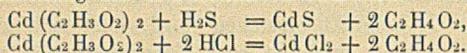
säure angesäuerte Lösung von essigsäurem Cadmium geleitet. Hierin bewirkt nun der freigewordene Schwefelwasserstoff eine Ausscheidung von Schwefelcadmium. Um dasselbe rasch in eine schnell abfiltrirbare, glühfähige und genau wägbare Verbindung überzuführen, wird es durch Zusatz eines concentrirten Gemisches von Kupfervitriollösung und Schwefelsäure sofort in Kupfersulphid umgesetzt, dies jetzt abfiltrirt, sachgemäß im Platinschälchen geglüht, das hierbei entstandene Kupferoxyd gewogen und der gesuchte Schwefel hieraus berechnet.

Die beim Bestimmen des Schwefels in Eisensorten hauptsächlich in Betracht kommenden Vorgänge, zu denen auch das Ueberdestilliren von etwas Chlorwasserstoff gehört, werden durch folgende Gleichungen veranschaulicht.

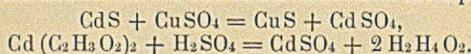
a) Auflösungsproceß des Eisens:



b) Bildung des Schwefelcadmiums und Unschädlichmachung der überdestillirten Salzsäure:



c) Umsetzung des Schwefelcadmiums in Kupfersulphid und des schwer aussüßbaren Acetates in Sulphat:



d) Glühen des Kupfersulphids:



Nach diesen Darlegungen liefert also ein Atom Schwefel genau ein Molecül Kupferoxyd, d. h. aus 31,98 g Schwefel entstehen 79,14 g Kupferoxyd.

An dieser Stelle ist aber die Frage erlaubt, weshalb die beim Auflösen von Eisen in verdünnter Salzsäure aufsteigenden Gase nicht direct durch Kupferacetat geleitet werden, und warum das Cadmiumacetat als Vermittler zur Bildung des Kupfersulphids dient? Die Gründe hierfür sind in dem Umstand zu suchen, dafs bei diesem complicirten Auflösungsproceß eine ganze Reihe von Gasen entweichen, nämlich aufser Wasserstoff, Schwefelwasserstoff, Chlorwasserstoff (letzteres mechanisch), Kohlenwasserstoff und einer flüchtigen Eisenverbindung noch gasförmige Verbindungen des Arsens und des Phosphors, wovon die letztere in Kupfersalzlösungen einen hellgelben, pulverförmigen Niederschlag erzeugt, in welchem ich bisher Phosphor und Kupfer nachweisen konnte.

Will man sich über die Natur dieser verschiedenen Gasarten, wie sie besonders beim Auflösen von Roh-eisen in Salzsäure frei werden, genauere Kenntnifs verschaffen, so leite man sie nacheinander durch drei Woulfscbe Flaschen, wovon die erste, dem Entwicklungsgefäfs zunächst stehende, eine Cadmiumacetatlösung, die zweite eine Kupfersalzlösung und die dritte eine Silbersalzlösung enthält. In der ersten Flasche bildet sich dann ein gelber, flockiger Niederschlag von nur Cadmiumsulphid, in der zweiten entsteht oben erwähnte hellgelbe kupfer- und phosphorhaltige Verbindung, und in der dritten Flasche scheidet

ein schwarzer Niederschlag von metallischem Silber aus; die Silberlösung macht das Gasgemisch erst vollständig geruchlos. Dieser Versuch lehrt uns, warum die Anwendung von Cadmiumacetat nicht zu umgehen ist, da es sich doch darum handelt, aus dem hier frei werdenden Schwefelwasserstoff reines Kupfersulphid zu gewinnen, und dafs sich zwecks Schwefelbestimmung des Eisens zu hohe Resultate ergeben müßten, wenn man, wie dies stellenweise empfohlen worden ist, die sich entwickelnden Gase einfach durch eine Kupfer- oder Silbersalzlösung leiten wollte, den hierbei sich bildenden schwarzen Niederschlag als ein reines Sulphid ansehen und entsprechend weiter behandeln würde.

Die Ausführung der neuen Methode zur Bestimmung des Schwefels in Eisensorten erfordert zunächst die Herstellung von drei Lösungen nach folgender Vorschrift:

I. 25 g essigsäures Cadmium und 200 ccm Eisessig sind mit destillirtem Wasser auf 1 l zu bringen und die Lösung gut zu filtriren.

Das etwas theure Cadmiumacetat kann mit gleich gutem Erfolge zu $\frac{1}{5}$ durch Zinkacetat ersetzt werden, so dafs eine Lösung, welche im Liter nur 5 g Cadmiumacetat neben 20 g Zinkacetat und 200 ccm Eisessig enthält, dieselben Dienste leistet, aber billiger ist; ganz ist das Cadmiumsalz nicht zu ersetzen, weil es für H_2S eine größere Aufnahmefähigkeit hat, als jenes. Der hohe Gehalt an Essigsäure (20 %) hat nur den Zweck, beim Durchleiten der Gase die starke Blasenbildung zu vermindern; Alkohol leistet ähnliche Dienste.

II. Verdünnte Salzsäure, gewonnen durch Mischen von 1 Vol.-Theil conc. Salzsäure (spec. Gewicht 1,19) mit 2 Vol.-Theilen destill. Wasser. Auf jedes Gramm des zu lösenden Eisens sind allemal 20 ccm dieser verdünnten Salzsäure zu nehmen; es schadet zwar nicht, wenn davon mehr angewandt wird, ist jedoch unnöthig.

III. 80 g krystallisirter Kupfervitriol, zerrieben, werden zunächst unter Erwärmen in 750 ccm destillirtem Wasser gelöst. Nach dem Erkalten läßt man 320 g (oder etwa 175 ccm) concentrirte Schwefelsäure hinzulaufen, bringt das Ganze mit destillirtem Wasser auf 1 l und filtrirt gut.

Der Apparat, welcher bei dieser Schwefelbestimmung zur Anwendung kommt, aber auch zur genauen Ermittlung von Kohlensäure, sowie zur Chlorkalk- und Mangansuperoxyd-Untersuchung dienen kann, ist nebenstehend abgebildet. Derselbe wird von der Firma C. Gerhardt, Marquarts Lager chemischer Utensilien in Bonn a. Rhein, nach meiner Angabe in vorzüglicher Beschaffenheit angefertigt und zum Preise von 7,50 \mathcal{M} ohne Stativ und Gaslampe, und für 17 \mathcal{M} mit Stativ und Gaslampe geliefert.

Soll nun die Bestimmung von Schwefel im Eisen vorgenommen werden, so wiegt man am besten 10 g der zerkleinerten Probe ab (nach Umständen auch mehr) und bringt dieses Quantum in die Kochflasche A. Hierauf setzt man den Theil B C D, bestehend aus Trichterröhre mit Hahn, Rückfluskühler und Gummistopfen, auf die Kochflasche, gießt nun zunächst so viel Cubikcentimeter von der Cadmiumlösung I in die Vorlage F, dafs nach Aufsetzen des Stöpsels E nebst

Glasröhrchen *D F* (welches dicht auf dem Boden stehen muß) beim Durchblasen von Luft von *D* aus die Lösung in dem Ansatzrohr *G* 2,5 bis 5 cm höher steht, als im Hauptgefäß *F*. Hierzu sind gewöhnlich 45 bis 50 ccm Cadmiumlösung erforderlich. Das Abmessen derselben kann mittels der Sicherheitsvorlage *H* geschehen, in welcher ebenfalls etwa 10 ccm Cadmiumlösung verbleiben. In dieser cylindrischen Vorlage wird gewöhnlich keine Spur von Schwefelcadmium ausgeschieden, wenn auch die Gase recht flott hindurchgehen; sie dient also während der Auflösung des Eisens nur zur Controle, daß aller Schwefelwasserstoff in der Vorlage *F* zur Wirkung gekommen ist und keine Verluste vorgekommen sind. Ist nun die Kochflasche *A* mit den beiden Vorlagen *F* und *H* durch Kautschukröhrchen luftdicht in Verbindung gebracht, so gießt man endlich durch die Trichterröhre 10 . 20 = 200 ccm verdünnter Salzsäure (Lösung II) in die Kochflasche *A*, schließt aber den Hahn *B* so frühzeitig, daß die Trichterröhre unterhalb des Hahnes vollständig mit Salzsäure gefüllt bleibt.

Sollte nun, wie es meistens der Fall ist, die Gasentwicklung in der Kälte nicht genügend lebhaft von statten gehen, wobei als Regel gelten kann, daß in dem Ansatz *G* der ersten Vorlage 3 bis 4 Gasblasen oder noch mehr in der Secunde aufsteigen dürfen, so genügt anfangs die 2 bis 3 cm hohe Flamme eines Bunsenbrenners, um die Auflösung von 10 g Eisen in $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Stunden zu bewirken. Es empfiehlt sich hierbei, als senkrechte Entfernung zwischen dem Boden der Kochflasche und dem obersten Rande des Bunsenbrenners (nicht Schornstein) etwa 5 cm zu wählen. Kommen bei 3 cm Flammenhöhe keine Gasblasen mehr zum Vorschein, so vergrößert man allmählich die Flamme des Bunsenbrenners, daß die Eisenlösung ins Kochen geräth und der Rückfluschkühler bei *C* und herunter bis *D* durch überströmende Wasserdämpfe heiß wird. Der Versuch ist beendet, d. h. aller Schwefelwasserstoff aus der Kochflasche *A* ausgetrieben und in die Vorlage *F* übergegangen, wenn man darin 1 bis 2 Minuten lang ein von heißen Wasserdämpfen herrührendes schnatterndes Geräusch vernommen hat. Die Temperatur der Cadmiumlösung in dem Ansatzrohr *G* ist dann auf 30 bis 40° C. gestiegen und es fühlt sich die Vorlage *F*

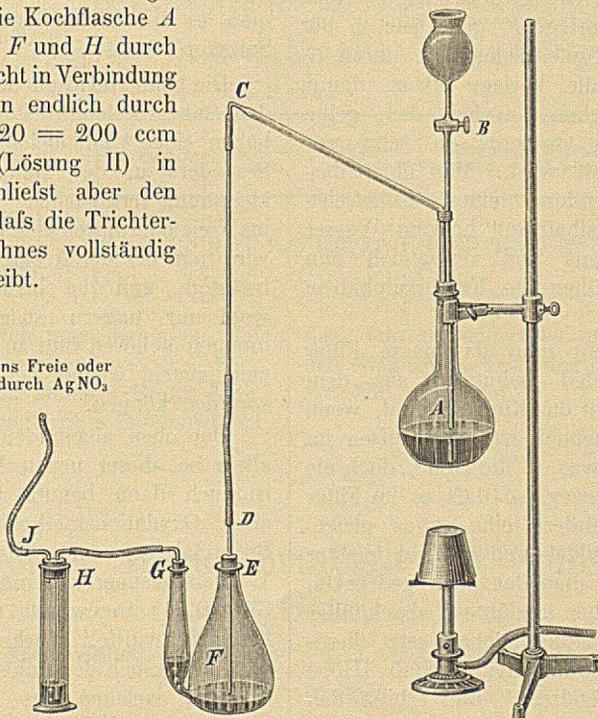
nun gut lauwarm an. Ist diese Temperatur erreicht, so hat das weitere Kochen keinen Zweck mehr, man löst dann zuerst das Kautschukröhrchen bei *D*, damit der Inhalt der Vorlage *F* nicht in die Kochflasche *A* zurücksteige, und zieht hierauf erst den Bunsenbrenner beiseite.

Während der Gasentwicklung, und namentlich während des Kochens, ist das Eintreten von Luft in die Kochflasche *A*, bzw. die Oxydation der Eisenchlorürlösung sorgfältig zu verhüten, weil in der Vorlage *F* kein Eisenchlorid entstehen darf, welches zersetzend auf das Schwefelcadmium wirken und Verluste an Schwefel herbeiführen würde. Aus diesem Grunde bleibt der Hahn *B* während der Gasentwicklung und des Kochens geschlossen, insofern man Eisenproben untersucht.

Hat man mehr oder weniger reine Sulphide, z. B. käufliches Schwefeleisen, Schwefelmangan, Schwefelzink oder Schwefelcadmium in Arbeit, wovon man vortheilhaft nicht über 0,15 g abwägt und wofür man zum Auflösen nicht über 40 ccm der verdünnten Salzsäure II verwendet, so ist der Schwefelwasserstoff aus der Kochflasche *A* erst dann vollständig ausgetrieben, wenn die Temperatur der Cadmiumlösung in dem Ansatzrohr *G* auf 60° C. gestiegen ist. Dies kommt daher, daß es hier an Wasser-

stoff mangelt, welcher sonst das Austreiben des Schwefelwasserstoffs begünstigt. Auch bei diesen Bestimmungen hält man den Hahn *B* während der Gasentwicklung geschlossen, damit durch die Trichterröhre kein Schwefelwasserstoff nach oben entweicht. Hat man hier vorerst allen Schwefelwasserstoff durch Kochen aus der verdünnten Salzsäure und der Kochflasche *A* ausgetrieben, so befindet sich immer noch etwas Schwefelwasserstoff in der Trichterröhre. Um auch diesen herauszuschaffen und in die Vorlage *F* treten zu lassen, quetscht man während des Kochens das Kautschukröhrchen über *D* mit der linken Hand plötzlich zu, zieht nun sofort mit der rechten Hand den Bunsenbrenner auf etwa 5 Secunden seitwärts, damit die Kochflasche sich etwas abkühlen kann, öffnet ferner mit der rechten Hand den Hahn *B*, und läßt nun durch die Trichterröhre von oben nach unten einige Luftblasen in

Ins Freie oder durch AgNO_3



die Kochflasche *A* treten, welche die letzten Spuren von Schwefelwasserstoff in letztere zurückführen. Nun erst hört man bei *D* mit dem Quetschen auf, schiebt den Bunsenbrenner sofort wieder unter die Kochflasche, kocht nochmals $\frac{1}{2}$ bis 1 Minute, wobei der Hahn *B* offen bleiben kann, überzeugt sich, daß die Temperatur der Lösung in *G* mindestens 60° C. beträgt, und es ist nun sämmtlicher Schwefelwasserstoff in die Vorlage *F* übergeführt.

Hat man auf die beschriebene Art Eisenproben oder Metallsulphide behandelt, so kann man sofort zur Umsetzung des in der Vorlage *F* entstandenen Cadmiumsulphides in Kupfersulphid schreiten. Zu dem Zweck lüftet man den Gummistöpsel *E* der Vorlage *F*, gießt jetzt 5 bis 7 ccm der sauren Kupferlösung III durch *G* hinein und schwenkt die Vorlage etwas, damit die Theile sich mischen, wobei das gelbe Schwefelcadmium ohne weiteres in schwarzes Kupfersulphid verwandelt wird. Man filtrirt dasselbe jetzt bei Anwendung eines aschefreien Filters ab, süßt vortheilhaft mit heißem Wasser von 60 bis 90° C. aus und verwandelt nun durch sachgemäßes Glühen das Kupfersulphid in Kupferoxyd.

Zu dem Zweck hebt man das nasse Filter nebst dem Kupfersulphid behutsam aus dem Trichter heraus, quetscht das Kupfersulphid, wenn seine Menge etwas erheblich ist, von außen im Filter flach, zugleich etwas in die Höhe, doch nie über den Filterrand hinweg, so daß es im Filter keinen Kegel mehr, sondern eine etwas gleichmäÙig dicke Schicht bildet und sich so leichter rösten läßt. Nun legt man das flach gedrückte, nasse Filter in ein vorher geglühtes, abgekühltes und genau gewogenes Platinschälchen, setzt dieses unbedeckt auf einen gewöhnlichen Dreifuß (Höhe etwa 22 cm) mit Pfeifendreieck und erhitzt den Inhalt erst 4 bis 7 Minuten über einem kleinen Rundbrenner mit Schornstein ganz gelinde, bis das Filter vollständig verkohlt und verglimmt ist, wobei man mit einem Platinhäkchen nachhelfen kann. Bei diesem ersten Glühen soll die Entfernung der Flammenspitze vom Boden des Platinschälchens wenigstens 6 cm betragen, weil das Kupfersulphid andernfalls zu früh sintert, dann nicht ganz vollkommen oxydirt, zum Theil in dem Schälchen klebt und etwas zu leicht ausfällt. Ist das Filter verbrannt, so bedeckt man das Schälchen zu $\frac{2}{3}$ mit einem Platin- oder Porzellandeckel und bringt dasselbe nun in deutliche Rothgluth, d. h. man röstet den Inhalt unter Zutritt von Luft. Dieser Vorgang ist vollständig beendet, wenn 0,01 g der Kupferverbindung mindestens 2 Minuten schwach rothglühend gewesen sind, wobei die Flamme den Boden des Schälchens berühren muß; längeres Glühen schadet durchaus nicht. Bei diesem Rösten

bilden sich aber auch Spuren von Kupfersulphat, und um diese vollständig zu zersetzen, glüht man die Substanz zu allerletzt $\frac{1}{2}$ bis 1 Minute lang im vollständig bedeckten Schälchen bei der stärksten Gluth, welche man mit dem Rundbrenner von oben 2,5 cm Weite nebst Schornstein erzeugen kann, und es ist nun der Inhalt des Schälchens reines Kupferoxyd geworden, welches eine matt schwarze Farbe, blättrige Beschaffenheit hat, lose im Schälchen liegt, nicht hygroskopisch ist und sich nach dem Erkalten ganz genau wiegen läßt. Durch Multiplication des Kupferoxyds mit 0,404094 (abgekürzt 0,4041) erhält man das Gewicht des gesuchten Schwefels. Das Platinschälchen bleibt bei dieser Arbeit unverändert, nöthigenfalls reinigt man es am besten durch Auskochen mit roher Salzsäure.

Die beim Auflösen der Eisenproben freiwerdenden Gase, welche bei *J* den Apparat verlassen, haben einen knoblauchartigen Geruch und können besonders in der Nähe des Arbeitstisches Beklemmung verursachen. Leitet man die Gase aber ins Freie oder durch eine Lösung von Silbernitrat, so wird man bei der Arbeit nicht mehr im geringsten belästigt, und die bisher von allen Analytikern wohl nur ungern ausgeführten Schwefelbestimmungen gehören nun zu den einfachsten und angenehmsten, welche bei Eisenuntersuchungen vorkommen können.

Der oben abgebildete Apparat hat sich nicht allein bei dieser neuen Methode gut bewährt, er ist auch dann benutzt worden, wenn nach der alten Oxydationsmethode verfahren, aber statt Brom-Salzsäure eine Mischung von etwa 40 ccm Wasserstoffsperoxyd mit 5 ccm Ammoniak (spec. Gew. 0,91) angewandt und damit die Vorlage *F* beschickt wurde. Vorher war aber durch einen blinden Versuch der unlösliche Rückstand bestimmt worden, welchen das angewandte Wasserstoffsperoxyd nach Eindampfen mit Chlorbarium und Salzsäure hinterließ; derselbe wurde dann bei wirklichen Schwefelbestimmungen berücksichtigt. Diese H_2O_2 - $BaSO_4$ -Methode nimmt aber dieselbe Zeit in Anspruch, wie die Br- $BaSO_4$ -Methode, und kann sich daher hinsichtlich der Schnelligkeit in der Ausführung bei weitem nicht mit meiner CdS-CuO-Methode messen. Die Ueberführung des gewonnenen Cadmiumsulphides in wägbares Kupferoxyd beansprucht bei einiger Uebung nur 20 bis 30 Minuten Zeit, so daß hiernach genaue Schwefelbestimmungen beim Auflösen von 10 g Eisen in $2\frac{1}{2}$ Stunden, beim Auflösen von nur 5 g Eisen aber in $1\frac{1}{2}$ Stunden leicht ausgeführt werden können.

Einige analytische Beläge werden die Brauchbarkeit sowohl bei Behandlung reiner Sulphide, als für die Bestimmung des Schwefels in Eisensorten darthun.

A. Anwendung von reinem Schwefelzink, hergestellt durch Ueberleiten von trockenem Schwefelwasserstoff über erhitztes Zinkoxyd.

	g	g	g	g	g	g	g
Abgewogen reines Schwefelzink . .	0,1500	0,1000	0,0500	0,0200	0,0100	0,0050	0,0010
Hieraus berechnet Kupferoxyd . .	0,1225	0,0817	0,04085	0,01635	0,00817	0,00408	0,00081
Durch Analyse nach der CdS - CuO - Methode erhalten	0,1220	0,0817	0,0408	0,0164	0,0082	0,0041	0,0008

B. Eisenproben verschiedener Herkunft.

I. Reihe.

Bezeichnung des Eisens	Käufliches Schwefel-eisen	Graues Roheisen	Walzen-eisen	Puddel-eisen	Thomas-Roheisen	Bessemer-eisen	Werkzeug-stahl
Nach der Br - BaSO ₄ - Methode erhalten	23,83 % S	0,422 % S	0,203 % S	0,190 % S	0,051 % S	0,026 % S	0,016 % S
Nach der CdS - CuO - Methode erhalten	23,85 „ „	0,424 „ „	0,202 „ „	0,193 „ „	0,052 „ „	0,026 „ „	0,016 „ „

II. Reihe.

Bezeichnung des Eisens	Stahl	Thomas-eisen	Rohstahl-eisen	Spiegel-eisen	Bessemer-eisen	Bessemer-Graueisen	Ferro-mangan
Nach der H ₂ O ₂ - BaSO ₄ - Methode erhalten	0,108 % S	0,061 % S	0,052 % S	0,050 % S	0,028 % S	0,014 % S	0,005 % S
Nach der CdS - CuO - Methode erhalten	0,117 „ „	0,060 „ „	0,052 „ „	0,050 „ „	0,026 „ „	0,016 „ „	0,005 „ „

Zum Schlufs möchte ich noch bemerken, dafs Analysenergebnisse, wie vorstehend wiedergegeben, nur dann erhalten werden, wenn z. B. das Eisenmaterial von möglichst gleichartiger Beschaffenheit,

dazu fein zerkleinert ist und man im übrigen auf den chemischen Theil der Arbeit eine angemessene Sorgfalt verwendet.

Vorschläge zu einer Hochofenanlage mit Selbstregenerirung der Gase.

Von **Adolf Wolski**, Bergingenieur in Koúskie, Russisch-Polen.

(Fortsetzung von Seite 711.)

Die Einrichtung der meisten Holzkohlenhochöfen in unserem Bezirke rührt von W. W. Palisa her. Hr. M. Boecker-Friedenshütte hat beide Hochöfen in Stomporkow auf Koks umgebaut;* die äußere Einrichtung dieser „alten“ Hochöfen ist unverändert geblieben, während die inneren Abmessungen für einen nützlichen Hochofenraum von 70 cbm angepaßt sind. Der Kokshochofen Nr. I des Stomporkower Werkes wurde den 2. October 1893 angeblasen und ist bis jetzt noch in gutem, ununterbrochenem Gange. Schon am 22. October 1893 wurde bei der Reparatur des Gestelles bemerkt, dafs das feuerfeste Mauerwerk des Gestelles größtentheils weggeschmolzen war; bei dieser Gelegenheit konnte der Betriebsleiter Hr. Palisa die innere Form desselben genau feststellen (vergl. Fig. 3). Am 23. September 1894 sind die

Hochofengase nach erfolgtem Wegschmelzen der Schachtfütterung bei A durchgebrochen. Während der Reparatur des Kernschachtes (10. bis 15. October 1894) war die Möglichkeit geboten, sich eine genaue Vorstellung von dem Zustand des Hochofens in dieser Gegend zu bilden.

Die Betriebsergebnisse dieses Hochofens, der sich selbst seine Form ausgebildet hatte, stellten sich wie folgt dar:

Das Roheisenausbringen aus dem mit Zusatz von reichen Kriwojrogischen Eisensteinen angeereicherten Möller beträgt 44,4 bis 52,6 %; die tägliche Erzeugung an halbirtem Roheisen 32,3 t bis 42,0 t (monatliche Durchschnittszahlen); Koksverbrauch 887 kg bis zu 1188 kg oberschlesischen Koks auf 1 t Roheisen; bei 70 cbm Inhalt kommt = 2,16 cbm — 1,66 cbm für die Tonne Erzeugung; die Windpressung beträgt 200 mm bis 275 mm Quecksilbersäule bei nur 500^o C.

* „Stahl und Eisen“ 1895, Seite 130.

Windtemperatur aus Cowperschen, von M. Boecker verbesserten Apparaten.*

Ich habe mich etwas länger bei diesem Gegenstande aufgehalten, um zu zeigen, wie wichtig es für die Brennmaterialersparnis ist, die Hochofenschmelzung rasch zu treiben, worüber uns übrigens seit längerer Zeit der schnellgehende Betrieb der steirischen Holzkohlenhochöfen belehrte, wo für 1 t Erzeugung etwa 2,25 cbm** Inhalt benöthigt wurden, bei einem Holzkohlenverbrauch von 650 kg bis 750 kg.*** Das Verhältniß der Ofen-Durchmesser in Gestell und Kohlen-

sack geht bis zu $\frac{2,05}{2,68} = 0,8$

(Friedau-Werk). Das rasche Treiben unserer Hochöfen hängt von der größeren oder geringeren Vollständigkeit ab, mit welcher die Reduction der Eisenerze mit Hochofengasen erfolgt (indirecte Reduction); zu diesem Zweck bauen wir weitere Gestelle, damit die Hochofengase die zu reducirenden Erzstücke schon besser umhüllen, wir müssen aber stets die Reductionsosphäre unserer Hochöfen auf Kosten der unvollständigen Verbrennung der theuren Brennmaterialien herstellen.

Ich glaube daher, daß man das in den Hochofengichtgasen vorhandene Kohlenoxyd ausschliesslich als eine bewegliche Reductionsosphäre betrachten muß; die Hochofengichtgase sollen unbedingt aus einer Mischung von Kohlensäure und Kohlenoxyd bestehen und werden aus dem Hochofen mehr oder weniger Wärme in latentem Zustande mitnehmen. Dieser Umstand steht in unmittelbarer Verbindung mit der reducirenden Wirkung im Hochofen; gegenwärtig ist daher der Betriebsleiter in Bezug auf die Wärmeausnutzung der Hochofenbrennmaterialien an ebenso enge Grenzen gebunden, wie das Verhältniß $m = \frac{CO^2}{CO}$ andeutet. Wie wir schon oben gesehen haben, geht die Bildung der Reductionsosphäre bei unseren Hochöfen auf Kosten fast der Hälfte der in den Hochofenbrennmaterialien enthaltenen Wärme-Energie vor sich; das Freiwerden derselben kann nur mit Hilfe von zugeführtem Sauer-

stoff der Luft erfolgen, d. h. unter Bildung einer Kohlensäure enthaltenden Atmosphäre; auf diese Weise ist es unmöglich, im Hochofen die latente Wärme-Energie der Hochofengase vollkommen nutzbar zu machen. Zur Beseitigung dieses Uebelstandes kenne ich nur ein einziges Mittel, welches darin besteht, im Hochofen eine constante, sozusagen unbewegliche Reductionsosphäre zu erzeugen.

Wenn wir den Weg, welchen die Hochofengase von den Formen bis zu der Gicht einschlagen, verfolgen, so können wir drei Stufen unterscheiden:

a) in dem unteren Theil des Hochofens, der Schmelzgegend, sollen die Hochofengase den Schmelzmaterialien bloß diejenige Temperatur ertheilen, welche zum Schmelzen der Schlacke und des Roheisens nöthig ist; gleichzeitig damit soll die Reduction von Silicium, Mangan und Phosphor ebenso wie die Kohlung des Eisens stattfinden;

b) im mittleren Theil sollen die Hochofengase nur eine chemische Wirkung nach der Formel: $Fe_2O_3 + 3CO = Fe_2 + 3CO_2$ ausüben, ohne Wärmeverbrauch von außen; der Erfolg wird um so vollständiger sein, je gleichmäßiger (und nicht zu hoch) die Temperatur in diesem Theil ist bei Vorhandensein einer genügend reducirenden Atmosphäre.

c) Im dritten, obersten Theil erfolgt die Vorbereitung der Schmelzmaterialien auf physikalischem Wege auf Kosten der hier erzeugten Wärme: die Feuchtigkeit wird hier entfernt und die Schmelzmaterialien vorgewärmt, um in diesem Zustande in den mittleren Theil des Hochofens zu gelangen. —

Wenn wir die Bedeutung einer jeden dieser drei Perioden der Hochofenschmelzung beachten, und in jeder Zone die ihrer natürlichen Eigenthümlichkeit entsprechende Arbeit ausführen wollen, so gelingt uns dies selbstverständlich am leichtesten mit denjenigen Factoren, welche an dem Hochofenproceß Antheil nehmen. Wir wollen die römische Reichsdevise: „Divide et impera“ in ihrer ganzen praktischen Bedeutung auch beim Hochofen, der mehrere widersprechende Elemente umfaßt, anwenden.

Eine solche Politik deutet uns schon die Art der Ausführung an: In den unteren Theil des Hochofens muß man möglichst heißen Wind einführen, um eine möglichst hohe Temperatur in dieser Zone erreichen zu können, da hier

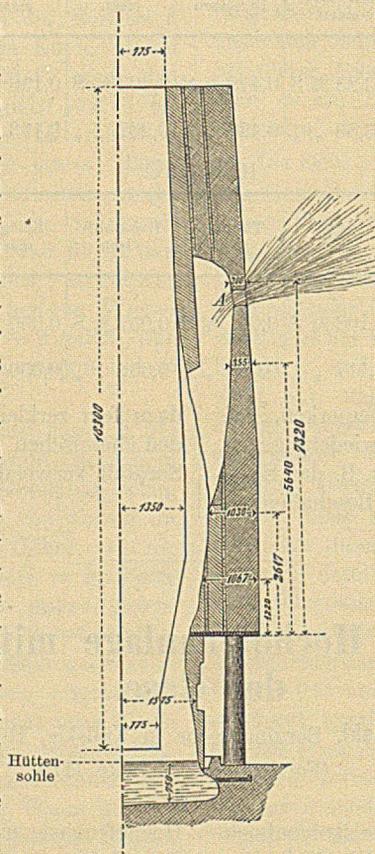


Fig. 3.
Kokshochofen Nr. 1 in Stomporkow.

* „Stahl und Eisen“ 1895, Seite 1159.

** N. A. Jossa, „Dopotnienia k. Metallurgie D. Percy“ 1880, Seite 161.

*** A. Ledebur, „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ 1884, Seite 559.

Kohlenoxyd entsteht, das in den mittleren Theil des Hochofens steigt, um seine reducirende Wirkung auf die Eisenerze auszuüben und sich in Kohlensäure umzuwandeln; hier ist auch eine reducirende Atmosphäre erforderlich; ich schlage daher vor, diese zu erzeugen, indem wir die Hochofengase durch die Formen vermittelst eines Strahlapparates, oder in irgend einer anderen Weise, auf diesem Horizonte und zwar dort wo dieser anfängt, einblasen. In dem oberen Theil des Hochofens — Vorbereitungsraum — tritt ein Gemisch von Kohlensäure und Kohlenoxyd ein, das seine potentiale Wärme-Energie mitbringt; zwecks Gewinnung dieser Wärme wird durch die Formen an der Sohle dieser Zone die nöthige Menge von kaltem Wind eingblasen, um auf diese Weise den Vorbereitungs-proceß der Hochofenschmelzmaterialien zu unterhalten. —

Wahrscheinlich wird es für die zweite Zone am bequemsten sein, die Hochofengase nicht an der Gicht, sondern etwas unter dem dritten Theil zu entnehmen; — diese Frage läßt sich in der Praxis am besten nach den örtlichen Verhältnissen der Hochofenschmelzung beantworten.

Die Hochofengase werden mit Hülfe von stark erhitztem Wind in den zweiten Theil des Hochofens eingepreßt; der heiße Wind bringt von außen diejenige Wärme mit, die für die Regenerierung der Hochofengase innerhalb der zweiten Gegend des Hochofens nöthig ist, und verbrennt gleichzeitig diejenige Menge von Kohlenstoff des Brennstoffs zu Kohlenoxyd, die die fehlende, zur Regenerierung der Hochofengase nöthige Wärmemenge decken soll. Wenn sich die Injectionskraft des Windes als ungenügend erweist, wird man Dampfstrahlapparate anwenden müssen. Mit Rücksicht auf die Eigenschaft der Hochofengase, bei der Regenerierung Wärme von außen zu verbrauchen, bietet mein Vorschlag ein vorzügliches Mittel, eine Temperaturenniedrigung in der Reductionsgegend des Hochofens zu erreichen, anstatt, wie bisher rohen Kalkstein zu gebrauchen.

Noch vor zehn Jahren bot die Hochofenpraxis eine Grenze für die zweckmäßige Temperaturerhöhung des Windes;* heutzutage ist es jedoch erwiesen, daß die Erhöhung der Windtemperatur über die früheren Grenzen hinaus einen nicht geringen Antheil bei der Hochofen-Brennmaterialersparnis herbeiführt; jetzt wendet man bei

Hochöfen gewöhnlich Windtemperaturen von 700° bis zu 900° an. Wollte man noch höhere Windtemperaturen anwenden, dann würde die Heizfläche der Winderhitzungs-Apparate zu groß ausfallen. — Der Vortheil des hoch erhitzten Windes liegt, wie R. Åkerman gezeigt hatte,** in dem größeren Antheil der indirecten Eisenreduction im Hochofenverfahren.

Wenn wir als durchschnittliche Zusammensetzung der Gichtgase (in Gewichtsprocenten)*** annehmen:

CO ₂ . . .	13,6 %
CO . . .	28,7 „
O	0,5 „
H	0,5 „
CH ₄ . . .	0,4 „
N	56,3 „
	100,0 %

und voraussetzen, daß Hochofengichtgase und Luft mit einer Temperatur von 0° zur Verbrennung gelangen, so läßt sich die Verbrennungstemperatur in folgender Weise bestimmen:

$$T = \frac{0,287 \times 2473 + 0,005 \times 28780 + 0,004 \times 12000}{0,598 \times 0,217 + 0,077 \times 0,48 + 1,14 \times 0,244} = 2026^\circ \text{C.}$$

Nach meinem Vorschlag erfordert der Hochofenbetrieb eine viel geringere Menge erhitzten Windes, als heute verwendet wird, daher dürfte es möglich sein, daß bei denselben Winderhitzern höhere Temperaturen als 1000° erreicht werden, indessen will ich bei den folgenden Berechnungen eine Windtemperatur von nur 900° C. annehmen.

Die Hochofengase sollen nach meinem Vorschlag eine ausgedehntere und zweckmäßigere

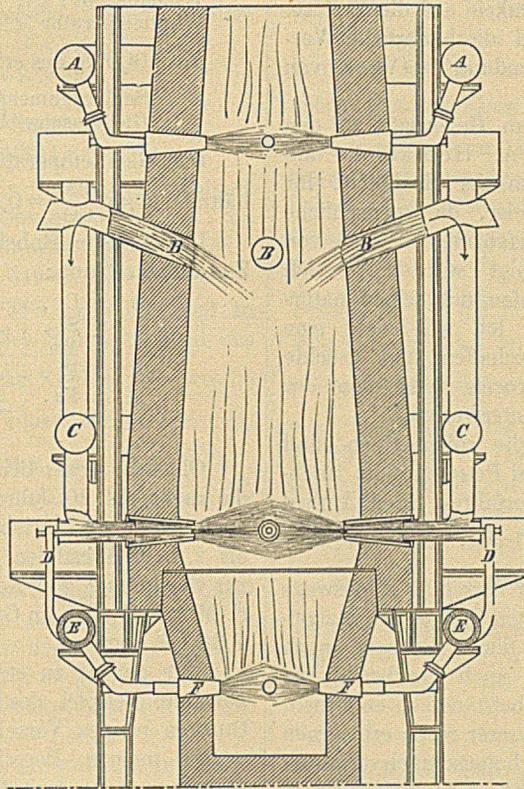


Fig 4.

Hochofenanlage mit Selbstregenerierung der Hochofengase.

- AA = Kaltwindrohr.
- BB = Austrittsöffnungen für die Hochofenzone.
- CC = Hochofengasrohr.
- DD = Heißwinddüsenstücke in der Reductionszone.
- EE = Heißwindleitung.
- FF = Heißwindformen im Gestell.

* A. Ledebur, „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ 1884, Seite 474.

** „Stahl und Eisen“ 1883, Seite 149.

*** „ „ „ 1893, „ 640.

Anwendung finden, als es bis jetzt der Fall ist; während des Aufgichtens entweichen durch unsere Aufgichtungsvorrichtungen 8 bis 15 % der Gesamtmenge der Gase in die Luft; bei dem jetzigen beschleunigten Gange unserer Hochöfen verlieren wir nach dieser Richtung hin mehr als früher, bei 5,6 bis zu 14 cbm Inhalt f. d. Tonne Roheisenerzeugung.* Daher muß man während des Begichtens seine Aufmerksamkeit auf die Verluste an Gasen richten und sind diesbezügliche Vorrichtungen schon in Verwendung** (Werk von Michéville in Frankreich).

Ich verändere nichts (im Gegensatz zu den HH. A. Sattmann und A. Homatsch und G. Günther) am Vorbild unserer Hochöfen, für welches der menschliche Geist, die menschliche Mühe und die menschliche Erfahrung im Laufe von sechs Jahrhunderten vereinigt wurden;*** ich will nur den jetzigen Hochofen mit seinen natürlichen Rechten ausstatten. Ich will nicht eine einzige neue Erscheinung schaffen und möchte nur den Hochofenschmelzproceß vollständig der Gewalt des Betriebsleiters unterwerfen.

Ich denke, daß auch die rohen Stein- und Braunkohlen, sowie Torf und Petroleum im Hochofenbetrieb nach meinem Verfahren ihren Antheil hinsichtlich der Brennstoff- und Geldersparnis haben können.

Ich übersehe bei meinem Vorschlag keineswegs die Vortheile des beschleunigten Ganges der jetzigen Hochöfen, ich will sogar diese Vortheile noch verstärken, doch habe ich auch gleichzeitig die Absicht, einige besondere Uebelstände zu entfernen, so z. B. den Schwefelgehalt unserer rasch erblasenen Roheisenarten. Mein Hochofenschmelzverfahren gestattet, jeden jetzt im Betriebe befindlichen Hochofen nach meinem Vorschlag auszurüsten, und zwar mit unerheblichen Auslagen (etwa 2000 bis 3500 *M*).

Vorstehende schematische Zeichnung (Fig. 4) läßt die Anordnung des Hochofens nach meinem Vorschlag zur Genüge erkennen und es erübrigt mir nur noch, die Vortheile und die praktische Bedeutung meines Vorschlages auf dem Wege der Rechnung zu begründen, wozu ich in meiner weiteren Darlegung nunmehr übergehe.

Ich will das Beispiel vom Hochofenbetrieb auf dem Werke Ormesby in Cleveland in der Form benutzen, in welcher L. Gruner es in den „Annales des mines“ † darstellt und Professor A. Ledebur in seinem unvergleichlichen Werke: „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ †† ergänzt.

* A. Ledebur, „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ 1884, Seite 330.

** „Stahl und Eisen“ 1895.

*** A. Gurlt, „Bergbau und Hüttenkunde“, 2. Aufl., Seite 128.

† „Annales des Mines“, série VIII, tII, p. 52.

†† A. Ledebur, „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ 1884, Seite 499 u. ff.

Hochofen Nr. 3, 23,2 m hoch, mit einem nützlichen Hochofenraum von 584 cbm, liefert täglich 63 t grauen Gießereiroheisens „Cleveland Nr. 3“. Auf 1000 kg des erblasenen Roheisens wurden verbraucht:

Koks mit 92,5 % C	1100 kg (1017 kg C)
Geröstetes Erz „Blackband“	2440 „
Roher Kalkstein mit 43 % CO ₂	625 „
Windgewicht	4948 „
Windtemperatur	780°

Auf 1000 kg des erblasenen Roheisens entfielen:

Schlackenmenge	1480 kg
Gichtgasgewicht	6633 „

Die Gichttemperatur betrug 412° das Verhältniß $m = \frac{CO_2}{CO} = 0,542$.

Das erblasene Roheisen hatte folgende chemische Zusammensetzung:

C	3,4 %
Si	1,2 „
Mn	0,5 „
P	1,3 „
Fe	93,6 „
	100,0 %

Obleich dieses Beispiel aus einer Zeit stammt, die mehr als 20 Jahre hinter uns liegt, so sind auch heute die Betriebsergebnisse nicht schlechter, als z. B. in Westfalen,* wo der Aschengehalt der zur Gewinnung von Koks stehenden Kohlen, nach F. Muck,** sich in Grenzen von 1,119 % bis zu 7,369 % bewegt.

Wie daraus zu ersehen, spricht das von mir gewählte Beispiel des Hochofenbetriebs nicht zu Gunsten meines Vorschlags.

In meinen Berechnungen nehme ich eine Windtemperatur von 900° C. an, und statt des rohen Kalksteins benutze ich gebrannten Kalk, daher wende ich ihn beim Hochofenbetrieb bloß in Mengen von $625 \times 0,6 = 375$ kg an; die übrigen Ziffern bleiben unverändert.

I. Schmelzzone des Hochofens.

Wärmeverbrauch:

a) zum Schmelzen:	W.-E
Roheisen 280×1000	280 000
Schlacke 500×1480	740 000
b) zur Reduction:	
Si 7830×12	94 000
Mn 2000×5	10 000
c) z. Wasserkühlung*** 200×1000	200 000
Zusammen	1 399 000

Ich habe die höchste Zahl, welche Professor Dr. H. Wedding für die zur Gestellkühlung stehende Wasser-Erwärmung angiebt, angenommen.

* „Stahl und Eisen“ 1895, Seite 151.

** F. Muck, „Die Chemie der Steinkohle“ 1891, Anhangstabelle III.

*** Nach Dr. H. Wedding: „Stahl und Eisen“ 1892, Seite 1033.

Dieser Wärmeverbrauch soll durch den Wärme-
gewinn gedeckt werden, der sich beim Verbrennen
des Kohlenstoffs der festen Brennmaterialien zu
Kohlenoxyd mit dem bis zu 900° C. erhitzten
Wind ergibt. Unter diesen Bedingungen ent-
wickelt 1 kg Kohlenstoff:

$$2473 + 0,237 \times 900 \times 5,8 = 3710 \text{ W.-E.}$$

Daher beträgt die zur Deckung des Wärme-
verbrauchs in der Gestellgegend nöthige Kohlen-
stoffmenge:

$$\frac{1\,399\,000}{3710} = 378 \text{ kg}$$

und die Menge erhitzten Windes:

$$378 \times 5,8^* = 2193 \text{ kg.}^{**}$$

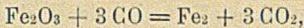
Zur Kohlung des Eisens sind 34 kg Kohlen-
stoff erforderlich, der Gesamtverbrauch an
Kohlenstoff beträgt daher in der Gestellgegend:

$$378 + 34 = 412 \text{ kg.}$$

Beim Verbrennen von 378 kg Kohlenstoff zu
Kohlenoxyd entstehen in der Schmelzgegend des
Hochofens $\frac{378 \times 7}{3} = 882$ kg Kohlenoxyd, welche
Menge vollständig in die Erzreductionszone übergeht.

II. Reductionszone des Hochofens.

Ich nehme an, daß das ganze Eisen indirect
nach folgender Formel reducirt wird:

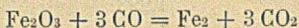


da nach meinem Schmelzverfahren die Eisen-
reduction eine energischere sein sollte, als dies
bei dem jetzigen Hochofen der Fall ist (gleich-
mässigere und nicht zu hohe Temperatur und
geringere Menge von neutralem Stickstoff in der
Reductionsgegend).

Die theilweise directe Eisenreduction im Hoch-
ofen verliert nicht ihren Vortheil, sondern erlangt
ihn bei meinem System sogar noch in höherem
Grade. 1 Theil Eisen wird mit $\frac{84}{110}$ Theilen
Kohlenoxyd reducirt, daher beträgt der erforder-
liche Kohlenoxydaufwand zur Reduction der Ge-
samteisenmenge:

$$\frac{936 \times 84}{110} = 715 \text{ kg.}$$

Aus der Gestellgegend sind in die obere Re-
ductionsgegend 882 kg Kohlenoxyd übergegangen,
also haben wir zur Reaction:



einen Ueberschuß an Kohlenoxyd von:

$$882 - 715 = 167 \text{ kg.}$$

Wenn aus der ersten Zone eine zur Reaction
der indirecten Reduction der Gesamteisenmenge
ungenügende Kohlenoxydmenge übergehen sollte,
was bei einer Beschickung, die reicher als unsere
ist, sehr leicht möglich sein könnte, so könnten wir

* A. Ledebur, „Die Gasfeuerungen für metal-
lurgische Zwecke“ 1891, Seite 11.

** Sie soll in Wirklichkeit etwas geringer sein
(um 296 kg), der Kohlenstoffverbrauch aber etwas
größer (um 24 kg). *Verfasser.*

mit Vortheil die fehlende Kohlenoxydmenge den
regenerirten Hochofengasen entnehmen, ohne den
Vortheil der reichen Beschickungen zu verlieren.

Bei der Reaction $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} = \text{Fe}_2 + 3 \text{CO}_2$
haben wir noch einen Wärmegegewinn von:

$$20^* \times \frac{715,3}{7} = 6132 \text{ W.-E.}$$

Dies ist übrigens eine so unerhebliche Gröfse,
daß wir sie in den folgenden Berechnungen
aufser Acht lassen wollen. Als Ergebnifs der
Wirkung der indirecten Reduction erhalten wir
aufser 936 kg Eisen noch $\frac{715,11}{7} = 1124$ kg
Kohlensäure. Um in den Hochofengasen diese
Gesamt-Kohlensäuremenge unverändert zu er-
halten, müssen wir neben der aus der Reduction
erhaltenen Kohlensäure noch so viel Kohlenoxyd
von aufsen in die zweite Zone einführen, daß
das Verhältnifs $m = \frac{\text{CO}_2}{\text{CO}} = 0,542$ erfüllt bleibt.
Wir müssen also in die zweite Zone durch die
zweite Reihe der Formen $\frac{1124}{0,542} = 2074$ kg Kohlen-
oxyd einführen. Da aus der ersten Zone 167 kg
Kohlenoxyd in die zweite übergegangen sind, so
ist es erforderlich, aus den regenerirten Hochofen-
gasen in die Reductionsgegend 2074 — 167 =
1907 kg Kohlenoxyd einzuführen.

Bei dem Verhältnifs $m = \frac{\text{CO}_2}{\text{CO}} = 0,542$ ist
die Zusammensetzung der Hochofengase ungefähr
folgende:

CO ₂ . . .	149
CO . . .	276
N . . .	575
	1000

Wenn wir 149 kg Kohlensäure mit $\frac{149,3}{3} =$
49,7 kg Kohlenstoff reduciren, erhalten wir $\frac{149,56}{44} =$

189 kg Kohlenoxydgas; also nach seiner Regene-
rirung 1000 kg. Die Hochofengase liefern 276 +
189 = 465 kg Kohlenoxyd. Da die Hochofen-
gase für die zweite Zone nicht aus der Gicht,
sondern etwas unter der dritten Vorbereitungs-
zone genommen werden, sind wir berechtigt,
das in den Hochofengasen befindliche Wasser bei
der Rechnung unberücksichtigt zu lassen.

Zur Ausführung der Reaction $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$
ist es erforderlich, für jedes Kilogramm des in
der Kohlensäure befindlichen Kohlenstoffs von aufsen
je 3134 W.-E. einzuführen ($8080 - 2 \times 2473 =$
3134), daher muß für je 1000 kg der Hochofen-
gase folgende Wärmeausgabe gedeckt werden:

$$3134 \times 40,7 = 127\,554 \text{ W.-E.}$$

Ein Theil dieser Wärme wird durch die Hoch-
ofengase und den Injectionswind in die Reductions-
zone eingebracht und gedeckt.

Wir nehmen an, daß die Hochofengase, ehe
sie zu den Formen der zweiten Reihe gelangen,

* A. Ledebur, „Handbuch der Eisenhütten-
kunde“ 1884, Seite 223.

unterwegs um 100° C. abgekühlt werden, es soll daher die Temperatur derselben bloß 312° C. sein; die Hochofengase bringen also eine Wärmemenge von $0,238 \times 1000 \times 312 = 74\,256$ W.-E. mit. Beim Verbrennen von Kohlenstoff mit erhitztem Wind sind $127\,554 - 74\,256 = 53\,298$ W.-E. einzuführen. Wenn der eingepresste Wind mit der Temperatur von 900° C. in die Reductionsgegend einströmt, so hat 1 kg des verbrannten Kohlenstoffs 3710 W.-E. entwickelt, daher wird es zur Deckung des Wärmeverbrauchs von 53 298 W.-E. n^othig sein, $\frac{53\,298}{3710} = 14,4$ kg Kohlenstoff zu Kohlenoxyd zu verbrennen; der Verbrauch an auf 900° C. erhitztem Wind wird dann $14,4 \times 5,8 = 83,5$ kg sein. Der Kohlenstoffbedarf für die vollständige Regenerierung von 1000 kg der Hochofengase beträgt $40,7 + 14,4 = 55,1$ kg. Für 1000 kg erblasenen Roheisens ist in der Reductionszone eine Hochofengasmenge von $\frac{1907 \times 1000}{465} = 4100$ kg erforderlich. Zur Reduction derselben werden verbraucht an Kohlenstoff $\frac{55,1 \times 4100}{1000} = 226$ kg, an erhitztem Wind $\frac{83,5 \times 4100}{1000} = 343$ kg.

Es ist fraglich, ob die berechnete Windmenge hinreichen wird, um die zur Einführung der berechneten Mengen von Hochofengasen in die Reductionszone erforderliche mechanische Arbeit zu liefern.

Obgleich wir Beispiele von der Vertheilung der Spannungen der Hochofengase im Innern der jetzigen Hochöfen haben,* können wir diese jedoch keineswegs auf den nach meinem System ausgerüsteten Hochofen anwenden, weil wir hier instände sind, die Gasspannung in gewissen Grenzen beliebig zu regeln.

Angenommen, daß die Gasspannungsdifferenz in der Reductionszone beim Ein- und Austritt der Hochofengase 15 mm Quecksilbersäule beträgt, so haben wir ein gutes Mittel, die Gasspannung im obersten Theil der Reductionszone größer als im unteren zu erhalten. Die Windpressung in der dritten Zone giebt uns diese Möglichkeit in die Hand.

Unter diesen Bedingungen können wir die nöthige mechanische Arbeit in folgender Weise berechnen:

α) Die Arbeit der Hochofengascondensation zu 15 mm Quecksilbersäule ist

$$m_1 gh_1,$$

wo m_1 die Hochofengasmasse, g die Beschleunigung der Schwerkraft und h_1 die Höhe der Hochofengas-säule entsprechend der Spannung von 15 mm Quecksilbersäule bedeutet.

β) Der Verlust an Arbeit beim vollkommen unelastischen Stoß beträgt nach der Carnotschen Formel**

$$\frac{m m_1 (v - v_1)^2}{m + m_1 \cdot 2}$$

wo m die Injectionswindmasse, v und v_1 die gleichgerichteten secundlichen Geschwindigkeiten der Massen m und m_1 bedeuten.

* Percy-Wedding, „Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde“ 1868, III Ab., Seite 308 bis 311. „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen“ in PS. T. XXII, Seite 288. N. A. Jossa, „Dopotnienia k Metallurgii D. Percy“ 1880, Seite 31.

** A. Daniell, „Podręcznik zasad Fizyki“, Warszawa 1887, Seite 175.

γ) Die Arbeit der Gase nach dem Stoß mit gemeinsamer Geschwindigkeit $v_0 = \frac{m v + m_1 v_1}{m + m_1}$ soll $\frac{(m + m_1) v_0^2}{2}$ betragen.

δ) Die Reibungsarbeit der Gasleitungen beträgt 20%* von der Summe der vorigen Arbeiten.

In dieser Weise läßt sich die zu erfüllende Arbeit wie folgt berechnen:

$$En = 1,2 \left(m_1 gh_1 + \frac{m m_1 (v - v_1)^2}{m + m_1 \cdot 2} + \frac{(m + m_1) v_0^2}{2} \right)$$

Ich nehme an, daß die Leistung des Hochofens in 24 Stunden 120 t Roheisen „Cleveland Nr. III“ beträgt; die stündliche Leistung ist dann $\frac{120}{24} = 5$ t.

$$\text{Der secundliche Windbedarf ist } \frac{343,5}{60 \cdot 60} = 0,48 \text{ kg.}$$

$$\text{„ „ Hochofengasbedarf ist } \frac{4100,5}{60 \times 60} = 5,70 \text{ kg.}$$

Ich nehme in der zweiten Formenreihe 8 Formen an mit einem lichten Durchmesser von je 150 mm und 8 Winddüsen mit je 37 mm lichtigem Durchmesser. Der lebendige Schnitt dieser 8 Formen ist:

$$\frac{\pi}{4} (0,15^2 - 0,037^2) = 0,1328 \text{ qm.}$$

Der lebendige Schnitt der 8 Winddüsen:

$$\frac{\pi \cdot 0,037^2}{4} = 0,0086 \text{ qm.}$$

Die secundlichen Volumina der Hochofengase und des bis auf 300 mm Quecksilbersäule gepressten Windes lassen sich nach der Gay-Lussac-Mariotteschen Formel berechnen:

$$\frac{N}{N_0} = \frac{p_0 \cdot (1 + \alpha t)}{p \cdot (1 + \alpha t_0)}; \alpha = 0,003665;$$

danach finden wir das Windvolumen in unseren Verhältnissen:

$$v = \frac{760}{1060} (1 + \alpha \cdot 900) = 3,1$$

von dem in normalen Verhältnissen befindlichen Volumen.

Dieselbe Rechnung für die Hochofengase ausgeführt, ergibt:

$$N_1 = \frac{760}{775} (1 + \alpha \cdot 312) = 2,1.$$

1 cbm Luft in normalen Verhältnissen wiegt 1,293 kg**
1 „ Gas „ „ „ „ „ „ 1,3 „***

Die secundlichen Volumina betragen mithin:

$$\text{Wind} \dots \frac{0,48 \times 3,1}{1,293} = 1,15 \text{ cbm}$$

$$\text{Hochofengase} \frac{5,7 \times 2,1}{1,3} = 9,20 \text{ cbm}$$

Entsprechend dem Drucke von 300 mm und 15 mm Quecksilbersäule ist die

$$\text{Windsäulenhöhe } H = 0,300 \times \frac{13\,590}{1,293} \times 3,1 = 9774,3 \text{ m}$$

$$\text{Gassäulenhöhe } h_1 = 0,015 \times \frac{13\,590}{1,3} \times 2,1 = 329,3 \text{ m}$$

* Vergleiche J. Time, „Sprawotschnaja Kniga po Gornosawodskoj Tschastii“, Pietierburg 1879, Seite 203.

** D. Mendcleew, „Osnowy Chimii“ 1889, S. 179.

*** A. Ledebur, „Gasfeuerungen für metallurgische Zwecke“ 1891, S. 18.

Die Geschwindigkeit beim Austritt:

$$v = \frac{1,15}{0,0086} = 134 \text{ m}$$

$$v_1 = \frac{9,20}{0,1328} = 69,2 \text{ m}$$

$$m_1 g h_1 = 5,7 \times 329,3 = 1877 \text{ mk}$$

$$\frac{m + m_1}{2} \cdot (v - v_1)^2 = \frac{P P_1}{g(P + P_1)} \cdot \frac{(v - v_1)^2}{2} =$$

$$= \frac{0,48 \times 5,7}{9,81(0,48 + 5,7)} \cdot \frac{(134 - 69,2)^2}{2} = 93,31 \text{ mk}$$

$$v_0 = \frac{m v + m_1 v_1}{m + m_1} = \frac{P v + P_1 v_1}{P + P_1} =$$

$$= \frac{0,48 \times 134 + 5,7 \times 69,2}{(0,48 + 5,7)} = 74,4 \text{ m.}$$

$$\frac{(m + m_1) v_0^2}{2} = \frac{(P + P_1) v_0^2}{2g} =$$

$$= \frac{(0,48 + 5,7) \cdot 74,4^2}{2g} = 1734,27 \text{ mk}$$

$$E_n = 1,2(1877 + 93,31 + 1734,27) = 4445,5 \text{ mk}$$

Die theoretische Arbeit des gepressten Windes:

$$E_t = m g H = 0,48 \times 9774,3 = 4691,7 \text{ mk}$$

Ein ähnliches Gebläse wird beim Cupolofen von Herbertz angewandt; die Praxis hat bewiesen, daß der Dampfverbrauch bei diesem Gebläsesystem doppelt so hoch ist, als wenn man ein Gebläse mit Dampfmaschine betreiben läßt.* Die nützliche Arbeit des Rootschen Gebläses beträgt 60 %, ** daher läßt sich die nützliche Arbeit unseres Gebläses auf 30 % bestimmen. Also beträgt die Bewegungskraft des gepressten Windes:

$$E_m = 0,3 E_t = 0,3 \cdot 4691,7 = 1407,5 \text{ mk}$$

Der Mangel an Kraft beträgt:

$$E_n - E_m = 4445,5 - 1407,5 = 3038 \text{ mk}$$

Ich schlage vor, die fehlende Kraft theils durch Dampf von 4 Atm. Pressung, theils durch vergrößerte Menge von Injectionswind zu erzeugen.

1 kg Wasserstoff entwickelt 28 780 W.-E. bei seiner Verbrennung mit der achtfachen Menge seines Eigengewichts Sauerstoff und bildet 9 kg Wasserdampf.***

Die Zersetzungswärme von 1 kg Wasserdampf beträgt $\frac{28\,780}{9} = 3198$ W.-E. 1 kg Wasserdampf zer-

setzt sich mit einer Kohlenstoffmenge von $\frac{12}{18} = \frac{2}{3}$ kg

Kohlenstoff. $\frac{2}{3}$ kg Kohlenstoff entwickeln bei ihrer Verbrennung zu Kohlenoxyd $2473 \times \frac{2}{3} = 1648$ W.-E.

* A. Ledebur, „Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei“ 1892, Seite 119.

** „Erfahrungen“ 1869, Seite 14.

*** A. Ledebur, „Die Gasfeuerung für metallurgische Zwecke“ 1891, Seite 12.

Der Wärmeverbrauch bei der Reaction $H_2O + C = H_2 + CO$ ist somit einem Kilogramm Wasserdampf entsprechend: $3198 - 1648 = 1550$ W.-E.

Diesen Wärmeverbrauch decken wir durch die Verbrennung von Kohlenstoff zu Kohlenoxyd mit bis auf 900° erhitztem Wind; der Kohlenstoffverbrauch für diesen Zweck beträgt auf 1 kg Wasserdampf $\frac{1550}{3710} = 0,42$ kg. Der Heißwindverbrauch hierfür beträgt $0,42 \times 5,8 = 2,436$ kg. Die Drucksäulen sind für Wind, wie früher, $H = 9774,3$ m, für Wasserdampf nach Prof. Time* $H_1 = \frac{41\,336}{2,23} = 18\,500$ m.

Die mechanische Arbeit dieses Gemisches, einem Kilogramm Wasserdampf entsprechend, beträgt $2,436 \times 9774,3 + 18\,500 = 42\,251$ mk.

Wenn der Coefficient der nützlichen Arbeit = 93 ist, läßt sich der secundliche Wasserdampfverbrauch für obengenannten Zweck zu $\frac{3038}{0,3 \times 42\,251} = 0,24$ kg

berechnen, und der Heißwindverbrauch ist dann $0,24 \times 2,436 = 0,58$ kg bei einem Kohlenstoffverbrauch von $0,24 \times \frac{2}{3} + 0,24 \times 0,42 = 0,26$ kg. Der Verbrauch, auf 1000 kg erblasenes Roheisen bezogen, beträgt:

an Wasserdampf . . .	$\frac{0,24 \times 3600}{5} = 173$ kg
„ Heißwind . . .	$\frac{0,58 \times 3600}{5} = 418$ „
„ Kohlenstoff . . .	$\frac{0,26 \times 3600}{5} = 187$ „
„ Kohlenoxyd . . .	$\frac{187 \times 7}{3} = 436$ „

dementsprechend werden sich die nöthigen Hochofengasmengen und die erforderliche mechanische Arbeit verringern.

Wir sehen daher, daß wir in mechanischer Beziehung beim Einlassen der Hochofengase in die Reductionszone auf keine Schwierigkeiten stoßen werden.

Für ostrussische (Flußgebiet der Wolga) und nordamerikanische Verhältnisse könnte sogar die Verwendung von flüssigen Brennmaterialien beim Hochofenbetrieb in Frage kommen.*

Ich habe nur eine von vielen Lösungen der Frage bezüglich der mechanischen Verhältnisse des Einlassens der Hochofengase auf dem Wege der Berechnung gezeigt; ich füge die vorherigen Berechnungsergebnisse nicht in die Hauptreihen der gegenwärtigen Berechnungen ein, weil die Erscheinungen des Hochofenbetriebs, nach meinem System, sich nicht genau a priori ermaßen lassen; das Endresultat meiner Berechnungen erleidet jedoch keine Aenderung. (Schluß folgt.)

* J. Time, „Praktischeskij kurs Powowych Maschin“ Th. I, 1886, S. 347.

Zuschriften an die Redaction.

Ueber Belastungsversuche mit alten eisernen Brückenträgern.

Als ich den Aufsatz unter obigem Titel in der Nr. 18 von „Stahl und Eisen“ im Juni d. J. schrieb, lag mir das neueste Heft der Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der K. Techn. Hochschule zu München noch nicht vor. Sonst hätte ich erwähnt, daß Hr. Prof. Föppl,

der Herausgeber der Mittheilungen, in ihrem 24. Hefte (S. 41 bis 49) über einen lehrreichen Belastungsversuch mit einem größeren Modell eines Tonnenflechtwerk-Daches ausführlich berichtet hat. Dieser Versuch ist in ähnlicher Art ausgeführt worden, wie ich es in obigem Aufsatz

vorgeschlagen hatte. Für Jeden, der sich für derartige Versuche interessirt oder der vielleicht solche anzustellen beabsichtigt, ist der Bericht Föppl's lesenswerth, da sich aus der vorsichtigen Art, wie der Versuch angestellt worden ist, sowie auch aus den gewonnenen lehrreichen Ergebnissen mancherlei nützliche Winke entnehmen lassen.

Föppl hatte bei dem Versuche besonders die Absicht, klar vor Augen zu führen, daß die Tragfähigkeit der von ihm erdachten Tonnenflechtwerk-Dächer selbst bei einseitiger Belastung außer Zweifel steht. Unter „Flechtwerk“ versteht Föppl ein räumliches Stabgebilde, dessen Stäbe alle auf einem Mantel enthalten sind, der zusammen mit den Widerlagsmauern den zu überdeckenden Raum einschließt. Flechtwerke stehen danach im Gegensatze zu den Binderconstructionen, deren Stäbe

in den umschlossenen Raum hineinreichen. Der einfache geometrische Lehrsatz, auf dem die Steifigkeit der Flechtwerke (wie auch der Schwedlerschen Kuppel) beruht, wurde (worauf Föppl von Mohr aufmerksam gemacht worden ist) schon 1813 von Cauchy* gegeben. Der Satz sagt aus, daß ein Stabverband, der ein aus Dreiecken zusammengesetztes Polyeder mit einem einfach zusammenhängenden Innenraum bildet, unverschieblich und zugleich statisch bestimmt ist.

Bei dieser Gelegenheit mache ich auch noch auf die in der Schweiz,** beim Dorfe Mumpf, mit alten eisernen Fachwerkträgern ausgeführten Belastungsversuche aufmerksam. *Mehrrens.*

* „Journ. de l'école polyt.“, Vol. 9, 1813.

** „Schweizerische Bauztg.“ vom 16. Nov. 1895.

Zur Frage des Wagenmangels.

Auch im laufenden Herbste sind trotz angespannter Thätigkeit der gesammten Verwaltungszweige erhebliche Schwierigkeiten in der rechtzeitigen Wagengestellung aufgetreten. Während im vorigen Jahre die ersten bereits empfindlichen Anfänge derselben, voraussichtlich unter der Mitwirkung des schlechten Rheinwasserstandes, während der zweiten Hälfte des September im Ruhrrevier auftraten, setzte empfindlicher Mangel am 8. October d. J. in Oberschlesien mit einem Fehlbetrage von 813 Wagen ein, der sich an folgenden Tagen bis zu 1328 Wagen steigerte. An der Ruhr trat eine nennenswerthe Minderstellung erst am 15. October (mit 347 Wagen) auf, die sich indeß schon am 17. October auf 1986 und am 22. October auf 2082 Wagen erhöhte.

Der Wagenmangel im vorigen Herbste hatte der Königl. Staatsregierung Anlaß gegeben, in einer ausführlichen Denkschrift seinen Umfang, seine Ursachen, sowie die Mafsnahmen und Vorschläge zu seiner Bekämpfung darzulegen. Die Denkschrift gelangt zur rückhaltlosen Einräumung des im Herbst 1895 aufgetretenen Wagenmangels und bedauert aufs lebhafteste die in seinem Gefolge aufgetretenen wirthschaftlichen Schäden; befremden muß es deshalb, wenn die Zeitung des „Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen“ ganz neuerdings Auslassungen eines Verkehrsinspectors bringt, der dem Wagenmangel im wesentlichen die Realität abspricht, ihn vielmehr als ein Truggebilde bezeichnet, das nicht ohne eigennützige Absicht der Großindustrie entstanden sei. Diese Denkschrift ist in Nr. 9/10 des laufenden Jahrgangs der Zeitschrift „Glückauf“ wieder gegeben, auch daselbst im vorigen Jahrgange (Nr. 72, Seite 1321) ein Vergleich zwischen dem Anwachsen

des Güterverkehrs und des Güterwagenbestandes der preussischen Staatsbahnen angestellt worden.

Unter den Gründen für den Wagenmangel hatte die Denkschrift die Störung der Schifffahrt, wie die Hebung des allgemeinen Verkehrs aufgeführt; indeß hatte sie nicht umhin gekonnt, zuzugeben, daß für den Kohlenverkehr an sich (fast die Hälfte des Gesamtverkehrs) in den vom Wagenmangel meist betroffenen Monaten September und October in den bedeutendsten Versandbezirken sogar ein Rückgang eingetreten war, daß ebenso auch der Rübenversand des Jahres 1895 einen erheblichen Ausfall (von 19 % gegen das Vorjahr) aufzuweisen hatte.

Die Denkschrift will den, u. a. auch in unserem oben genannten vorjährigen Vergleiche geltend gemachten Grund nicht anerkennen, daß die Wagenbeschaffung dem Anwachsen des Güterverkehrs nicht ganz gefolgt sei.

Damals war die procentische Steigerung der geleisteten Tonnenkilometer mit der im Zuwachs der Güterwagen sowohl nach Zahl wie nach Lade-fähigkeit verglichen, und daraus zu Ungunsten der letzteren ein Zurückbleiben festgestellt worden, das im wesentlichen aus dem geringen Umfange der Neubeschaffungen in den Etatsjahren 1892/93, 1893/94 und 1894/95 herrührten. Indem die Denkschrift als besseren Vergleichsmaßstab die geleisteten Achskilometer verwendet wissen will, giebt sie einleitend zu dieser Erörterung die leitenden Grundsätze der Staatsbahnverwaltung für die Beschaffung der Güterwagen an. Danach muß der Wagenpark nicht nur dem durchschnittlichen Bedarf, sondern auch den gesteigerten Anforderungen in den Herbstmonaten genügen. Unerfüllbar aber ist die darüber hinausgehende Forderung, daß

die Staatseisenbahn zur Vorhaltung eines Wagenparks verpflichtet sei, der auch beim Zusammenreffen von den Wagenpark aufsergewöhnlich beanspruchenden, wenn auch nur kurze Zeit andauernden Ereignissen (steigende Conjunctur der Industrie, Unterbrechung der Schifffahrt u. s. w.) ausreichen müsse. Dem letzten Vorbehalt wird man unbedenklich zustimmen können, auch wird man der Eisenbahnverwaltung volle Unterstützung gewähren müssen, um alle ihres Erachtens übermäßigen, aus Besorgniß vor Wagenmangel entstehenden Ueberbestellungen thunlichst auszuschließen. Als unerlässlich setzen die oben angegebenen Ziele der Eisenbahnverwaltung voraus, daß die Verwaltung mit gleichem Mafse gegenüber allen Verfrachtern mißt, welche in der Zeit hochgespannter Wagenanforderungen an sie herantreten. Wie an anderer Stelle dargelegt worden ist, ist der Bergbau mit seinem Versand und Empfang allein der Träger der Hälfte des Güterumschlags der preussischen Staatsbahnen, und bringt den weiteren Vortheil, daß seine Transporte in annähernd regelmäsigem Umfange über das ganze Jahr sich vertheilen. Es liegt in der Natur der Sache, daß die den Herbstversand so wesentlich complicirenden landwirthschaftlichen Transporte auf eine kurze Zeitspanne sich häufen. Dennoch aber darf billig in Frage gestellt werden, ob denn die Zusammendrängung der Rübentransporte z. B. — welche ganz überwiegend auf den Mangel der offenen Wagen einwirken — auf wenige Wochen eine unbedingte Nothwendigkeit in Rücksicht auf das Product und seine Verarbeitung ist. Es darf darauf hingewiesen werden, daß Leerwagen für Rübentransporte auf Stationen oft mehrere Tage hindurch ihre Beladung erwarten, daß ferner die Wagenstrafmiethen häufig niedergeschlagen wird, sobald ein Verzug in der Beladung durch ungünstiges Wetter und damit erschwerten Transport u. s. w. auf den Landwegen glaublich gemacht wird.

Daß damit der Wagenumschlag außerordentlich verlangsamt wird, folgt ohne weiteres, wenn man erwägt, daß

September/December 1894	4 334 407 t
„ „ 1895	3 222 411 t
Rüben zum Versand gelangten, daß allein auf	
October 1894	1 593 270 t
November 1894	1 516 200 t
und ebenso October 1895	1 328 723 t
„ „ November 1895	1 223 663 t

entfielen. Solange eine unbedingte, in dem leichten Verderben u. s. w. begründete Nothwendigkeit vorläge, würde man mit diesem Zustande sich abzufinden haben.

Thatsächlich ist dies indess keineswegs der Fall; die Zuckerfabriken sind stofsweise an sie gelangenden Sendungen durchaus abgeneigt, weil sie meist ihr tägliches Fabricationsquantum übersteigen. Wenn von dieser Seite der Ueberfluthung

Gegnerschaft erwächst, so kann man ihrer vollen Berechtigung versichert sein. Der steigende Wettbewerb hat die Fabriken mehr und mehr zur höchsten Anspannung ihrer Arbeitsleistung geführt, so daß der normale Schluß der Siedecampagne jetzt überwiegend vor Weihnachten erfolgt. Wenn also, wie dies geschieht, die Fabriken einer besser geregelten Zufuhr der Rüben, selbst unter der Verlängerung ihrer Campagne, das Wort reden, so muß eine solche ohne Schaden für die Verarbeitung der Rüben auch angängig sein.

Welche zweckmäßige Lösung in dieser Richtung die Schaffung fester Grundlagen bedeutet, wie die sogenannten Verhältnißzahlen der Wagenstellung sie darbieten, bedarf hier kaum der näheren Darlegung. Sie sind latent, solange die Wagengestellung der freien Anforderung zu folgen vermag, und treten erst in Wirkung, sobald ein erheblicher Fehlbetrag der Stellung eintritt. Es sei nur daran erinnert, daß z. B. für den Ruhrbezirk folgende Grundsätze maßgebend sind, welche sich seit Jahren bewährt haben:

1. Ausschließlich und gleichmäßig für alle Zechen sind die Ergebnisse der vorangegangenen Förderperiode zu Grunde zu legen und
2. Ausnahmen nur insoweit zuzubilligen, als
 - a) entweder erhebliche Störungen die thatsächliche Förderleistung beeinträchtigt haben, oder
 - b) neue Schächte auf den bisherigen Anlagen neu in Förderung treten, oder
 - c) bestehende Schächte derart umgebaut werden, daß sie einer Neuanlage gleich zu achten sind.

Es ist nicht abzusehen, welche in der Sache selbst liegenden Schwierigkeiten gegen die Einführung analoger Grundsätze für große und besonders auf kurze Zeit zusammengedrückte Transporte auch anderer Güterklassen bestehen.

Jedenfalls wird diese Maßnahme ein schnell wirkendes und gerechtes Mittel an die Hand geben; auch trifft die wohltausgesprochene Erwartung nicht zu, der Ausbau des Schmalspurnetzes werde den in Transporten auf Landwegen liegenden Schwierigkeiten begegnen und damit der oben geschilderten Festlegung von Wagen ein Ende bereiten. Dem steht entgegen, daß das Kleinbahnnetz Preussens nach dem Stande von 1896 nur rund 1900 km Gütertransportgeleise aufweist, an denen nur die Provinzen Pommern (mit 685 km) und Posen (mit 295 km) erheblichen Antheil haben. Wenn auch die Erkenntniß vom Werthe derartiger Verkehrswege ihrer Entwicklung lebhaften Fortgang verleiht, so darf doch nicht außer Acht bleiben, daß auch die Rübenkultur infolge der neuesten Gesetzgebung auf diesem Gebiet sich vermehren wird.

Es liegt nicht im Rahmen dieser Ausführung, technische Maßnahmen zur Verhütung des Wagenmangels, sei es in Vermehrung der Betriebsmittel,

sei es in Ausgestaltung der Bahnhöfe u. s. w., in Vorschlag zu bringen. Ebensovienig soll hier untersucht werden, wie weit für den oben niedergelegten Vorschlag ferner der Umstand Berücksichtigung verdient, daß die regelmäsig der Eisenbahn zugeführten Mengen — deren Versand fast

die Hälfte des Güterumschlages ausmacht — im wesentlichen nach Specialtarif III behandelt werden, während die stofsweise auf kurze Zeit herangelangenden landwirthschaftlichen Massengüter die Abfertigung nach dem Rohstofftarif genießen. *K. E.* (im „Glückauf“.)

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

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

12. October 1896. Kl. 4, A 4561. Elektrische Zündvorrichtung für Grubensicherheitslampen. William Ackroyd und William Best, Morley.

Kl. 18, E 4998. Verfahren zur Herstellung von Legirungen des Eisens mit Chrom, Wolfram, Molybdän oder dergl. The Electro-Metallurgical Company Limited, London.

Kl. 18, S 9293. Verfahren zur Reinigung von Roheisen. Société Civile d'Etudes du Syndicat de l'acier Gérard, Paris.

Kl. 48, B 18 829. Schablonirverfahren für Emailwaaren. E. Busath, Brüssel.

Kl. 49, H 16 489. Vorrichtung zum Winden von Schraubenfedern beliebiger Steigung. Carl Andreas Victor Hällgren, Stockholm, Schweden.

15. October 1896. Kl. 7, H 16 881. Mehrfache Drahtziehmaschine. Carl Harmann, Schwerte, und Theodor Geck, Altena i. W.

Kl. 40, S 9671. Verfahren zur elektrolytischen Fällung von Zink. The Sulphide Corporation (Ashcroft's Procefs) Ltd., London.

19. October 1896. Kl. 1, K 14 359. Verschluss für Kohlen-Entwässerungs-Vorrichtungen. Fried. Krupp, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 19, K 13 709. Schienenrücken. H. Kühnhold und J. H. Bartens, Loxstedt.

Kl. 20, B 19 127. Seilklemme für Hängebahnen. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Kl. 31, E 4698. Formmaschine. Eisenhüttenwerk Marienhütte bei Kotzenau, Actiengesellschaft (vormals Schlittgen & Haase), Kotzenau.

Kl. 31, E 5029. Formmaschine für cylindrischen oder bauchigen Hohlguß. Eisenhüttenwerk Marienhütte b. Kotzenau, Actiengesellschaft (vormals Schlittgen & Haase), Kotzenau.

Kl. 48, F 9241. Verfahren zum Reinigen von Eisen- und Stahlgegenständen. Dr. Focke, Eidelstedt.

Kl. 49, M 12 570. Walzwerk zum schrittweisen Walzen von Röhren. Zus. z. Pat. 88 638. Reinhard Mannesmann, New York, und Max Mannesmann, Remscheid-Bliedinghausen.

Kl. 49, M 13 073. Walzwerk für Schmiede. Evariste Mennier, Haine-St. Paul.

22. October 1896. Kl. 4, F 8565. Schutzkorb für Grubensicherheitslampen. Heinrich Freise, Hamme-Bochum.

Kl. 20, H 17 020. Hemmschuh für Eisenbahnfahrzeuge. Josef Hochstein, Dellwig bei Oberhausen, Rheinland.

Kl. 35, L 9721. Fangvorrichtung für Fahrstühle. Wilhelm Lessing, Ringebrak i. Westf.

Kl. 48, N 3780. Verfahren zum Ablösen elektrolytischer Niederschläge. August Nufsbaum, Post Haidenschaft, Oesterr. Küstenland.

Kl. 49, C 6221. Verbund-Dampfhammer mit achsial übereinander angeordneten Cylindern. C. Gaspar, Kladno, Böhmen.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

12. October 1896. Kl. 49, Nr. 63 705. Biegemaschine für Heu-, Dung- u. s. w. Gabeln mit Fußstrittheber zur Bewegung des Ausrückers, auswechselbaren, stellbaren Formbacken und beweglichem Richtdorn. P. W. Hassel, Hagen i. W.

Kl. 49, Nr. 63 765. Gesenk zum Ausschmieden von Feilenwerkstücksenden, aus einer festgelagerten Matrize und einer mit dem Fallhammer verbundenen Patrize. Walther Grofs, Remscheid-Ehringhausen.

Kl. 49, Nr. 63 766. Gesenk zum Ausschmieden von Feilenwerkstücksenden, aus einer festgelagerten Matrize und einer mit dem Fallhammer verbundenen Patrize. Walther Grofs, Remscheid-Ehringhausen.

19. October 1896. Kl. 1, Nr. 64 085. Runde Nufstasche mit trichterförmigem Boden für Feinkohlenseparationen und -Wäschen. Fritz Baum, Herne i. W.

Kl. 20, Nr. 63 841. Geprefste Achsbuchse für Feldbahnwagen. Herm. Sichelschmidt, Bochum.

Kl. 31, Nr. 63 896. Formmaschine mit durch irgend ein Druckmittel bewegtem, mit dem Rahmen lösbar gekuppeltem Kolben, welcher erst den Formkasten, dann den Sand von unten gegen die Modellplatte preßt. S. Oppenheim & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 31, Nr. 63 897. Mechanische Prefsvorrichtung aus zwei durch Säulen verbundenen Traversen und dazwischenliegendem Prefscylinder und Deckel, die sich einfach mit einer Handformmaschine verbinden läßt. S. Oppenheim & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 31, Nr. 63 898. Formmaschine mit sich beim Niedergang der vertical verschiebbaren, um eine horizontale Achse drehbaren Modellplatte auf Stifte aufsetzendem Formkasten. S. Oppenheim & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 49, Nr. 63 938. Walzvorrichtung aus einer Walze, welche durch einen unter derselben liegenden hin und her bewegbaren, ein Gesenk tragenden Schlitten durch Reibung gedreht wird. Walther Grofs, Remscheid-Ehringhausen.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 40, Nr. 88 201, vom 8. Juni 1895. Goerlich & Wichmann in Hamburg. *Verfahren zur Ausziehung goldhaltiger Erze durch Cyanidlaugen.*

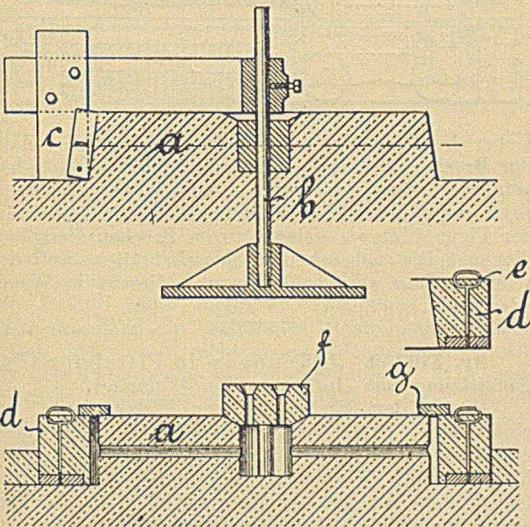
Um die Lösung des Goldes zu beschleunigen, wird dem Persulphat (vergl. D. R.-P. Nr. 85 239, „Stahl und Eisen“ 1896, S. 289) noch ein Halogensalz zugesetzt.

Kl. 40, Nr. 88202, vom 1. Januar 1896. Siemens & Halske in Berlin. *Verfahren der elektrolytischen Gewinnung von Zink.*

Zinkoxyd wird durch neutrales schwefelsaures Aluminium ($Al_2(SO_4)_3 + 18H_2O$) oder durch eine die wirksame $Al_2(SO_4)_3$ -Gruppe enthaltende künstliche oder natürlich vorkommende Verbindung (z. B. Alaune) in Lösung gebracht, um aus dieser Lösung das Zink durch den elektrischen Strom auszuschcheiden. Hierbei wird an der Anode unter Sauerstoffentwicklung das entstehende basische Aluminiumsulphat wieder zu neutralem Aluminiumsulphat regeneriert, welches zu neuer Auslaugung wieder benutzt werden kann.

Kl. 31, Nr. 88006, vom 29. December 1895. Mathias Ennesch und Actiengesellschaft Weilerbacher Hütte in Weilerbach (Reg.-Bez. Trier). *Formverfahren zur Herstellung von Riemscheiben.*

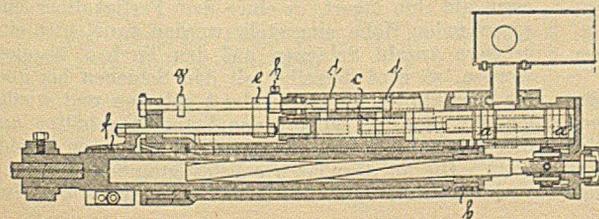
Man stampft zuerst einen dem inneren Scheibentheile entsprechenden Sandklotz *a* um die Säule *b* auf und schneidet seinen Rand mittels der Schablone *c* kegelig ab. Sodann umstampft man ihn mit Sand,



so daß der so hergestellte Ring *d* an den Handhaben *e* abgehoben werden kann. Nunmehr schneidet man die Außenfläche von *a* und die Innenfläche von *d* entsprechend der Stärke des Scheibenkranzes ab, stellt die Höhlungen für die Speichen und die Nabe her, setzt die Theile *a* *d* wieder ineinander und schließt letztere und den Kranzspalt vermittelst der Theile *fg*.

Kl. 5, Nr. 87711, vom 26. September 1895. Pierre Gase in Paris. *Steuerung für hydraulische Stoßbohrmaschinen.*

Die Steuerung *a* für den Arbeitskolben *b* wird durch einen Kolben *c* bewegt, dessen Bewegung unter dem Einfluß einer Steuerung *d* steht. Letztere wird durch Anschlag des mit dem Arbeitskolben durch Reibung verbundenen Armes *ef* gegen die Knaggen *gh* verstellt.

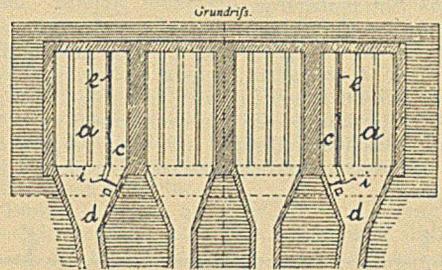


Kl. 40, Nr. 88443, vom 28. Juni 1895. Ludwig Mond in London. *Verfahren zur Abscheidung von Metallen, insbesondere von Zink, aus ihren Lösungen in Alkalien.*

In die Lösung des Metalls wird das Amalgam eines Alkalimetalls mit Quecksilber und ein mit dem Amalgam leitend verbundenes Stück Metall, das gegen das Amalgam elektronegativer ist, eingeführt, so daß das Alkalimetall des Amalgams oxydirt, das Metall-oxyd reducirt und das reducirt Metall auf dem als negativen Pol wirkenden Metallstück elektrolytisch niedergeschlagen wird.

Kl. 24, Nr. 88097, vom 16. November 1895. H. Eckardt in Dortmund. *Verfahren zum Betrieb von Regeneratoren.*

Man stellt die Gaswärmespeicher *a* um $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ größer her als gewöhnlich und trennt diesen Theil *c* von dem Theil *a* durch schwache Wände *e*, die nach



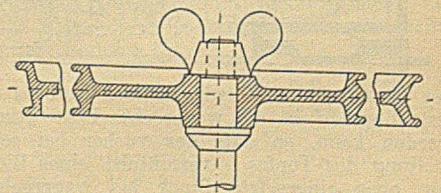
den Gaskanälen *d* hin durch eine ebenfalls nur schwache Wand *i* abgeschlossen sind. Haben sich im Laufe des Betriebes die Kammern *a* versetzt, so stößt man die Wände *i* von außen ein, so daß dann die ganze Kammer *a* *b* von Gas durchströmt wird und die Zahl der Schmelzungen um $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ erhöht werden kann, ehe zum gänzlichen Ersatz der Kammern *a* *b* geschritten werden muß.

Kl. 40, Nr. 88272, vom 10. October 1895. H. E. Fry in London. *Schmelzverfahren für zinkhaltige Bleierze.*

Bei der Schmelzung wird ein Flußmittel, welches aus Natriumsulphat und Eisenoxyd besteht, verwandt, so daß das Flußmittel und das Zink zu einer flüssigen Schlacke sich verbinden.

Kl. 7, Nr. 88133, vom 12. November 1895. Joh. Wilh. Spaeth in Dutzendteich bei Nürnberg. *Verfahren zum Ziehen von dünnen Drähten unter Benutzung einfach- oder doppelkegeliger Ziehscheiben.*

Den einfach oder doppelkegeligen Ziehscheiben wird eine derartige Drehgeschwindigkeit ertheilt, daß der Draht bei normalem Ziehstand infolge der Fliehkraft auf dem größten Durchmesser der Scheiben liegt, während er auf die kleineren Durchmesser hinabgleitet und demnach mit geringerer Geschwindigkeit durch die Ziehseisen geht, wenn der Ziehstand steigt.



Britische Patente.

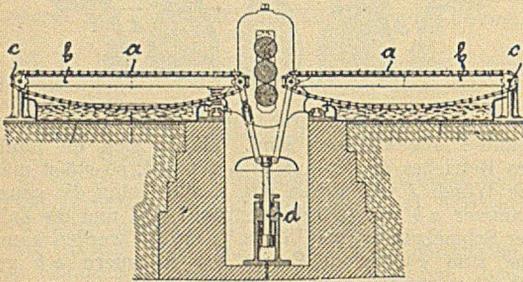
Nr. 12174, vom 22. Juni 1895. Manassah Gledhill in Openshaw (Lancaster). Herstellung von Panzerplatten.

Um durchaus homogene Panzerplatten zu erhalten, wird zuerst ein cylindrischer Block gegossen und dieser durch Ausbohren oder dergl. in einen Hohl-cylinder übergeführt. Letzterer wird dann über einem Dorn ausgeschmiedet, wonach der entstandene Ring, dessen Dicke der Stärke der Panzerplatte entspricht, cementirt wird. Sodann erfolgt die Theilung des Ringes in einzelne Platten, wobei auch noch ein Geradbiegen der Ringtheile erfolgen kann.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 546 623. J. A. Potter in Cleveland (Ohio). Rollbahn für Walzwerke.

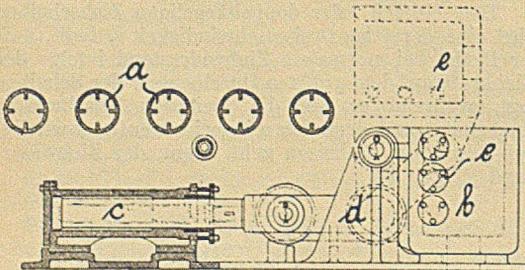
Auf jeder Seite des Walzwerks sind zwei endlose Glieder-Ketten a angeordnet, die um an den Enden der Träger b gelagerte Achsen gelegt sind. Die äußeren Achsen ruhen in festen Lagern c und werden angetrieben, während die inneren Achsen vermittelst des hydraulischen Kolbens d mit den Trägern b gehoben und gesenkt werden können. Das untere Trum



der Ketten a geht durch Wasserbehälter, um hier abgekühlt zu werden. Auf den Gelenkachsen der Ketten a sind Rollen angeordnet, deren Durchmesser etwas größer als die Breite der Kettenglieder ist, so daß letztere nicht auf den Trägern b schleifen, sondern die Rollen e auf den Trägern rollen. Das Walzgut ruht auf den Rollen und wird von diesen schneller, als die Kette sich bewegt, weiter-befördert, da die Umfangsgeschwindigkeit der Rollen größer ist, als die Bewegungsgeschwindigkeit der Kette a.

Nr. 545 245. G. W. McClure in Pittsburg (Pa.). Rollbahn für Walzwerke, Scheeren und dergl.

Um Blöcke leicht auf die Rollbahn a legen zu können, ist vor letzterer ein starker Topf b angeordnet,

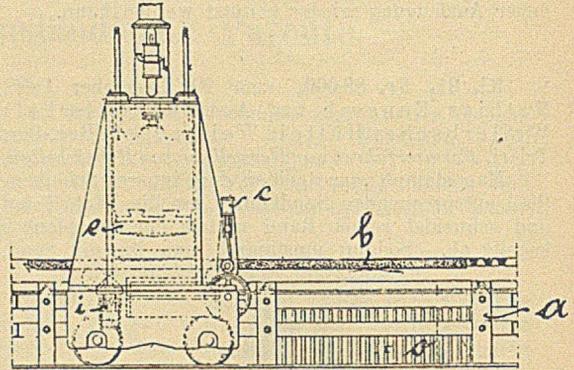


der vermittelst des hydraulischen Kolbens c um das feste Lager d in die wagerechte Lage geschwungen werden kann, so daß der vorher bei senkrechter Stellung des Topfes b vermittelst eines Blockkrahnes von oben eingesetzte Block bei wagerechter Lage

des Topfes b auf die Rollbahn a zu liegen kommt. In dieser Lage ziehen die angetriebenen Rollen a den Block aus dem Topf b heraus. Um dies zu erleichtern, sind in dem Topf b Rollen e angeordnet, auf welchen der Block in wagerechter Lage des Topfes b ruht.

Nr. 543 771. J. S. Kennedy in Chambersburg (Pa.). Masselnbrecher.

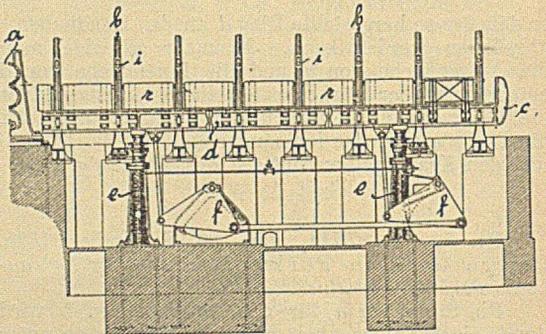
Neben der Gießhalle ist ein starkes Gerüst a angeordnet, auf welches die noch zusammenhängenden Masseln b vermittelst eines Krahnes gelegt werden.



Ueber das Gerüst a und die Masseln b wird sodann der Brecher, der einen eigenen Antriebsmotor c hat, gefahren. Der Brecher hat 4 Kolben, von welchen 2 (e, i) zum Halten der Masseln b, und 2 Kolben (in der Figur hinter e gelegen) zum Brechen derselben dienen. Die gebrochenen Masseln fallen auf den schrägen Rost o und gleiten von diesem in Wagen oder dergl.

Nr. 546 159. J. Kennedy in Pittsburg (Pa.). Einrichtung zum Aufstapeln von Walzeisen.

Hinter dem Endkaliber des Walzwerks a sind eine Reihe gabelförmiger Ständer b angeordnet, zwischen welchen das Walzgut (z. B. Flachsienen) hindurchgeht, bis es gegen die Wand c stößt. Hierbei legt sich das Walzgut auf einen zwischen den Bändern angeordneten Tisch d, welcher vermittelst der hydraulischen



lichen Kolben e, die behufs gleichmäßiger Bewegung durch die Lenker f voneinander abhängig gemacht sind, gehoben und gesenkt werden kann, so daß der Tisch d, sei es, daß er leer ist, oder bereits Walzeisen auf ihm lagert, in einer dem Fertigkaliber entsprechenden Höhe eingestellt werden kann. Ist eine größere Anzahl Schienen auf den Tisch d abgelegt worden, so wird derselbe mit den Schienen bis über die Sperrklinken c der Ständer b gehoben und wieder gesenkt, so daß letztere den Stapel hochhalten und dieser vermittelst eines Krahnes fortgenommen werden kann. Die an dem Tisch b befestigten Seitenwände r verhindern ein seitliches Ausweichen des Walzeisens.

Das russische Patentgesetz vom 20. Mai 1896.*

Das russische Patentgesetz steht seit dem 13./1. Juli d. J. in Kraft und wird von einem Comité für technische Angelegenheiten im Departement für Handel und Manufactur nach Anweisung des Finanzministers gehandhabt. Das Comité besteht aus einem Director, neun ständigen Mitgliedern mit höherer, vornehmlich technischer Bildung und aus je einem Mitgliede der Ministerien des Krieges, der Marine, des Innern, des Ackerbaues, der Reichsdomänen und der Verkehrswege. Außerdem gehören zum Comité technische Sachverständige, die nach Bedarf gegen Entgelt zur Vorprüfung der Patentanmeldungen herangezogen werden und gleiches Stimmrecht wie die ständigen Mitglieder haben. Das Comité zerfällt in Abtheilungen mit je einem Vorsitzenden aus der Reihe der ständigen Mitglieder. Die Patentgebühren betragen:

15 Rbl. für das 1. Jahr	125 Rbl. für das 9. Jahr
20 " " " 2. "	150 " " " 10. "
25 " " " 3. "	200 " " " 11. "
30 " " " 4. "	250 " " " 12. "
40 " " " 5. "	300 " " " 13. "
50 " " " 6. "	350 " " " 14. "
75 " " " 7. "	400 " " " 15. "
100 " " " 8. "	

Bei Ertheilung eines Zusatzpatentes werden nur einmal 20 Rbl. erhoben. Die Patentgebühren für die ersten 3 Jahre können russischen Unterthanen, deren Armuth beglaubigt ist, erlassen werden.

Patente werden ertheilt auf Erfindungen und Verbesserungen, welche etwas wesentlich Neues bieten. Ein Patent kann mehrere Erfindungen enthalten, wenn dieselben ein bestimmtes Herstellungsverfahren bilden und einzeln nicht angewendet werden können. Von der Patentirung sind ausgeschlossen: 1. wissenschaftliche Entdeckungen; abstrakte Theorien; 2. der öffentlichen Ordnung und der Sittlichkeit zuwiderlaufende Erfindungen; 3. Erfindungen, welche in Rußland bereits patentirt oder ausgeführt oder in öffentlichen Druckschriften beschrieben sind; 4. Erfindungen, welche im Auslande bekannt, dort nicht patentirt oder auf einen anderen Namen patentirt sind, ohne dafs der Träger dieses das Nutzungsrecht an den russischen Anmelder übertragen hat; 5. nebensächliche Veränderungen bekannter Erfindungen; 6. chemische Stoffe, Nahrungs-, Genuß- und Arzneimittel, sowie deren Herstellungsverfahren und -Apparate.

Bei Anmeldung des Patentbesitzes sind einzureichen: der Patentirungsantrag, eine vollständige und genaue Beschreibung der Erfindung in russischer Sprache und 30 Rbl. Prüfungsgebühr; außerdem eine Vertretervollmacht, sofern der Anmelder nicht in Rußland lebt. Entsprechen die Unterlagen der Anmeldung den gesetzlichen Vorschriften, so erhält der Anmelder einen Schutzschein, mit welchem Zeitpunkt ein vorläufiger Patentschutz beginnt. Hierüber wird im Regierungs- und Finanzanzeiger eine Mittheilung veröffentlicht. Ebenda wird das Aufserkrafttreten des Schutzscheins bekannt gemacht, wenn das Patent versagt wird.

Vor der Ertheilung des Patentbesitzes eingehende Einsprüche, betreffend den Mangel der Neuheit oder offen-

kundige Vorbenutzung der Erfindung, werden dem Anmelder zur Aeufserung innerhalb einer 3monatlichen Frist zugestellt. Wird im Einspruch widerrechtliche Entnahme behauptet, so wird das Patentirungsverfahren eingestellt und den Parteien anheimgegeben, sich an das Gericht zu wenden.

Jede Anmeldung wird durch eines der ständigen Mitglieder oder einen der Sachverständigen vorgeprüft und gelangt dann an die Comitéabtheilung behufs Beschlufsfassung. Zu der vorhergehenden Verhandlung können die Anmelder und der Vertreter, sowie Sachverständige behufs mündlicher Erklärung hinzugezogen werden. Der Beschlufs des Comité, welcher auf Bewilligung oder Versagung oder Einschränkung lauten kann, wird dem Anmelder mitgetheilt.

Gehen an einem und demselben Tage von zwei oder mehr Personen Anmeldungen auf eine und dieselbe neue Erfindung oder sehr ähnliche neue Erfindungen ein, so wird den Anmeldern vorgeschlagen, sich zu einigen und ein gemeinsames Patent nachzusuchen. Kommt innerhalb 3 Monate eine Einigung nicht zustande, so wird kein Patent ertheilt, falls das Näherrecht eines der Anmelder nicht gerichtlich festgestellt ist.

Das Patent läuft höchstens 15 Jahre vom Tage der Unterzeichnung der Patenturkunde an gerechnet. Ein russisches Patent, dessen Gegenstand auch im Auslande unter Patentschutz steht, erlischt mit dem ausländischen Patente.

Binnen 3 Monate nach der Patentirung ist die erste Jahresgebühr zu zahlen. Geschieht dies nicht, so wird das Verfahren abgebrochen und jede weitere Meldung als neues Gesuch betrachtet. Gegen die Beschlüsse der Comitéabtheilung ist die Beschwerde innerhalb 3 Monate zulässig. Die Beschwerdegebühr beträgt 15 Rbl. Die Beschwerden werden von Mitgliedern und Sachverständigen, welche bei dem ersten Beschlufs nicht mitgewirkt haben, begutachtet und dann in einer Plenarsitzung des Comité zum Vortrag gebracht. Hierbei haben die beim ersten Beschlufs thätig gewesenen Referenten eine beratende Stimme.

Die Patenturkunde betreffend Erfindungen, welche auf bereits patentirte Erfindungen sich stützen, erhalten einen Vermerk, wonach die Ausnutzung der Erfindung nur im Einverständnis mit dem Inhaber des Stammpatentes zulässig ist. Die Ertheilung des Patentbesitzes, sowie dessen genauer Inhalt werden öffentlich bekannt gemacht.

Der Patentinhaber hat das Recht der ausschließlichen Benutzung der patentirten Erfindung, ist aber verpflichtet, die Erfindung innerhalb 5 Jahren nach der Unterzeichnung der Patenturkunde in Rußland zur Ausführung zu bringen. Innerhalb 2 Jahre nach der Bekanntmachung des Patentbesitzes kann das Eigenthumsrecht an der Erfindung auf gerichtlichem Wege angefochten werden. Nach Ablauf dieser Frist kann das Patent nur auf Grund einer Criminalklage für nichtig erklärt werden.

Zusatzpatente können von Jedermann nachgesucht werden, bedürfen aber zu ihrer Verwerthung des Einverständnisses des Inhabers des Hauptpatentes. Mit letzterem erlischt auch das Zusatzpatent.

Das Hauptpatent erlischt: 1. nach Ablauf von 15 Jahren; 2. im Falle der nicht rechtzeitigen Zahlung der Jahresgebühr; 3. im Falle der Nichtausführung der Erfindung im Inlande innerhalb 5 Jahren; 4. im Falle gerichtlich festgestellter widerrechtlicher Entnahme der Erfindung; 5. mangels einer vorschriftsmäßigen Beschreibung.

* Vgl. „Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen“ 1896, Heft 9, Seite 283.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat September 1896.	
		Werke.	Erzeugung. Tonnen.
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i> (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	40	73 795
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> (Schlesien.)	10	27 628
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	2	965
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsaß.)	6	13 464
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> (Saarbezirk, Lothringen.)	7	20 927
	Puddel-Roheisen Summa . (im August 1896)	65 64	136 779 135 903)
Bessemer- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	5	31 302
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	1	4 277
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	3 280
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	1	1 220
	Bessemer-Roheisen Summa . (im August 1896)	8 10	40 079 46 166)
Thomas- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	21	133 721
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	3	13 402
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	13 731
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	6	30 597
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	8	83 407
	Thomas-Roheisen Summa . (im August 1896)	39 36	274 858 280 784)
Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	14	40 814
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	6	5 353
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	2	5 505
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	7	22 869
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	4	7 916
	Gießerei-Roheisen Summa . (im August 1896)	33 30	82 457 76 587)
Zusammenstellung.			
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . .			136 779
Bessemer-Roheisen			40 079
Thomas-Roheisen			274 858
Gießerei-Roheisen			82 457
<i>Erzeugung im September 1896</i>			534 173
" <i>im August 1896</i>			539 440
" <i>vom 1. Januar bis 30. September 1896</i>			4 709 194

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Montanistischer und geologischer Millenniums-Congress in Budapest.

(Fortsetzung von Seite 840.)

Am Freitag Nachmittag hielten die beiden Sectionen im Budapester Polytechnikum ihre Sitzungen ab. In die Vorstände wurden gewählt: I. Montanistische und geologische Section: zu Präsidenten Stefan Farbaky und Johann Böckh, zu Schriftführern Dr. Moritz Staub und Ludwig Remenyik; II. Eisen- und Metallhüttensection: zu Präsidenten Wilhelm Scholtz und Ludwig Borbély, zu Schriftführern Ludwig Litschauer und Alois Tischner.

In der Section für Hüttenwesen hielt als erster Referent Wilhelm Scholtz einen Vortrag über die **Scholtzsche Chargirvorrichtung nebst Gasfang für Hochöfen**

und über den Scholtzschen Stahlofen.

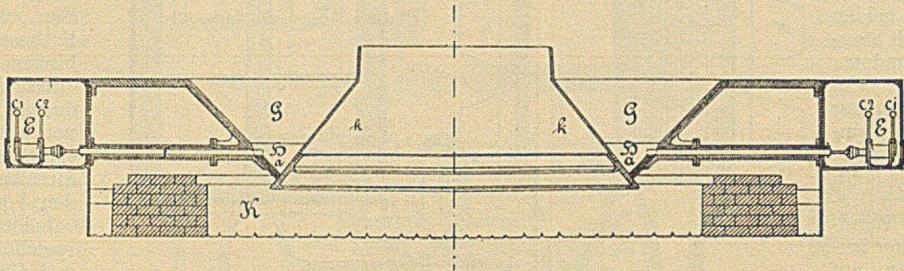
Die Begichtungsvorrichtung bildet ihrem Wesen nach eine Verbesserung des Buderusschen Gasfangs, welcher seit 1874 bei den Hochöfen der Main-Weser-

Beschickung im Trichter G vertheilt ist, wird durch die erwähnte hydraulische Vorrichtung der Kegel k hinabgedrückt, die Erze fallen herab und vertheilen sich an der Schachtwandung K .

Die Keile f werden durch 3 oder 4 kleine hydraulische Motoren E nach vorwärts und rückwärts bewegt. Strömt das Wasser bei c_1 in den Motor, so wird der Keil f herausgedrückt; erfolgt die Einströmung bei c_2 , so geht der Keil zurück. Damit aber diese Bewegung bei allen Hydranten auf einmal erfolge, gehen die zwei Röhren c_1 und c_2 um die Gicht herum und stehen mit allen 3 oder 4 Hydranten in Verbindung.

Die Regulirung des Ein- und Ausströmens geschieht durch das Drehen eines einzigen Hahnes.

Durch Drehung desselben um 90° wird die Wirkung in entgegengesetzter Richtung eingeleitet. Die Wirkungsweise des Apparats ist eine präcise und die Bedienung desselben eine äußerst einfache. Die Vortheile dieser Einrichtung gegenüber anderen ähnlichen Anordnungen findet Vortragender in der einfachen Bedienung und in der pünktlichen und verlässlichen Wirkungsweise.



Abbild. 1.

hütte, der Sophienhütte und einigen Hochöfen des Siegerlandes angewendet wird. Der Buderussche Gasfang kann wiederum als eine Combination des Hoffischen Gasfangs mit der Langenschen Glocke betrachtet werden. Durch diese Einrichtung wird erreicht, daß die Kohle in die Mitte des Ofens, die Beschickung hingegen an den Umfang desselben gelangt. Der Nachtheil der Buderusschen Anordnung besteht, nach der Ansicht des Vortragenden, darin, daß die Arbeiter es hier mit zwei übereinander stehenden Hebeln zu thun haben, was einerseits die Handhabung erschwert und andererseits zu Verwechslungen Anlaß geben könnte.

Zur Vermeidung dieser Uebelstände legt nun Scholtz in das untere Ende des Aufgebetrüchters G einen gußeisernen Ring a lose hinein, so daß beim Emporheben des Kegels k der Ring a mitgehoben wird, beim Hinablassen des Kegels aber der Ring wieder in seine ursprüngliche Lage zurückfällt. Um nun Kohle oder Koks in den Ofen zu bringen, hebt man den Kegel nebst Ring und stürzt das Brennmaterial in den Trichter G , von wo es in die Mitte des Ofens fällt. Läßt man jetzt den Kegel k herab, so kommt der Ring a auf seinen früheren Platz zurück, und um nun die Erze gichten zu können, muß der Kegel k mit Hülfe einer hydraulischen Vorrichtung mit einem dem Gewicht der Beschickung entsprechenden Druck nach aufwärts gedrückt werden. Um ein Fortbewegen des Kegels dabei zu verhindern, wird der Ring a durch das Heraustreten der Keile f festgehalten. Sobald die

Ueber die Bewährung in der Praxis liegen der Bericht-erstattung keine Angaben vor.

Der Scholtzsche Stahlofen steht, wie die Skizze (Abbild. 3 und 4) zeigt, auf Säulen, und ist von jeder Seite zugänglich, daher überall gut kühlbar. Die Gas- und Lufteströmungskanäle sind vollkommen getrennt, das Futter derselben ist mit Blechumhüllung versehen und so eingerichtet, daß nicht nur bei den Einströmungen die Köpfe, sondern selbst die aufsteigenden Kanäle aus vielen einzelnen Stücken zusammengesetzt sind, wodurch nicht nur die frühzeitige Mischung des Gases mit der Luft verhindert wird, sondern bei infolge von Schmelzung sich ergebenden Reparaturen eine schnelle Auswechslung der schadhaften Stellen ermöglicht wird. Außerdem haben die Kanäle unten Schlackensäcke, aus welchen die Schlacke leicht entfernt werden kann. Infolge dieser Einrichtung werden die Regeneratoren rein gehalten, dieselben stehen vor dem Ofen und zwar zum größten Theil oberirdisch, sind aber bei den Ofenmanipulationen nicht hinderlich, da über denselben diese mit einer ebenfalls auf Säulen ruhenden Plattform überdeckt sind, von welchen aus die Arbeiten im Ofen ganz bequem bewerkstelligt werden können.

Die Regeneratoren sind nach dem System Cowper gebaut, d. h. in denselben ist der Ziegelaufbau durch gemauerte Kanäle ersetzt; hierbei sind außerdem die einzelnen Regeneratoren in der Mitte durch eine bis zu einer gewissen Höhe geführten Mauer in zwei Theile getheilt, derart, daß in der vorderen Hälfte

die zu erhitzende Luft und das Gas aufsteigend, in der hinteren Hälfte aber herabgeführt wird.

Die in den Regeneratoren eingebauten Kanäle können nöthigenfalls leicht gereinigt werden, indem die Decke aus lauter Gewölbebogen, die durch eiserne Klammern zusammengehalten werden, besteht, daher ohne Beschädigung leicht abgehoben werden können. Damit ferner Gas oder Luft bei dieser Einrichtung nicht entweichen könne, sind die Bogen oben mit Sand abgedichtet.

Das Reinigen der Regeneratoren geschieht nach Art der russischen Rauchfänge mit Drahtbürsten. Die infolge der Reinigung sich unten ansammelnden Schlacken und Staubtheile werden durch die für gewöhnlich vermauerten Oeffnungen, welche sich seitwärts bei jeder Kammer befinden, entfernt.

Zur Umsteuerung sind Glocken gewählt; damit aber die Arbeiter von der Plattform nicht herabzu- gehen brauchen, ist die Einrichtung derart getroffen, daß der Arbeiter mit dem einen Fuß auf einen Hebel tritt, dadurch werden die Glocken, welche mit Wasserdichtung versehen sind, etwas gehoben, und da dieselben auf beiden Seiten mittels Stangen verbunden sind, welche wiederum mit einer Kette in Verbindung stehen, welche um eine Rolle läuft, so kann durch Drehen eines Handrades jede der beiden Glocken auf einmal um 90° gedreht werden. Damit der bei der Drehung erfolgende einseitige Druck aufgehoben werde, sind am entgegengesetzten Ende die Stangen ebenfalls mit einer Kette verbunden, welche um eine Leitrolle geführt ist. Das Gewölbe des Ofens ist in seiner Längsrichtung durch zwei Gurten in drei Theile getheilt, welche Theile getrennt eingewölbt werden können. — Diese Einrichtung erleichtert die Erbauung und fördert im hohen Grade die schnelle Durchführung der allfälligen Reparatur an denselben.

Der Boden des Ofens steht so hoch über der Hüttensohle, daß die Nothwendigkeit einer Gießgrube wegfällt, was sowohl die schnelle Entfernung der Blöcke, als die Einförmung und Anfertigung von Stahlgüßwaaren sehr erleichtert.

Obzwar die Erbauung dieses Ofens gegenüber von anderen Martinöfen etwas theurer zu sein scheint, so bietet er, nach Ansicht des Vortragenden, gegenüber anderen Anlagen folgende Vortheile:

1. Größere Leistungsfähigkeit.
2. Das Reinhalten der Regeneratoren und im Nothfalle das leichte Reinigen sowohl derselben als der Einströmungskanäle.
3. Die schnelle Durchführung der nöthigen Reparaturen.

4. Da der ganze Ofenkörper frei steht, werden sowohl der Boden, als die Wände vor einer schnellen Zerstörung durch Abschmelzen geschützt. —

In der folgenden Besprechung des Vortrags erinnert R. M. Daelen daran, daß die von Professor Scholtz vorgeschlagene Anordnung der Wärmespeicher, abgesehen von dem Herd und beide verbunden durch feuerfest gefütterte Rohre, im wesentlichen mit der ersten Einrichtung des Bathoschen Ofens übereinstimmen, welcher vor etwa 12 Jahren patentirt wurde. Dieselbe habe sich als Schmelzofen für Flußseisen nicht bewährt, wenn die Kopfwände ebenso schwach genommen wurden, wie Hr. Scholtz dieselben gezeichnet habe; in dieser Form sei der Ofen nur als Wärm- und Schweißofen verwendbar. Der von Hrn. Scholtz hervorgehobene Vortheil, daß die Gas- und Luftzüge nicht z. Th. in den Ofenwänden lägen, sei also für einen Schmelzofen nicht vorhanden,

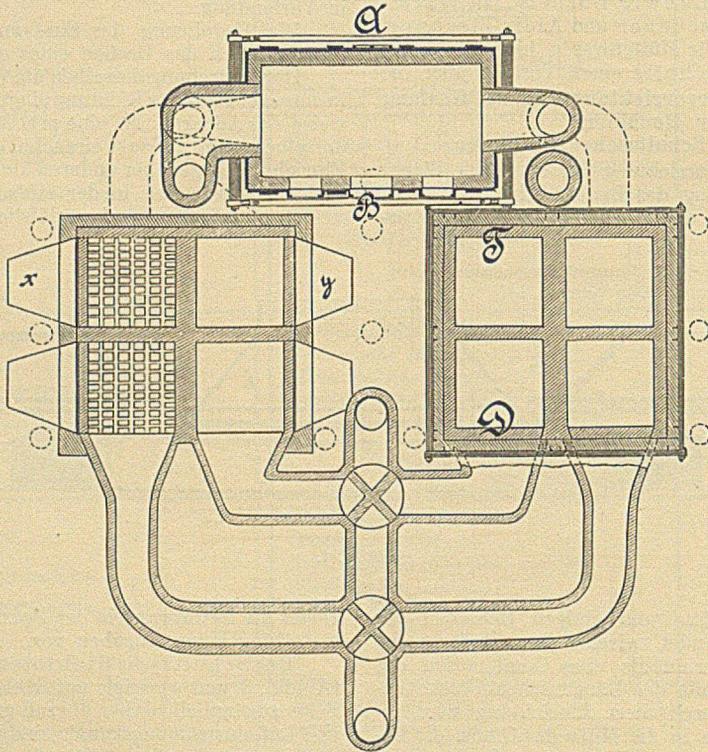
weil ein solcher so lange Köpfe haben müsse, daß diese die Campagne ohne zu oftmaliges

Flicken ebenso aus- halten, wie die übrigen Theile des Ofenkörpers. In der, den HH. Dick und Riley patentirten Construction, welche dem Bathoschen Patente hinzugefügt ist, sei diese Bedingung durch Anordnung von langen Köpfen erfüllt und enthalte dieselbe außerdem den Vortheil, daß

beide Wärmespeicher für Luft und Gas auf jeder Seite vollkommen voneinander getrennt in cylindrischen Blechmänneln angeordnet seien. Diese Form habe den weiteren Vortheil, daß die Gase sich darin sowohl beim Aufwie beim Niedergange gleichmäßig

vertheilen, während diese in Wärmespeichern mit rechteckigem Querschnitte, wie solche Hr. Scholtz vorschlage, stets den kürzesten Weg der Diagonale nehmen, also die Ecken nicht ausgenutzt werden. Ein Auf- und Niederführen derselben bei einem Gange sei für Schmelzöfen nicht zulässig, weil dieses einen starken Zug bedinge. Der freie Aufbau des Ofens auf Säulen sei eine Eigenthümlichkeit der Dick-Rileyschen Construction, welche vor etwa 10 Jahren patentirt worden sei, auch habe man bereits früher die Siemensschen Herdschmelzöfen älterer Einrichtung so hoch gestellt, daß eine Gießgrube von erheblicher Tiefe nicht erforderlich sei.

Die Verbindung der Ofenzüge mit cylindrischen Rohren zum Zwecke des Absonderns des von den Gasen mitgerissenen Staubes sei Hrn. Duff schon vor mehreren Jahren in England patentirt und auch mehrfach ausgeführt worden, die Duffsche Anordnung habe aber vor der Scholtzschen den Vorzug, daß sie Kammern bilde, in welchen die Gase stagniren, denn nur dann sei ein Absetzen des Staubes möglich,



Abbild. 2.

nicht aber, wenn dieselben fortwährend in Bewegung bleiben.

Der von Dick-Riley verbesserte Bathosche Herdschmelzofen sei der vollkommenste, welcher existire, er sei nur in der Anlage theurer, als die ursprüngliche Siemessche Einrichtung, und habe nur aus diesem Grunde keine allgemeine Einführung gefunden, diesem Umstande würde aber durch die Scholtzschens Vorschläge auch nicht abgeholfen. Eine wesentliche Neuerung sei in demselben nicht enthalten und eine Einführung derselben in die Praxis aus obigen Gründen nicht zu erwarten.

Ferner meldeten sich die HH. Tetmajer, Klostermann und Heidler zum Wort.

Alexander Kalecsinszky, Chemiker der Königl. Ung. Geologischen Reichsanstalt, hielt sodann einen Vortrag über die untersuchten

feuerfesten Thone der Länder der ungarischen Krone.

Der größte Theil der für Schmelzöfen oder ähnliche Zwecke dienenden Thonarten wird gegenwärtig noch vom Auslande nach Ungarn eingeführt. Das Königl. Ung. Geologische Institut hat schon seit längerer Zeit aus den verschiedensten Theilen des Landes Thonarten gesammelt und diese sowohl in chemischer als auch in physikalischer Hinsicht, besonders aber auf ihre Feuerfestigkeit hin geprüft.

Die Brennproben, die Bestimmung des Grades der Feuerfestigkeit der Thonarten, geschieht in dreierlei Gasöfen. Die Maximaltemperatur des ersten Gasofens ist 1000° C., die des zweiten ungefähr 1200° C., die des dritten ungefähr 1500° C.; in diesem letzteren Gasofen schmilzt auch das Schmiedeeisen in kurzer Zeit. Der zu untersuchende Thon wird fest zusammengeknetet und dreiseitige Prismen daraus verfertigt, welche, nachdem sie gut ausgetrocknet sind, zuerst in den Ofen mit dem niedersten Wärmegrad gebracht werden, dann in den zweiten und schließlich in den dritten; in jedem derselben verbleiben sie ungefähr eine Stunde. Solche Thonarten, welche auch in dem Ofen mit der höchsten Temperatur nicht schmelzen, sondern unverändert bleiben, oder deren Oberfläche höchstens mehr-minder glänzend wird, doch so, daß die Prismenform sich nicht ändert, diese Thonarten werden feuerfest genannt. Je nachdem sich die untersuchten feuerfesten Thonarten in dem Ofen mit dem höchsten Wärmegrad verhalten, werden sie zur Unterscheidung in drei Klassen gereiht, und zwar: I. In den ersten Grad der Feuerfestigkeit. Hierher gehören jene Thonarten, welche auch in dem Ofen von ungefähr 1500° C. vollkommen unverändert bleiben, nicht schmelzen. II. In den zweiten Grad der

Feuerfestigkeit gehören jene, deren Oberfläche in dem Ofen von etwa 1500° C. Wärme einen schwachen Glanz erhält, und auf deren Oberfläche sich eventuell auch kleine Blasen bilden. III. In den dritten Grad der Feuerfestigkeit fassen wir jene Thonarten zusammen, deren Oberfläche in dem Ofen von etwa 1500° C. glänzend wird oder sich blasig bläht, doch die Form der Probe beibehält. Diese sind daher in Hinsicht auf ihre Feuerfestigkeit Thonarten schlechterer Qualität.

In der geologischen Sammlung im Bergwerkspavillon der Budapester Ausstellung befinden sich über 600 so untersuchte Thonarten, nebst einer Uebersichtskarte, auf der die Vorkommen eingezeichnet sind. Aus dieser Karte geht hervor, daß die feuerfesten Thonarten in jenen Gegenden vorkommen, wo es Feldspathgesteine giebt, also in den Granit- und Trachitgegenden. Je mehr man sich von diesen entfernt, von um so schlechterer Beschaffenheit sind die vorhandenen Thone. An manchen Orten könnte man, nach Ansicht des Vortragenden, den feuerfesten Thon, sowie die Chamotte, theilweise, oder auch vollständig, durch Riolit, Riolituff oder Agalmatolit ersetzen.

Milos Milosevics berichtete hier nach über die

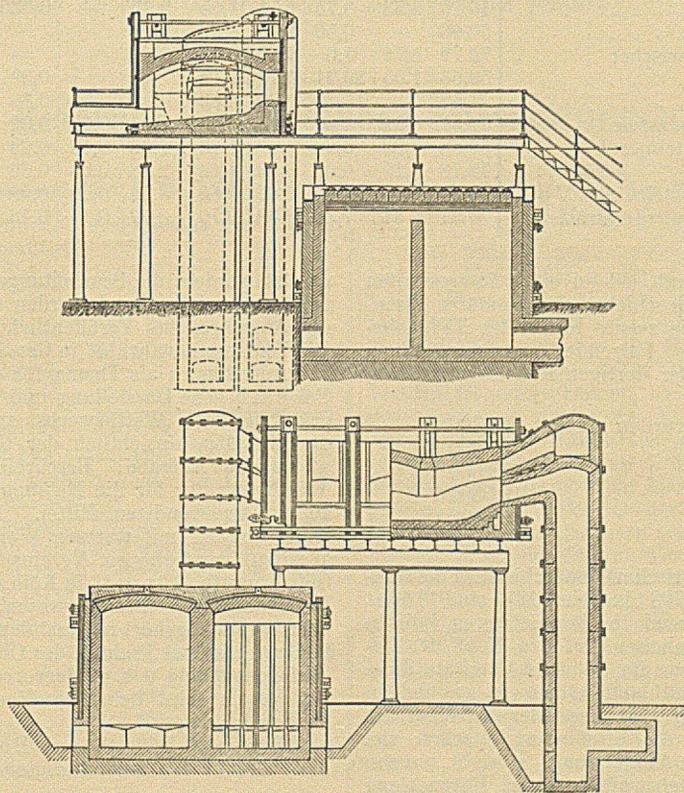
Entwicklung der Roheisenerzeugung im Gömörer Comitate.

Die Grundlagen für die Entwicklung der ausgedehnten Eisenindustrie in den Thälern der Sajó, der Hernád, der Rima, der Murány bilden die in der Nähe befindlichen reichen Eisenerzlager und die ausgedehnten Waldungen. Erstere zer-

fallen in zwei Gruppen, nämlich in jene, welche längs der Sajó sich ausdehnen, und in die im Gebiet der Rima vorkommenden Erzlagerstätten.

Die Sajógruppe bilden die Dobsinaer Spatheisensteinlager, welche als die Fortsetzung des Kotterpataker Eisensteinzuges angesehen werden können. Diese Eisenerzlager ziehen sich vom Rhedovaer Thale gegen Norden bis zum Göllnitzthale in fünf, beinahe parallelen Linien. In die zweite Gruppe gehören die im Tiszolz-Strumplovaer Thale befindlichen Masnakusova- und Magnetovagraben, welche jedoch derzeit nicht abgebaut werden, weil es sich infolge der vortheilhafteren Verkehrswege als zweckmäßiger erwiesen hat, die Tiszolzer Hochöfen mit Vashegyer, Nádabulaer und Rudóbányaer Eisensteinen zu versorgen.

Die Vashegyer und Rákoser Eisenerzlagerstätten sind die mächtigsten im Gömörer Comitate. Sie sind nach dem Streichen bis zu 4600 m bekannt und ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 4 und 37 m; es sind zumeist Spatheisensteine und Brauneisensteine. Hierher



Abbild. 3 und 4.

gehören auch die Csetnek-Hradeker Eisensteinlager. Die Mächtigkeit ihres Hauptlagers beträgt zwischen 2 und 28 m. Im Gömörer Comitate umfasste der Eisensteinabbau im Jahre 1894 insgesamt 38373235 qm, und wurden daselbst im vergangenen Jahre 320617 t Eisensteine gefördert. Vor 27 Jahren umfasste der Bergbau nur 6923556 qm, und wurden damals trotzdem blofs 111282 t Eisenstein gewonnen. Für die Entwicklung der Bergbautechnik während dieser Zeit

spricht auch der Umstand, dafs im Jahre 1867 zur Gewinnung von 111282 t Eisenstein 1639 Arbeiter verwendet wurden, während im Jahre 1894 zur Gewinnung von 320617 t Eisenstein nur 2145 Arbeiter benöthigt wurden. Während also die Production sich beinahe verdreifacht hat, ist die Arbeiterzahl nur um 30 % gestiegen.

Die chemische Zusammensetzung der Gömörer Eisensteine zeigt folgende Tabelle:

Fundort	Eisenoxyd	Mangan-oxyd	Kieselsäure	Thonerde	Kalk	Magnesia	Kupfer	Phosphorsäure	Schwefel	Kohlensäure	Wasser und Verlust
Nadabula: Karl	54,5	2,5	0,7	—	0,31	2,96	—	—	0,002	38,6	0,09
Dobsina: Steinberg	46,86	2,53	8,75	2,51	1,65	5,77	—	0,035	0,001	31,39	0,37
Vashegy: Franz Josef	60,60	—	0,56	1,44	4,30	12,00	—	—	—	—	21,00
Vashegyer brauner ärarischer	72,72	1,72	7,6	4,29	0,15	—	—	—	—	—	12,20
Rákos: Grundstollen	59,63	1,05	26,21	4,14	1,15	—	0,39	0,23	—	—	7,56
Dernö: Kajetán	71,52	—	16,40	0,60	0,63	—	—	0,16	0,07	—	9,20
Vashegyer brauner Eisenstein	77,31	0,82	7,60	1,24	0,05	—	0,07	0,92	0,11	—	11,15
„ Spatheseisenstein, roh	39,88	7,00	6,62	—	1,26	1,66	0,10	0,29	0,42	28,40	—
„ „ geröstet	72,78	8,15	6,08	0,89	1,42	2,28	0,05	0,36	0,35	—	7,11
Nadabulaer Spatheseisenstein, roh	45,89	2,45	11,50	2,97	0,60	3,56	0,09	0,08	0,41	31,80	—
„ „ geröstet	78,21	2,84	7,36	2,08	0,70	0,12	0,11	0,16	0,40	—	7,39

Der Vortragende gab sodann einen interessanten Ueberblick über die Geschichte der Gömörer Eisenindustrie, die bis in die zweite Hälfte des XVI. Jahrhunderts zurückreicht. Folgende Zusammenstellung läfst das Anwachsen der dortigen Roheisenerzeugung erkennen.

Im Jahre 1856 wurden erzeugt	29 700 t
„ „ 1870 „ „	36 200 t
„ „ 1885 „ „	122 000 t
„ „ 1892 „ „	134 800 t
„ „ 1893 „ „	158 400 t
„ „ 1894 „ „	178 000 t

In der ganzen ungarischen Monarchie stieg die Roheisenerzeugung von 62 708 t im Jahre 1855 auf 319 400 t im Jahre 1893. Während in dem letzteren Jahr in ganz Ungarn 18 kg Roheisen auf den Kopf der Bevölkerung kamen, betrug im Gömörer Comitate diese Zahl 937 kg; in Deutschland kamen 98 kg und in Großbritannien 180 kg a. d. Kopf der Bevölkerung.

In Ungarn hätte die Eisenindustrie schon viel früher ihre heutige Ausdehnung erreicht, wenn die mangelnden Verkehrsmittel ihrer Entwicklung nicht hinderlich im Wege gewesen wären. Leider ist das Eisenbahnnetz auch heute noch nicht genügend ausgestaltet. Sehr nothwendig wäre z. B. eine directe Bahnverbindung zwischen Dobsina und Poprad. Nachtheilig wirkt auch der Umstand, dafs die vielen allein bestehenden Eisenwerke des Comitats nicht gesucht haben sich zu vereinigen, um dann gemeinsam die reichen Naturschätze mit modernen Einrichtungen zu gewinnen, wie dies z. B. die Rima-Murány-Salgó-Tarjánier Gesellschaft mit so grossem Erfolge gethan hat.

(Fortsetzung folgt.)

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

In der letzten Sitzung des Vereins am 13. October führte der Wirkl. Geh. Ober-Baurath Streckert den Vorsitz. Ober-Regierungsrath von der Leyen erstattete namens des Ausschusses für die Stellung einer Preisaufgabe Bericht. Der Ausschufs empfiehlt die Stellung einer gröfseren und einer kleineren Aufgabe, für erstere sollen 1500 *M.*, für letztere 500 *M.* aus-

gesetzt werden, die Bearbeitungen sind bis 1. October 1898 einzureichen, und werden über die Einzelheiten des Ausschreibens Veröffentlichungen noch erfolgen. Die Versammlung wählt in Gemäfsheit der Vorschläge des Ausschusses als Thema für die gröfsere Aufgabe: Uebersichtliche Darstellung und wissenschaftliche Begründung des Wettbewerbs zwischen Eisenbahnen und Kanälen hinsichtlich der Güterbeförderung, und als kleine Aufgabe: Beschreibung und sachliche Würdigung der für die Messung der Zuggeschwindigkeiten angewendeten Mittel. Der Vorsitzende gedenkt sodann mit warmen Worten des vor wenigen Wochen verstorbenen Vereinsmitgliedes Ober- und Geh. Baurath Rüppell in Köln, der vierzig Jahre im Eisenbahnwesen thätig gewesen, über zwanzig Jahre dem Verein angehört hat und der durch seine Arbeiten in Bezug auf die Technik des Oberbaues, die centrale Weichenstellung u. s. w. Hervorragendes geleistet hat. Der Verein wird dem Verschiedenen ein treues Andenken bewahren.

Reg.- und Baurath von Borries aus Hannover hielt hierauf den angekündigten Vortrag

über neuere Fortschritte im Locomotivbau.

Der Vortragende giebt einen klaren Ueberblick über die neuesten Locomotivtypen, unterzieht dieselben einer sachlichen Würdigung, namentlich in Bezug auf die Wechselwirkung zwischen Achsbelastung und Geleise, und führt des näheren aus, dafs man im Locomotivbau Mittel hat, um die nachtheilige Wirkung der starken Inanspruchnahme der Geleise zu vermindern. Er kommt zu dem Schluß, dafs eine Radlast von 8 t, wenn solche mit Vorsicht beim Locomotivbau angewendet wird, gegenüber der allgemein zugelassenen Radbelastung von 7 t noch nicht bedenklich ist.

Reg.-Rath Hofmann hielt hierauf an der Hand von Modellen einen Vortrag

über mechanisches Fliegen.

Nachdem er die Bestrebungen zur Lenkbarmachung des Ballons als verfehlt gekennzeichnet, und die Analogie der dynamischen Flugmaschine mit den Vögeln durchgeführt hatte, ging er auf die Bauart von Flugmaschinen und namentlich von Drachenelevatoren näher ein. Für sich selbst nahm er hierbei den Anspruch, zuerst darauf hingewiesen zu haben, dafs jede

Flugmaschine mit zwei Arten von Flugwerkzeugen ausgerüstet werden müsse, nämlich mit Organen, welche den Flügeln, und mit Organen, welche den Beinen der Vögel entsprechen. Ohne Beine kommt kein Vogel zum Fliegen. Eine Flugmaschine muß also imstande sein, wo immer sie landet, einen kurzen Sprung oder eine kurze Fallbewegung mit ihrem Rumpfe zu machen. Ferner nahm der Vortragende für sich in Anspruch, zuerst Flugmaschinen vorgeschlagen zu haben, bei denen der Kesseldampf direct und etwa senkrecht zur Fahrrihtung die Rauchkammer und die äußere Luft durchschneidet, hierbei unter Verlust von Geschwindigkeit an Kraft gewinnt, und nunmehr gegen feststehende, in der Flugmaschine angebrachte Turbinen anprallt. Wie aus den Versuchen des Vortragenden hervorgeht, dürfte dieser Propeller, wenn auch vorläufig noch nicht für sich allein, so doch in Verbindung mit einem Schraubenpropeller, dessen Maschine dadurch eine

den Verbundmaschinen ähnlich sparsame Dampfausnutzung erhalte, die Möglichkeit des Fliegens gewährleisten. Die Maschine selbst, eine etwa sechspferdige Maschine mit Aluminiumkessel, Bambusgestell, baumwollstoffbekleideter Tragfläche, ist gegenwärtig wegen eines ihr auf dem Transport zugestofsenen Unfalles im Umbau. Bei der Besprechung des Vortrages weist Oberstlieutenant z. D. Buchholtz darauf hin, daß die Versuche mit dynamischen Flugmaschinen über 400 Jahre alt sind, ohne ein bemerkenswerthes Resultat ergeben zu haben. Ihm sind 18 solcher Versuche bekannt, bei welchen die Personen verunglückt sind. Da in der Luft Bewegungen vorkommen, wie die einer bewegten See, so sind plötzliche Veränderungen in der Lage der Tragflächen nöthig, welche in der Praxis nicht gut möglich sind. Das bringt die Flugmaschine zum Sturz, und hat schon viele Menschenleben gekostet.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Frankreichs Eisenindustrie im 1. Halbjahr 1896.*

Nach den Mittheilungen des „Comité des Forges de France“ wurden erzeugt:

1. Roheisen.

	Im 1. Halbj. 1896	Im 1. Halbj. 1895
Puddelroheisen	893 909	763 942
Gießereiroheisen u. Gußeisen 1. Schmelzung	252 685	228 482
Zusammen	1 146 594	992 424

Von diesen 1146 594 t wurden 1140 476 t mit Koks, 5351 t mit Holzkohlen und 767 t mit gemischtem Brennstoff erblasen.

Die Gesamtterzeugung ist um 15,5 % größer, als die in der gleichen Zeit des Vorjahres und würde auf das Jahr umgerechnet, diejenige von 1895 (2 005 889 t) um rund 287 000 t übertreffen.

2. Schweiß Eisen.

	Im 1. Halbj. 1896	Im 1. Halbj. 1895
Schienen	417	181
Handelseisen	347 885	340 584
Bleche	43 364	51 011
Zusammen	391 666	391 776

3. Stahlblöcke.

Die Erzeugung an Stahlblöcken belief sich in der Berichtsperiode auf 338 436 t Bessemer- und 199 811 t Martin Stahl, zusammen also 538 247 t oder 129 558 t mehr als in der gleichen Zeit des Vorjahres.

4. Stahl-Fertigfabricate.

	Schienen Tonnen	Handels- eisen Tonnen	Bleche Tonnen	Summa Tonnen
Bessemerstahl	86967	105094	32405	224466
Martin Stahl	1422	99171	72922	173515
Puddelstahl	—	4972	205	5177
Gementstahl	—	676	2	678
Tiegelgußstahl	—	5333	74	5407
Aus Altmaterial	—	2796	497	3293
Zusammen	88389	218042	106105	412536
Im 1. Halbjahr 1895	89618	173796	82735	346149

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1896, Nr. 7, S. 294.

Freie Auflagerung der Fahrbahn eiserner Balkenbrücken.

Die feste Vernietung der Fahrbahn-Querträger eiserner Gitterbrücken mit den Gurten der Hauptträger führt bekanntlich zu mancherlei Nachtheilen, besonders wenn die Fahrbahn am Untergurte liegt. Sind in diesem Falle die Hauptträger nicht hoch genug, um zwischen ihren Obergurten einen Windverband tragen zu können, so kann die Durchbiegung der Querträger unter der Verkehrslast eine starke Abweichung der Hauptträgerwände aus ihrer senkrechten Lage herbeiführen, die um so gefährlicher werden kann, als sie nicht gleichzeitig und auch nicht gleichmäßig in allen Querträger-Anschlußpunkten eintritt. Die Obergurtachsen solcher offener Brücken bleiben infolgedessen, im Grundriß gesehen, keine geraden Linien, wodurch die Knieckgefahr vergrößert wird. Aber auch bei sog. geschlossenen Brücken (die einen oberen Windverband besitzen) kann eine feste Vernietung der Querträger mit den Untergurten nachtheilig wirken. Infolge der Durchbiegung der Querträger treten in den Untergurten starke Verdrehungen auf, die sich über die Wandglieder hinweg bis zum Obergurte fortpflanzen. Auf die Obergurte wirken diese Verdrehungen um so ungünstiger, je starrer dort der obere Windverband angeschlossen ist. Bei der zweigeleisigen neuen Weichselbrücke in Marienburg, wo die Fahrbahn unter den Untergurten der Hauptträger hängt, ist nach den Angaben Schwedlers aus beregtem Grunde der obere Windverband derart beweglich mit den Obergurten vernietet, daß bei einseitiger Befahrung der Brücke die notwendige stärkere elastische Durchbiegung des dem belasteten Geleise zunächst liegenden Hauptträgers eintreten kann, ohne daß in den Windverband-Anschlüssen wesentliche Biegemomente übertragen werden.

Schreiber dieser Zeilen ist von jeher ein Freund der centriscen freien Lagerung und der biegsamen, gelenkigen oder federartigen Verbindungen von Winderbänden und dergleichen gewesen, die — wenn sie in sachgemäßer Weise und an den richtigen Orten angebracht werden — viel zur Klarheit der Kräftewirkung einer Construction und zur Vermeidung von Nebenspannungen beizutragen vermögen. Deshalb sei

* Bebelubsky, „Aus der Praxis des Baues eiserner Brücken“. II. „Rigaer Industrie-Zeitung“ 1896, Nr. 4 bis 7.

ihm gestattet, auf einen Aufsatz hinzuweisen, der die Entwicklung der Frage der Anwendung der freien Lagerung der Fahrbahn ausführlich behandelt, besonders im Hinblick auf den russischen Balkenbrückenbau.* Die Gesamtlänge der in Rußland in den Jahren 1887 bis 1896 bereits ausgeführten Brücken mit freier Lagerung der Fahrbahn beträgt etwa 4 km, wovon der größere Theil auf die sibirische Bahn entfällt. Obwohl die freie Lagerung der Querträger schon viel älter ist — sie wird u. a. schon angewendet bei den holländischen Rheinbrücken bei Rhenen und Nymwegen — so dürfte man diese Bauart jetzt nicht mit Unrecht die russische nennen. Zweifellos erscheint es dem Schreiber dieser Zeilen, daß die Anordnung der freien Lagerung der Fahrbahn eine gute ist. Ihr liegt sozusagen die Idee zu Grunde, eine Arbeitstheilung eintreten zu lassen zwischen dem räumlichen System der Hauptträger und der Fahrbahn. Die Fahrbahn soll allein zum unmittelbaren Tragen der Verkehrslasten dienen und in sich gegen Seitenkräfte steif genug sein, weshalb ihre Querträger nicht — wie es gewöhnlich geschieht — gleichzeitig als Ständer des unteren Windverbandes mit zu dienen haben. Es wird bei der freien Lagerung vielmehr stets ein besonderer unterer Windverband zwischen den Hauptträger-Untergurten vorzusehen sein, so daß die Hauptträger zusammen mit dem oberen und dem unteren Windverbände und den Portalversteifungen ein räumliches, statisch bestimmtes System bilden. Die freie Lagerung bei den russischen Brücken wird in der Regel durch Kippgelenklager bewirkt. Es würde aber wohl nichts dagegen stehen, an Stelle der Kipplager entsprechend biegsame oder federnde Nietanschlüsse anzuordnen. Uebrigens haben die meisten Wettbewerben zur Erlangung von Plänen für die Rheinbrücken in Bonn und Worms dargethan, wie immer mehr (auch für Bogenbrücken) die freie centrische Lagerung der Fahrbahn und die sachgemäße Anordnung der Windverbände auch in Deutschland Eingang finden.*

Mehrstens.

Ueber Schlackenziegelfabrication.

Wie wir der „Berg- und Hüttenmännischen Zeitung“** entnehmen, wird die Schlacke des der „Böhmischen Montangesellschaft“ gehörigen „Karl-Emil-Hüttenwerks“ mit Erfolg zur Schlackenziegelfabrication verwendet. In welchem Maße der Verbrauch dieser Ziegel gestiegen ist, zeigt folgende Zusammenstellung.

Es wurden erzeugt im Jahre:

1888	1/6	Millionen Stück
1889	4 1/12	„ „
1890	6 2/5	„ „
1891	6 7/10	„ „
1892	6 3/4	„ „
1893	10 1/4	„ „
1894	12	„ „
1895	12 1/10	„ „

Die dortigen Eisenhochöfen verschmelzen Chamoisite der böhmischen Untersilurformation mittels Koks, wobei eine Schlacke von etwa folgender Zusammensetzung fällt:

Kieselsäure	25,8 bis 27,0 %
Eisenoxydul	1,7 „ 1,5 „
Thonerde	17,3 „ 19,3 „
Kalk	51,4 „ 51,5 „
Magnesia	2,5 „ 0,4 „
Schwefel	1,3 „ 1,8 „

* Vergl. u. a. Landsberg, „Der Wettbewerb für eine feste Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Worms“. „Centralbl. d. Bauverw.“ 1896, S. 423.

** 1896, Nr. 41, Seite 342 bis 344.

Diese Schlacke erhärtet im granulirten Zustande mit Aetzkalk gemengt, zu einer cementartigen Masse, aus welcher die sogenannten Schlackenziegel hergestellt, werden.

Die so erzeugten Schlackenziegel, deren jeder 4 3/4 kg wiegt, haben eine Druckfestigkeit von bis 18 kg a. d. qcm, obwohl sie nur bis zur Druckfestigkeit von 12 kg a. d. qcm in Anspruch genommen werden können, um beim Bau zu entsprechen. Man kann demnach mit vollkommener Sicherheit 1000 Ziegel übereinander schichten, ohne daß der unterste vom Gewichte der Masse zerdrückt werden würde. Es hält nämlich die Breitfläche des Schlackenziegels den Druck von 4870 kg aus, der beim Bau demnach als zulässig erkannt und gestattet werden kann. Die neu erzeugten Schlackenziegel halten im Mörtel ebenso gut wie die rothen Lehmbacksteine; der Mörtelverputz erhärtet an denselben ähnlich wie an den gewöhnlichen Lehmziegeln, so daß in Anbetracht dessen, daß die Schlackenziegel ebenfalls auch porös erscheinen, deren Verwendung beim Bau von Wohnhäusern unter gewissen Bedingungen gestattet ist.

Die Erzeugung der Schlackenziegel fußt, wie erwähnt, auf dem Grundsätze, daß man aus dem Schlackensande unter Zusatz von Aetzkalk ein solches Gemenge bildet, welches einem Cement ähnlich ist, also etwa die mittlere Zusammensetzung von:

Kieselsäure	23 %
Thonerde	7 1/2 „
Eisenoxyd	4 „
Kalk	62 „
Magnesia	4 1/4 „

mit den üblichen oder zulässigen Schwankungen besitzt oder besitzen soll. Indessen sieht man, daß die Hochofenschlacke kein Eisenoxyd, wie der gewöhnliche Cement, enthält, daß demnach der Gehalt an Thonerde größer sein kann, um sich der Voraussetzung, ein cementähnliches Material zu erzeugen, zu nähern. Thatsächlich haben die erzeugten Schlackenziegel die schwankende Zusammensetzung von etwa

Kieselsäure	26 1/2 %
Thonerde	17 „
Kalk	52 „

wenn die anderen in geringeren Mengen vorkommenden Gemengtheile vernachlässigt werden.

Um die Schlackenziegel zu erzeugen, granulirt man die Schlacke zu Sand, den man mit dicker Kalkmilch, je nach dem verlangten Kalkzusätze, mischt und durch Pressen formt. Der Kalk, welcher zugesetzt wird, hat folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	0,2 bis 0,6 %
Thonerde und Eisenoxyd	0,2 „ 0,8 „
Kohlensaurer Kalk	98,4 „ 97,0 „
Kohlensaure Magnesia	0,9 „ 1,9 „

Die unreineren Abarten dieses Kalksteins enthalten aber bis 1,1 % Kieselsäure bei 3,1 % kohlen-saurer Magnesia. Der Kalkstein, welcher zum Brennen dient, wird nachher gelöscht und je nach Bedarf aus demselben eine Kalkmilch von der verlangten Consistenz erzeugt.

Der Vorgang, der bei der Schlackenziegelerzeugung stattfindet, ist nun folgender

Die glühend flüssige Schlacke, so wie sie aus der Hochofenbrust durch die Stichöffnung abfließt, wird in eine geneigte Gufseisenrinne geleitet, durch welche ein hinreichender Strom kalten Wassers fließt. Dadurch wird die Schlacke abgeschreckt, wodurch sie theils in scharfkantigen Sand, theils in sehr spröde Klümpchen zerfällt, welche letztere sich durch geringen Druck zerdrücken lassen. Die Rinne muß hinreichend breit, erfahrungsgemäß geneigt sein; der Wasserzufluß ist

ebenfalls ein bestimmter, damit in derselben keine Anhäufungen von Schlackensand stattfinden können. Die kalkreichen und magnesiaarmen Schlacken zerfallen bei langsamer Abkühlung in Staub, bei plötzlicher Abschreckung im kalten Wasserstrom aber zu scharfkantigem Sande, welcher, da die Schlacke, wie oben angeführt, nur wenig Eisenoxydul und kein Manganoxydul enthält, weiß oder lichtgrau gefärbt ist. Der Schlackensand gelangt in Sammelkästen, aus denen er mittels Schöpfkörben, deren Wände durchlöchert sind, gehoben und in die Ziegelformerei geführt wird.

Die Mischung mit der Kalkmilch geschieht auf die Art, dafs man den Schlackensand in die Rührvorrichtung mit Schaufeln einführt, während die Milch von der Consistenz von 8 bis 10° S in der nöthigen Menge zufließt. Das Gemenge wird nun geformt, und zwar im Ziegelapparat nach Stein. Der mit Kalk gemengte Schlackensand gelangt in einen Korb, aus welchem er durch zwei Stempel in der nöthigen Menge zu dem Ziegeldruckapparat gebracht wird, aus welchem der fertige Ziegel herausgestofsen wird, um vom Handlanger erfaßt und auf ein Transportwägelchen gebracht zu werden. Der weiße weiche Schlackensand gestattet eine stündliche Erzeugung bis zu 1000 Stück Ziegeln. Die geformten Ziegel trocknen acht Tage, während welcher Zeit sie so weit erhärten, dafs sie transportfähig werden. Bei feuchter Witterung dauert die Erhärtung etwas länger.

Die Erhärtung der Ziegel geschieht auf die Art, dafs sich die Kieselsäure der Schlacke theils mit dem Kalkzusatz verbindet, der Kalkzusatz aber selbst durch Kohlensäureaufnahme erhärtet.

Man löscht auch den gebrannten Kalk an der Luft und läßt ihn längere Zeit ruhen, wodurch alle Theile desselben sicher zu $CaO + H_2O$ umgewandelt werden. Den gelöschten Kalk setzt man dann in Pulverform in der nöthigen Menge dem Schlackensand zu, den man noch vor dem Formen befeuchtet; andernfalls können aus der schnell bereiteten Kalkmilch mitunter Brocken von nicht hinreichend gelöschtem oder hydratisirtem Kalk in die Schlackemasse gelangen, die dann, zu Ziegeln geformt, immer entzwei bricht, wenn ein solcher ungelöschter Kalkbrocken hineingelangen sollte.

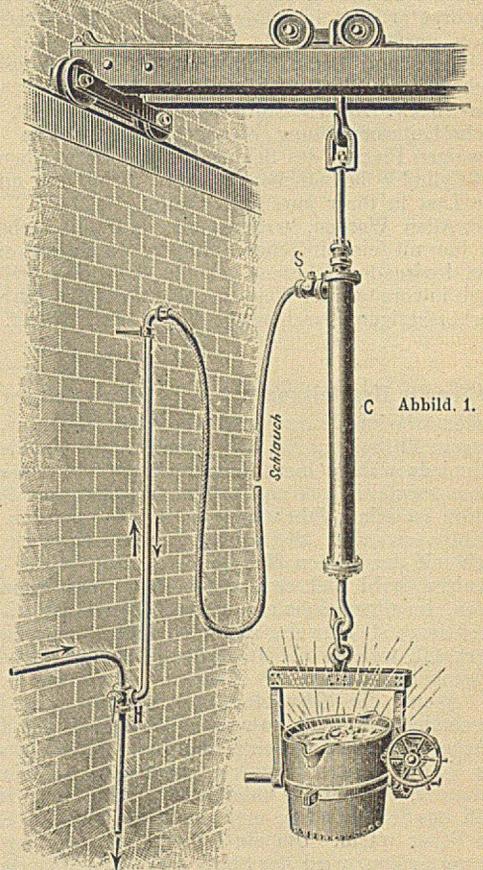
Man schmilzt in dem Hochofenwerke auch Spath-eisensteine des steirischen Erzberges. Diese Erze geben, mit Koks verschmolzen, Schlacken von etwa folgender Zusammensetzung:

Kieselsäure	33	%
Eisenoxydul	1	"
Manganoxydul	4 ¹ / ₄	"
Thonerde	18 ² / ₃	"
Kalk	40	"
Magnesia	2 ¹ / ₃	"
Schwefel	1 ¹ / ₃	"

Wegen des bedeutenden Gehaltes an Mangan- oxydul wird die Schlacke dunkel. Dunkle Schlacken haben sich aber zur Schlackenerzeugung nicht so geeignet erwiesen, wie die hell gefärbten. Sie brauchen, da ihr Kalkgehalt ein weniger hoher ist, mehr Kalk- milch, eigentlich consistenzere Kalkmilch, nämlich von 18° S, um die Formmasse zu bilden. Auch läßt sich dieses Gemisch von Schlackensand mit Kalk nicht gleich nach der Herstellung zu Ziegeln formen, sondern muß etwa einen Tag, nämlich Tag und Nacht ruhen, ehe es in der Ziegelformmaschine formbar ist. Endlich sind die fertig geformten Ziegel erst nach etwa 3 Monaten hinreichend fest, um transportirt werden zu können, weil die Verbindung der Gemengtheile des Schlackensandes mit dem Kalk viel langsamer stattfindet.

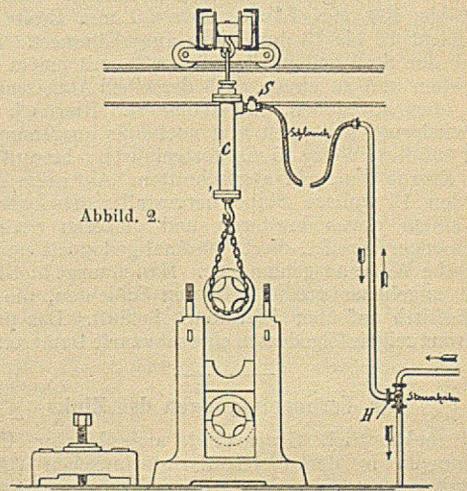
Ein neues hydraulisches Hebezeug.

In vielen Hüttenwerken werden gegenwärtig von der Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal (Pfalz) gebaute



C Abbild. 1.

und gesetzlich geschützte hydraulisch betriebene Hebe- vorrichtungen eingeführt, die ihrer bedeutenden, nicht zu unterschätzenden Vortheile wegen einer kurzen Besprechung werth sind.



Abbild. 2.

Die Construction der Apparate ist aus den Ab- bildungen 1 und 2 leicht ersichtlich und bedarf keiner weiteren Erläuterung. Die Zuführung des Druckwassers zu dem mit einem Kolben versehenen Cylinder c ge-

schiebt mittels eines beweglichen Panzerschlauches, welcher sehr hohen Druck aushält und auch auf größere Entfernungen hin durch beliebiges Einfügen von Zwischenstücken verlängert werden kann. Einfaches Verstellen des Dreiweghahns *H* genügt, um die Last zu heben, zu senken oder festzuhalten. Der Apparat arbeitet in äusserst gleichmässiger Weise und kann durch die directe Kraftübertragung ganz nach Belieben und Bedarf ein schnelles oder langsames Heben bzw. Senken bewirkt werden. Am Wasser-Ein- bzw. Austrittsstutzen des Cylinders ist eine Sicherheitsvorrichtung *S* angebracht, welche beim etwaigen Platzen des Schlauches das Entweichen des im Cylindrer befindlichen Wassers verhindert und so die Last in ihrer jeweiligen Stellung festhält.

Allen Werken, welche mit Hydraulik arbeiten, ist hiermit ein einfaches, billiges, rasch und sicher functionirendes Hebezeug geboten, das unter anderem auch in vorzüglicher Weise bei Walzenstrassen an Stelle der bisherigen Flaschenzüge Verwendung findet.

Ueber die Herstellung von japanischen Schwertern finden wir im „Journal of the Franklin Institute“ eine längere Mittheilung von B. S. Lyman. Die japanischen Schmiede wählen hierzu den nöthigen Stahl oder das Eisen sorgfältig aus und prüfen dasselbe; die Fabrication ist schon Jahrhunderte alt. Am liebsten wird Stahl verwendet, allein man behilft sich auch vielfach mit der halben Menge, einem Drittel oder noch weniger Stahl und ersetzt den Rest durch Schweisseisen. Im allgemeinen nimmt man Material japanischen Ursprungs, stellenweise aber auch solches europäischer Herkunft, welches als Metall der „südlichen Barbaren“ bezeichnet wird.

Wenn die Schwerter ausschliesslich aus Stahl geschmiedet werden, so werden mehrere flache Stahlstücke genommen, deren Gesamtgewicht nicht mehr als $\frac{1}{4}$ des ganzen Schwertes ausmacht, legt sie aufeinander, versieht das unterste Stück mit einem Handgriff aus Schweisseisen und macht alsdann das Ganze im Feuer warm. Um ein Ueberhitzen und Oxydiren zu vermeiden, wird der Stahl vorher mit feuerfestem Lehm bestrichen und mit Strohasche bestreut, ausserdem mufs das Metall gewissenhaft rein gehalten werden, da sonst die Schweifung beeinträchtigt würde. Die aufeinander gelegten Stahlstücke werden sodann auf dem Amboss zu einem einzigen flachen Stab von 150 bis 200 mm Länge, etwa 50 mm Breite und vielleicht 12 bis 13 mm Dicke ausgehämmt. Dann wird der Stab gedoppelt, wiederum mit einem Kopf versehen und zu einem Stab derselben Abmessungen, wie oben angegeben, ausgehämmt. Hiernach wird er wiederum gedoppelt und nochmals ausgehämmt und auf diese Weise 15 mal fortgefahren; hierauf wird der eiserne Handgriff abgeschnitten. Auf diese Weise werden 13 weitere Stäbe hergestellt, diese alsdann zu einem etwas breiteren und dickeren Stab zusammengeschweisft, dieser fünfmal gedoppelt und auf dieselbe Weise ausgehämmt. Man erzeugt hierdurch eine ungeheuer grofse Zahl von Schichten, die sich schliesslich auf über 4 Millionen beläuft. Das polirte Schwert zeigt infolgedessen eine sehr zarte Damascirung.

Die Verunreinigungen des Zinks

sind bekanntlich Gegenstand ausgedehnter Untersuchungen in der Physikalisch-technischen Reichsanstalt gewesen, auf Grund deren Mylius und Fromm vor einem halben Jahre Mittheilungen über die Herstellung von reinem Zink veröffentlichten. Dabei wurden aber etwa vorhandene nichtmetallische Elemente wenig berücksichtigt; von ihnen wufste man allerdings, dafs sie nicht in grofsen Mengen zugegen

zu sein pflegten und Arsen, sowie vielleicht auch Phosphor ganz auszuschliessen seien, aber andererseits verrieth der Geruch des aus Zink in Säure sich entwickelnden Wasserstoffgases die weite Verbreitung von flüchtigen Wasserstoffverbindungen im käuflichen Zink. Die Vermuthung lag nahe, dafs der Wasserstoff an Schwefel- oder an Kohlenstoff gebunden sei, weshalb Rob. Funk in obengenannter Anstalt den Schwefel- und Kohlenstoffgehalt des Zinks eingehender prüfte und nun, in „Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch.“ Nr. 19, Seite 3129 mittheilte, dafs die gereinigten Zinksorten des Handels gewöhnlich Spuren von Schwefel und mitunter auch von Kohle enthalten; Schwefel läfst sich im Zink noch nachweisen bei einer Verdünnung von 1:10 Millionen, Kohle bei solcher von 1:100 000. Beide Elemente sind im metallischen Zink nicht merklich löslich, weshalb auch für die kürzlich von R. Lorenz empfohlene elektrolytische Gewinnung aus geschmolzenem Chlorzink keine Verunreinigung des Metalls durch die Kohle der Anode zu befürchten sei. Das mit Säuren und Zink entwickelte Gas erhalte seinen Geruch hauptsächlich durch Schwefelwasserstoff. Von den Schwefel- und Kohle-Beimengungen kann man das Zink durch wiederholtes Umschmelzen und Filtriren (durch einen Asbesttrichter) befreien. O. L.

Wettbewerb deutscher und englischer Stahlfedern.

Der Absatz deutscher Stahlschreibfedern nach dem Auslande hat in den letzten Jahren etwas zugenommen. Wie gering derselbe aber noch ist im Vergleich zu unserem Verbrauch an ausländischen, namentlich englischen Federn, mag aus folgenden amtlichen Ziffern ersehen werden. Die Ein- und Ausfuhr des deutschen Zollgebietes an Stahlfedern im Laufe der letzten fünfzehn Jahre hat betragen:

Einfuhr.	
1881/85	490 000 kg im Werthe von 4 900 000 M
1886/90	563 800 „ „ „ „ 5 538 000 „
1891/95	636 200 „ „ „ „ 5 915 000 „
Ausfuhr.	
1881/85	102 100 kg im Werthe von 789 000 M
1886/90	105 700 „ „ „ „ 785 000 „
1891/95	165 300 „ „ „ „ 1 122 000 „

In dem fünfzehnjährigen Zeitraum hat hiernach Deutschland für nicht weniger denn 16,4 Millionen Mark Stahlfedern aus dem Auslande bezogen, dagegen aber nur für 2,7 Millionen Mark eigenes Fabricat ausgeführt. Die Einfuhr besteht zum weitaus grössten Theil in englischem Fabricat; 1892 wurden aus England 123 800 kg, 1893: 119 200 kg, 1894: 125 700 kg, 1895: 124 800 kg eingeführt, während Frankreich nur 4800, 3500, 2500 und 2800 kg lieferte.

Die ausgeführten deutschen Stahlfedern gehen meist nach Oesterreich-Ungarn, welches 1892: 16 400 kg, 1893: 14 200 kg, 1894: 14 100 kg und 1895: 15 500 kg aus Deutschland bezogen hat; nächst dem kommen noch die Schweiz, Rußland und Belgien als Abnehmer in Betracht.

Der deutsche Eingangszoll für Schreibfedern aus Stahl und anderen unedlen Metallen beträgt 60 M für 100 kg; es kommen also auf die im vergangenen Jahr eingeführten 128 600 kg insgesamt 77 160 M Zoll. Im Verhältnifs zu dem auf 1 157 000 M geschätzten Werth der Einfuhr ist dies eine Zollbelastung von 6,6%. Ein so geringer Werthzoll vermag allerdings der einheimischen Stahlfederindustrie keinen grofsen Schutz gegen den englischen Wettbewerb zu gewähren, immerhin erscheint hier noch ein grofses Feld für die heimische Gewerthätigkeit offen. f.

Zunahme des Eisenbahnbaues in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Die Fachzeitschrift „Railway Age“ berechnet, dafs nach den seither bekannt gewordenen Projecten für das laufende Jahr der Bau von 30 000 bis zu 40 000 Meilen neue Eisenbahnen in Aussicht genommen ist und dafs noch immer neue Projecte auftauchen. Von diesen sind 205 Linien in 47 Staaten und Territorien in einer Gesamtlänge von 10 145 Meilen bereits im Bau begriffen. Stellen sich die Angaben des „Railway Age“ als richtig heraus, so werden im Jahre 1896 mehr Eisenbahnen gebaut werden, als in irgend einem Jahre seit 1887. Nach „Poors Manual of Railroads“ betrug die Meilenlänge der in den Vereinigten Staaten neu gebauten Eisenbahnen im Jahre 1887: 12 878, 1888: 6912, 1889: 5184, 1890: 5353, 1891: 4089, 1892: 4409, 1893: 2549, 1894: 3508, 1895: 3705 Meilen. Die Gesamtlänge der in den Vereinigten Staaten befindlichen Eisenbahnen belief sich am 1. October 1895 auf 184 966 Meilen. M. B.

Ausfuhr von Eisenbahnwagen.

Die Lieferungen von in Deutschland hergestellten Eisenbahnfahrzeugen an ausländische Bahnverwaltungen u. s. w. haben in den letzten Jahren zwar der Stückzahl nach, weniger aber dem Werthe nach, zugenommen. In dem fünfzehnjährigen Zeitraum 1881/95 sind an das Ausland geliefert worden:

1881/83 . . .	7 348 Stück	im Werthe von	17 851 000 M
1884/86 . . .	3 395 „	„	7 974 000 „
1887/89 . . .	6 805 „	„	10 144 000 „
1890/92 . . .	9 874 „	„	10 290 000 „
1893/95 . . .	14 982 „	„	8 721 000 „

In den vorstehenden Zahlen sind auch Pferdebahnwagen, sowie als Eisenbahnfahrzeuge dienende Draisinen und solche Wagen, die aufer zum Gebrauch auf Schienengeleisen auch zum gewöhnlichen Gebrauch vorgerichtet sind, nicht aber Locomotiven und Tender mitbegriffen. Allerdings sind die Ziffern insofern lückenhaft, als dieselben nur die in fertigem Zustande ausgeführten Fahrzeuge umfassen, nicht aber die ausgeführten Theile, Ersatzstücke u. s. w. Beispielsweise wurden an Federn, Achsen und dergl. zu Eisenbahnwagen exportirt:

1887/89 . .	67 285 t	im Werthe von	14 000 000 M
1890/92 . .	89 222 t	„	20 300 000 „
1893/95 . .	79 856 t	„	15 400 000 „

Aus den oben mitgetheilten Ziffern geht hervor, dafs sich die Zunahme in der Zahl der an das Aus-

land gelieferten Eisenbahnfahrzeuge mehr auf geringere Wagen, wie Rollwagen, Transportwagen u. s. w. bezieht. Eisenbahnwagen mit Leder- oder Polsterarbeit wurden innerhalb der nachgewiesenen 15 Jahre überhaupt nur 2792 Stück im Werthe von 13 618 000 M ausgeführt, andere Eisenbahnfahrzeuge dagegen 39 614 Stück im Werthe von 41 362 000 M. Für die letzten 3 Jahre vertheilt sich die Ausfuhr wie folgt:

	1893		1894		1895	
	Stück	Werth M	Stück	Werth M	Stück	Werth M
Eisenbahnfahrzeuge mit Leder- oder Polsterarbeit . . .	84	1 154 000	39	531 000	55	773 000
Eisenbahnfahrzeuge, andere:						
a) im Werthe von 1000 M und mehr das Stück	853	2 085 000	334	828 000	406	1 193 000
b) im Werthe von wenig als 1000 M das Stück	3330	570 000	4294	714 000	5579	892 000

Hiernach zeigt nur die Ausfuhr solcher Fahrzeuge, deren Einzelwerth unter 1000 M beträgt, eine, auch im laufenden Jahre fortschreitende, Zunahme.

Einen Rückgang hat die früher bedeutende Ausfuhr nach Frankreich erfahren; dieselbe betrug beispielsweise im Jahre 1881: 1445 Stück im Werthe von 1 997 000 M, 1895 dagegen nur noch 61 Stück im Werthe von 12 000 M. Der Export nach Rufslund, der bis vor kurzem stark zurückgegangen war, hat neuerdings wieder zugenommen. Sehr bedeutend ist die Ausfuhr nach der Türkei, die in einigen der letzten Jahre fast die Hälfte des gesammten Ausfuhrwerthes ausmachte. Zugenommen hat ferner die Ausfuhr nach Rumänien, Serbien, Bulgarien, Egypten, Südamerika (besonders Chile), Transvaal, Ostindien, Japan, Australien.

Berichtigung.

Zu dem Vortrag: „Ein Jahrhundert deutschen Kokshochofenbetriebes“ geht uns von Hrn. Director Spamer in Ilsede die Mittheilung zu, dafs er erst 1867 nach Ilsede gekommen sei und den auf Seite 811 (Zeile 8 von unten) erwähnten Hochofen dort schon vorgefunden habe. Derselbe war von seinem Vorgänger, dem verstorbenen Director Lohmann, construiert worden.

Bücherschau.

Die Hebezeuge, Theorie und Kritik ausgeführter Constructionen. Ein Handbuch für Ingenieure und Architekten sowie zum Selbstunterricht für Studirende. Von Ad. Ernst, Prof. a. d. Hochschule in Stuttgart. II. Aufl. Mit 645 Textillustrationen und einem Atlas von 64 Tafeln. Berlin, bei Jul. Springer. Preis 50 M.

Das moderne Eisenhüttenwesen drängt mehr und mehr zur Massenherstellung. Wir sehen, wie innerhalb eines kurzen Zeitraums die Hochöfen ihre Erzeugung verdoppelt und verdreifacht haben; Stahlwerke, welche vor nicht langer Frist stolz waren, wenn sie auf

eine Tagesleistung von 100 t blicken konnten, kommen heute bis zu 1000 t; eine Drahtstraße leistet jetzt bis zu 90 t 5-mm-Draht in der Doppelschicht. In ähnlicher Weise haben sich die Leistungen der mit den Eisenhütten in engem Zusammenhang stehenden Werke gesteigert; so ist auf einer altbekannten Brückenbau-Anstalt in kaum 30 Jahren die Hervorbringung an Fertigmateriale von etwa 4000 t auf 32 000 t im Jahre gestiegen, während an die Maschinenfabriken nicht nur erhöhte Ansprüche hinsichtlich der Gesamtleistung, sondern auch in Hinsicht auf die Gewichte der einzelnen Stücke gestellt werden. Bei allen diesen Werken ist von grundlegender Bedeutung, dafs die Frage der Bewegung der Massen in richtiger Weise

gelöst wird; wer hier nicht die Fortschritte der Zeit beachtet und einführt, kann sicher sein, im allgemeinen Wettkampfe zurückzubleiben.

Ebensowenig wie Berichterstatter den alten Streit austragen will, ob Goethe oder Schiller der Größere sei, will er entscheiden, ob die Bewegung der Massen in horizontalem oder in verticalem Sinne wichtiger ist — das Vorhandensein von zweckmäßig eingerichteten Hebe- und Hebemaschinen ist ohne Zweifel Lebensfrage für die genannten Werke.

Es ist bekannt, daß Prof. Ernst sich seit Jahren dem Sondergebiet der Hebezeuge zugewendet hat; vor nunmehr bald Jahresfrist hat er die gänzlich umgearbeitete II. Auflage seines Werkes hierüber zur Freude aller Derjenigen vollendet, welche die vor Jahren erschienene I. Auflage kennen. Die Redaction hatte das Buch inzwischen einigen hervorragenden Fachmännern des praktischen Maschinenbaues vorgelegt, und wenn es ihr zu ihrem Bedauern nicht gelungen ist, von denselben, wie sie dies gewünscht hatte, eine ausführliche sachliche Besprechung des Buches zu erhalten,* so erfüllt Berichterstatter jetzt eine Ehrenpflicht, indem er sich mit ihnen in dem Urtheile kurz dahin vereinigt, daß das Ernstsche Buch ein musterzügliches, ein klassisches Werk auf seinem Sondergebiet ist.

Zur Orientirung für unsere Leser begnügen wir uns, die Hauptcapitel wie folgt zu skizziren: Einfache Rollenzüge, Rollenzüge mit Sperr- und Bremsvorrichtungen; Hebel und Hebelladen; Allgemeines über Räderwinden, Elemente der Räderwinden, Ausgeführte Winden mit Räder oder Schneckentriebwerk; Schraubenwinden; Hebe- und Hebemaschinen mit Druckwasser; Dampf- und Lufttreibkolben. Das wichtige Capitel der Bergwerks-Fördermaschinen ist jedoch ausgeschlossen. Der Hüttenmann findet ausführliche Behandlung der von ihm häufig in Anwendung gebrachten Krähne mit Accumulatorenbetrieb; vielleicht vermißt er eine etwas speciellere Behandlung der Aufzüge, welche bei ihm eine große Rolle spielen. Einen Vorwurf kann er aber bei der außerordentlichen Vielseitigkeit des Stoffes dem Verfasser nicht machen.

Die dem Verfasser eigenartige Eintheilung des Stoffes ergibt sich aus den mitgetheilten Hauptcapitelüberschriften.

Das vorzüglich ausgestattete Buch sollte auf keinem Hüttenwerke, keiner Brückenbauanstalt und keiner Maschinenfabrik fehlen. *Schrödter.*

Die Herstellung der A. E.-G.-Glühlampe, nebst Abbildungen aus der Glühlampenfabrik der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft, Berlin.

Diese Gesellschaft, welche sich in verhältnißmäßig kurzer Zeit in die Reihe der größten industriellen Unternehmungen aufgeschwungen hat und Weltruf genießt, und deren Werdegang mit Recht als ein Spiegelbild der Entwicklung der Elektrotechnik im letzten Jahrzehnt angesehen werden darf, ist im Jahre 1883 aus einer deutschen Studiengesellschaft hervorgegangen, welche zwei Jahre vorher zur Verwerthung der von Edison erfundenen Glühlampe zusammengetreten war. Wenngleich auch die A. E.-G. bald dazu überging, ihren Wirkungskreis nach den verschiedensten Richtungen zu erweitern, so ist die Glühlampenfabrication doch zu einem wohlgepflegten, bedeutenden Zweig der Thätigkeit der A. E.-G. gediehen; sie beschäftigt heute mehr als 500 Personen, und es gestatten ihre Einrichtungen die Herstellung bis zu 30 000 Glühlampen im Tag.

Aus einer den obigen Titel tragenden, trefflich illustrirten und vornehm ausgestatteten Schrift, durch

* Hieraus ist die Verspätung der Besprechung zu erklären.

welche die A. E.-G. ihren Freunden in höchst dankenswerther Weise einen Einblick in den hochinteressanten Betrieb der Glühlampenfabrication verschaffen will, ist zu ersehen, daß heute reine Cellulose, und zwar in einer Modification, welche künstlich hergestellt ist, als der beste Rohstoff für die Fäden angesehen wird. Die Substanz wird durch eine Düse geprefst, in kleinere Fäden zerschnitten, in die charakteristische Form des Hufeisens oder der Schleife gebogen, im Carbonisirofen verkohlt und dann endlich in kohlenstoffreichen Gasen geglüht. Durch letzteren Proceß erhält die Oberfläche ein erhöhtes Ausstrahlungsvermögen und die innere Beschaffenheit eine größere Elasticität. An den Enden dieser so hergestellten Fäden werden hierauf mittels Kohlenstoff als Bindemittel Platindrähte befestigt; alsdann kann der Faden in die Luftkörper geführt werden, welche ursprünglich länger als die später daraus entstehenden Lampen sind, und an den spitzen Enden offen sind. An Stelle der Spitzen ist ein dünnwandiges Glasrohr angeschmolzen, durch welches der Faden eingeführt und die Luftleere hergestellt wird, nachdem vorher die Platinenden mit dem Glas zusammengeschmolzen worden sind, Arbeiten, welche große Geschicklichkeit und höchste Sorgfalt erfordern; an Stelle der zuerst üblichen Quecksilber-Luftpumpe hat die A. E.-G. ein besonderes Verfahren eingeführt, durch welches nicht nur eine wirkliche Luftleere erzielt wird, sondern auch die im Faden enthaltenen Gase entfernt werden; durch photometrische Untersuchung erfolgte schließlich noch die Feststellung der Kerzenstärke. Nach der Befestigung des Glaskörpers an dem Sockel, welcher den Zweck hat, die Einschaltung in den elektrischen Strom möglichst bequem zu machen, wird das erwähnte dünnwandige Glasrohr, welches an Stelle der Spitze safs, vor der Herunternahme von der Luftpumpe in die Spitze der fertigen Lampe ausgezogen.

Die Lectüre der niedlichen Broschüre gewährt einen wirklichen Genuß; sie verschafft uns gleichzeitig einen belehrenden Blick in eine Werkstätte, in welcher scharfe geistige Arbeit und vollendete technische Geschicklichkeit in kurzer Frist Großes geleistet haben. *Schrödter.*

Ueber die Beziehungen des mathematischen Unterrichts zum Ingenieurwesen und zur Ingenieur-Erziehung. Von Prof. Dr. Holzmüller, Director der Hagener Gewerbeschule. Sonderabdruck aus der Zeitschrift für lateinlose höhere Schulen. VII. Jahrgang. 10. Heft. Auszugsweise vorgetragen auf der Hauptversammlung des Vereins zur Beförderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften zu Elberfeld. Pfingsten 1896, bei B. G. Teubner in Leipzig. Preis 60 ϕ .

Der im Leserkreise von „Stahl und Eisen“ wohlbekannte und geschätzte Verfasser dieser Schrift, deren Lectüre wir allen Fachgenossen empfehlen, faßt ihren Inhalt in folgenden Thesen zusammen:

1. Auf jeder deutschen Universität sind pflichtmäßige Vorlesungen und Uebungen in der darstellenden Geometrie einzuführen.
2. Die Prüfungsordnung für Candidaten des mathematischen Lehramts ist dahin zu ergänzen, daß mindestens in den ersten Elementen der darstellenden Geometrie geprüft wird.
3. Dem Candidaten des mathematischen Lehramts muß es freigestellt werden, einige Semester seiner Studienzeit auf der technischen Hochschule zu verbringen, die ihm voll anzurechnen sind.
4. Auf jeder Universität sind pflichtmäßige Vorlesungen über elementare Mathematik und Mechanik einzuführen.

5. Auf den Oberklassen des Gymnasiums sind zwei Wochenstunden wahlfrei dem Betriebe des gebundenen Zeichnens und der darstellenden Geometrie zu widmen. Auf den realistischen Anstalten ist pflichtmäßiger Betrieb dieser Fächer nothwendig.“

Dr. Ernst Neukamp, Amtsgerichtsath, *Die Reichsgewerbeordnung in ihrer neuesten Gestalt* nebst Ausführungsvorschriften. Unter Berücksichtigung des Bürgerlichen Gesetzbuchs erläuterte Textausgabe mit Sachregister. 2. Auflage. Berlin 1896, Siemenroth & Troschel.

Die erste Auflage des vorstehenden Buches ist s. Z. außerordentlich freundlich aufgenommen worden, und wir freuen uns dessen, weil wir ihr ein Wort wärmster Anerkennung mit auf den Weg gegeben hatten. Dasselbe verdient die nunmehr vorliegende

zweite Auflage, welche den weiteren Vorzug hat, daß sie überall darauf hinweist, wo und wie das Bürgerliche Gesetzbuch in Zukunft in die Bestimmung der Gewerbeordnung eingreifen wird. Diese Hinweise sind bei der großen Bedeutung, welche das Bürgerliche Gesetzbuch für das Gewerberecht hat, von allergrößter Wichtigkeit, und die klare Art, mit der sie der Verfasser seinem Werkchen einverleibt hat, wird zweifellos dazu beitragen, das Einleben in den durch das Bürgerliche Gesetzbuch neu geschaffenen Rechtszustand auf dem Gebiete des Gewerberechts zu erleichtern. Im übrigen hat der Verfasser in dankenswerther Weise an dem Grundsatz festgehalten, nur die Vorschriften des Reichsrechts und die zu ihrer Erläuterung dienenden Rechtsprüche und Verwaltungserlasse zur Darstellung zu bringen; denn das Reichsrecht bildet die für alle Bundesstaaten gleichmäßig und unabänderlich durch diese geltende Grundlage des Gewerberechts.

Dr. W. Beumer.

Industrielle Rundschau.

Alexandrowsches Eisenwalzwerk.

Das Alexandrowsche Eisenwalzwerk Jekaterinoslaw, Süd-Rußland, errichtet zur Zeit eine Röhrengießerei in bedeutendem Umfange.

Mit der Ausarbeitung des Entwurfs, der Zeichnungen u. s. w. zum Bau und zu der gesammten Einrichtung wurde die Märkische Eisengießerei zu Eberswalde bezw. deren technischer Director Hr. H. Quiring betraut. Derselbe hat auch 1884/85 die Röhrengießereianlage des Schalker Gruben- und Hüttenvereins zu Gelsenkirchen und 1890 die Märkische Eisengießerei zu Eberswalde erbaut.

Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Act.-Ges., Berlin.

Der Geschäftsbericht für 1895/96 lautet:

„Die Besserung in der Geschäftslage der Eisenindustrie, die bereits in der letzten Hälfte des vorigen Geschäftsjahres begonnen hatte, ist für das ganze Geschäftsjahr 1895/96 eine dauernde gewesen, so daß Aufträge für beide Fabriken reichlich eingegangen sind. Wenn auch zunächst für unsere Fabricate wesentlich höhere Preise im allgemeinen nicht zu erzielen waren, war es doch möglich, unseren Umsatz bedeutend zu erhöhen und hierdurch, sowie durch stetige Vervollkommnung unserer Einrichtungen einen entsprechend höheren Gewinn zu erzielen, der uns in die Lage versetzt, die Vertheilung einer Dividende von 8 % (gegen 6 % im Vorjahre) in Vorschlag bringen zu können. Der Umsatz beider Fabriken betrug 3 533 096,93 *M* gegen 3 015 231,78 *M* im Vorjahre. Die Gießerei in Dessau erzeugte 3 414 348 kg Eisenguß gegen 2 843 261 kg im Vorjahre. Nach Abschreibung von 2 % auf Gebäude, 10 % auf Maschinenconto, 10 % auf Werkzeug- und Utensilienconto, 10 % auf Mobilienconto und 20 % auf Fuhrconto (zusammen 93 993,08 *M* gegen 91 622,61 *M* im Vorjahre) und nach Abschreibung der Kosten sämmtlicher neu angefertigter Modelle (52 702,19 *M* gegen 44 542,35 *M* im Vorjahre) bleibt ein Reingewinn von 343 781,01 *M* gegen 228 349,46 *M* im Vorjahre, dessen Vertheilung wir wie folgt vorschlagen: Gratification an die Beamten 18 000 *M*, Zuweisung an den Beamten-Unterstützungsfonds 12 000 *M*, Zuweisung an den Arbeiter-Unterstützungsfonds 12 000 *M*, 10 % an den statutarischen Reservefonds 34 184,22 *M*, Vollzahlung des gesetzlichen Reservefonds 5608,54 *M*, 5 % Tan-

lième an den Aufsichtsrath von 299 842,25 *M* = 14 992,11 *M*, 8 % Dividende an die Actionäre 240 000 *M*, Vortrag auf 1896/97 6996,14 *M*.

Unsere Fabriken sind für die erste Hälfte des laufenden Geschäftsjahres und darüber hinaus vollauf mit Aufträgen zu lohnenden Preisen versehen. Die Aussichten für eine weitere Entwicklung unseres Absatzes in der zweiten Hälfte sind günstige. Wir dürfen demnach hoffen, daß auch das laufende Geschäftsjahr ein zufriedenstellendes Ergebnis bringen wird.“

Dorstener Eisengießerei und Maschinenfabrik, Actiengesellschaft.

Die Gießereierzeugung des Werks stellt sich für das verflossene Geschäftsjahr auf 753 818 kg gegen 500 165 kg im vorhergehenden Jahre. Der Nettogewinn beträgt 25 488 *M* = 72 *M* pro Actie, 12 % des Actienkapitals.

Eisenwerke Gaggenau, Actiengesellschaft.

Dem Bericht des Vorstandes entnehmen wir:

„Der Abschlufs, welchen wir für das Jahr vom 1. Juli 1895 bis 30. Juni 1896 vorzulegen haben, zeigt, daß die Hoffnungen, welche wir an die Reorganisation unserer Gesellschaft knüpften, nicht übertrieben waren, wenn auch das Resultat des ersten Jahres noch von den Schäden des Uebergangsstadiums beeinflusst wurde. Der Umschlag pro 1895/96 hat sich um rund 300 000 *M* gegen den vorhergegangenen Jahresumschlag gehoben und ist weitere Steigerung zu erwarten. Ins neue Geschäftsjahr sind wir mit 320 000 Aufträgen getreten. Die am Schlusse des Vorjahres von dem Fahrradgeschäft gehegten Erwartungen haben sich voll und ganz bestätigt. Die Production hat sich um mehr als das Doppelte gehoben und das Fabricat erfreut sich großer Beliebtheit; die Nachfrage steigt beständig. Die getroffenen Einrichtungen ermöglichen eine wesentliche Ausdehnung der Production nach Bedürfnis ohne erhebliche weitere Anschaffungen. Der uns aus der Reorganisation nach Tilgung der Unterbilanz verbliebene Buchgewinn von 238 468,03 *M* ist entsprechend den Beschlüssen der Generalversammlung in Höhe von 188 468,03 *M* zu Extra-Abschreibungen verwendet worden, während 50 000 *M* zur Bildung eines Special-Reservefonds dienen.“

Maschinen- und Armaturenfabrik, vorm. C. Louis Strube, Actiengesellschaft zu Magdeburg-Buckau.

Der Directionsbericht lautet:

„Das verflossene Geschäftsjahr 1895/96 hat sich zu unserem lebhaften Bedauern für unsere Branche nicht günstig entwickelt. Das Darniederliegen der Zuckerindustrie, welche für unser Geschäft stets einen sehr wichtigen Factor bildet, hat auf die Erlangung bezüglicher neuer Aufträge sehr erschwerend gewirkt. In den Zuckerfabriken, in welchen noch irgend welche Anschaffungen als Ersatz oder für Reparaturen gemacht wurden, war der Wettbewerb der Lieferanten so groß, daß die zu erzielenden Preise einen Nutzen nicht mehr liefen, und wir haben es vielfach vorgezogen, auf derartige Geschäfte überhaupt zu verzichten. Den hierdurch hervorgerufenen Ausfall an Umsatz konnten wir durch unsere übrigen Specialitäten — Armaturen und Pumpen — nicht genügend decken, trotzdem wir in diesen Artikeln eine Zunahme an Absatz constatiren können. Die Preise auch dieser Artikel sind leider während des Geschäftsjahres noch weiter zurückgegangen und nur in den letzten Monaten war ein Stillstand zu erkennen. Den gewöhnlichen Preisen unserer Fabricate haben wir bei Bewerthung der Bestände in der Inventur Rechnung tragen müssen. Die Abschreibungen auf den Anlage-Conti haben wir mit Ausnahme des Modell-Conto nach den seitherigen Sätzen bemessen. Bei dem Modell-Conto erschien es uns angezeigt in Berücksichtigung zu ziehen, daß durch erhebliche Neuconstructions ein Theil des Modellvorraths nicht mehr so häufig in Benutzung kommt, und wir haben darauf eine bedeutende Abschreibung von 53 751,62 *M* vorgenommen. — Zur Deckung der erhöhten Abschreibungen von 73 016,61 *M* und für einige kleinere Rückstellungen sahen wir uns veranlaßt, zu dem auf dem Fabrications-Conto erzielten Bruttogewinne von 176 353,61 *M* die Summe von 64 087,04 *M* aus dem Specialreservofonds hinzuzunehmen. Eine Dividende kann somit zu unserem Bedauern nicht zur Vertheilung kommen. In das neue Geschäftsjahr sind wir mit größeren Aufträgen hineingegangen und bei dem allgemeinen Aufschwung in Industrie und Handel glauben auch wir wieder befriedigendere Resultate in Aussicht stellen zu können.“

Vereinigte Königs- und Laurahütte, Actiengesellschaft für Bergbau- und Hüttenbetrieb.

Aus dem Vorstandsbericht theilen wir Nachstehendes mit:

„Mit dem Geschäftsjahre 1895/96 vollendet die Vereinigte Königs- und Laurahütte Actiengesellschaft die erste 25-jährige Periode ihres Bestehens. Das Unternehmen hat während derselben eine beträchtliche Entwicklung erfahren. Dieselbe wurde bedingt einerseits durch die großen Fortschritte der Technik, welche erhebliche Aufwendungen für die Verbesserung und Ausdehnung älterer vorhandener Anlagen behufs Ersparung an den Fabricationskosten gebieterisch forderten, andererseits durch die gesteigerten Bedürfnisse und Ansprüche des Consums, die auf Ausdehnung der früheren und Aufnahme neuer Betriebszweige hinwiesen. Diese Aufwendungen machten auch eine Erhöhung des arbeitenden Kapitals nothwendig. Dasselbe betrug ursprünglich 18 Millionen Mark und wurde laut Beschlufs der Generalversammlung vom 24. April 1873 um 9 Millionen, also auf 27 Millionen Mark erhöht, im wesentlichen behufs Aufnahme der Stahlerzeugung, sowie Vermehrung der Steinkohlenförderung und Roheisenproduction. Im Jahre 1885 erfolgte zur Deckung der Kosten für den Neubau

unseres russischen Werkes Katharinahütte, sowie zum Ausgleich der in den Jahren vorher schon aufgelaufenen schwebenden Schuld für den Ankauf von Steinkohlengruben und Landgütern, sowie für die Erweiterung der Stahlerzeugung und Errichtung von Anlagen zur Gewinnung verschiedener Nebenproducte die Aufnahme einer hypothekarisch sicher gestellten Anleihe von 7 1/2 Millionen Mark, welche im Jahre 1895 eine Erhöhung auf 10 Millionen Mark unter Reduction des Zinsfußes von 4 1/2 auf 3 1/2 % erfuhr. Die Verwendung dieser letzten Erhöhung vollzog sich in der im vorigen Jahresbericht angegebenen Weise, indem das Betriebskapital verstärkt, die neuen Anlagen zur Verfeinerung und Weiterverarbeitung unserer Eisenproducte ausgebaut und endlich werthvolle Objecte, wie die Steinkohlengruben in der Gegend von Rybnick-Orzesche, neu erworben wurden. Am 1. Juli 1871 betrug der Werth der Anlagen 18 000 000 *M*. Die Vermehrung des Werthes durch Neubauten, Inventarvergrößerung und Erwerb von Grubenfeldern und Grundstücken betrug im Laufe der 25 Jahre 48 618 745,12 *M*, zusammen 66 618 745,12 *M*. Die Abschreibungen bezifferten sich in derselben Zeit auf 30 828 145,12 *M*, so daß am Ende des Jahres 1895/96 die Anlagen mit 35 790 600 *M* zu Buche standen. Die Resultate des letzten Geschäftsjahres gehören zu den besseren der 25-jährigen Betriebsperiode und legen Zeugniß dafür ab, daß die im Laufe dieser Periode mit beträchtlichen Mitteln hergestellten Neuanlagen ihrem Zweck entsprechen, indem die Werke bei einer immerhin noch mäßigen Durchschnittsverwerthung der Producte eine gute Verzinsung des Actienkapitals erbrachten. Im abgelaufenen Geschäftsjahre 1895/96 macht sich nach einer längeren Reihe von Jahren mit wenig günstigen Marktverhältnissen zum erstenmal wieder eine aufwärts gehende Bewegung der Geschäftslage bemerkbar. Das Kohlegeschäft war ein flottes und, da sämtliche Sortimente eine gleich gute Abnahme erfuhren, ein vortheilhaftes. Unsere Eisenhütten waren das ganze Jahr hindurch reichlich mit Aufträgen versehen. Die Preise, welche im vorigen Geschäftsjahre von Anfang bis zu Ende allmählich bis zum tiefsten, bisher vorgekommenen Stande gesunken waren, erhielten mit Beginn des letzten Geschäftsjahres eine ebenso stetig steigende Richtung und die Durchschnittsverwerthung unserer Producte überholte schließlich diejenige des Vorjahres in erheblichem Mafse; gegen den Durchschnitt des gesamten vorigen Geschäftsjahres war sie jedoch nur um 5 1/2 *M* f. d. Tonne höher. Hierbei ist auch zu beachten, daß die Preise für Eisenbahnmaterial, welches wir an die Eisenbahnen zu liefern haben, an der Preisaufbesserung nicht theilhaftig waren. Unsere Beschäftigung für Rußland gestaltete sich unter dem Einfluß des russischen Handelsvertrages ebenfalls günstig, so daß auch unser Export nach diesem Lande bei guten Preisen gesteigert werden konnte. Unter diesen Umständen erreichte die Gesamt-Erzeugung an Walzwaaren aller Art mit 158 223 t den höchsten Stand seit dem Bestehen unserer Werke. Auch die Summe der am Schlusse des Jahres vorliegenden Aufträge war eine so hohe, wie sie bei unserem Unternehmen bisher noch nicht zu verzeichnen gewesen ist. Unsere Constructionswerkstätten erfreuten sich einer regelmäßigen, guten Beschäftigung; insbesondere erhielt auch die Waggonbauanstalt belangreiche Bestellungen, welche geeignet waren, die Leistungsfähigkeit zu erweisen. Die Höhe der Abschreibungen von den Anlagewerthen im Betrage von 2 419 837 *M* rechtfertigt sich durch die Nothwendigkeit, veraltete Anlagen, besonders im Walzwerk, in Berücksichtigung der neuerdings gesteigerten Anforderungen des Marktes rascher als bisher zu beseitigen und durch neue, den modernen Ansprüchen angemessene und vortheilhafter arbeitende Einrichtungen zu ersetzen. Es betrug die

Erzeugung der Werke an Steinkohlen 1631789 t, Eisenerzen 72691 t, Roheisen 174466 t, Gufswaaren 6869 t, Rohzink 1369 t, Blei 269 t, Cementkupfer 975 t, Walzeisen aller Art 158223 t. Von dem verbliebenen Bruttogewinn von 4869043,38 *M* sind zu kürzen: auf Abschreibungen vom Werthe der Werksanlagen 2419836,75 *M*, bleibt Nettogewinn 2449206,63 *M*. Hiervon sind zu verwenden laut Statut: zur Zahlung der Tantieme an den Aufsichtsrath und die Gesellschaftsbeamten 195936,53 *M*,

bleiben 2253270,10 *M*, dazu Vortrag aus dem Vorjahre 7669,55 *M*, zusammen 2260939,65 *M*, 8 % Dividende erfordern 2160000 *M*, bleiben zur Verfügung 100939,65 *M*. Wir schlagen demnach vor: auf das Actienkapital von 27000000 *M* eine Dividende von 8 % zu zahlen, 61000 *M* dem Vorstande zur Verwendung für Wohlthätigkeitsanstalten und zu Wohlfahrtszwecken im Einvernehmen mit dem Aufsichtsrath zur Verfügung zu stellen und den Rest von 39939,65 *M* auf neue Rechnung vorzutragen.“

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Franz Giesse †.

Am 2. October d. J. wurde zu Duisburg Franz Giesse, einer der Mitbegründer des Vereins, ganz unerwartet aus dieser Welt abberufen.

Am 16. September 1838 zu Wehen in Nassau als Sohn des Herzoglich Nassauischen Amtmanns gleichen Namens geboren, besuchte Franz Giesse das Gymnasium zu Wiesbaden, machte mit 17 Jahren das Abiturienten-Examen und studirte in Göttingen und in Freiberg i. S. Bergwissenschaft, bestand dann das Nassauische Staatsexamen als Bergreferendar, trat jedoch nicht in Staatsdienste, sondern war zuerst auf dem Werke seines Großvaters, der Neuhoffnungshütte zu Dillenburg, thätig. Von dort kam er 1861

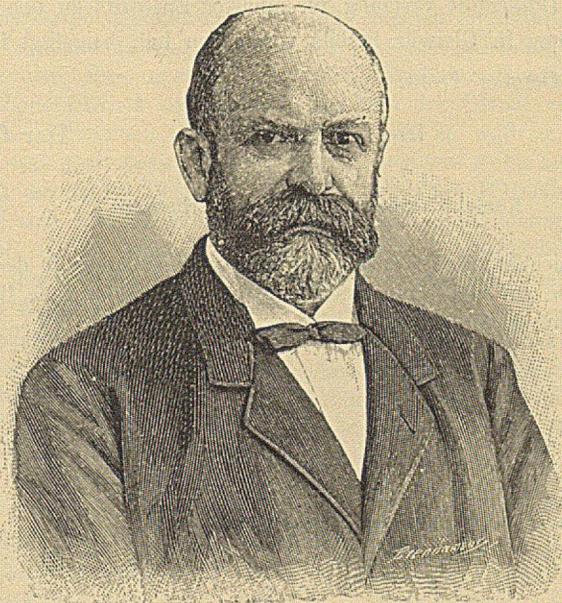
zur Niederrheinischen Hütte, zuerst als Chemiker, sodann als Betriebsleiter und von 1865 ab als Director, anfänglich neben dem 1878 verstorbenen kaufmännischen Director C. Coutelle. Ende 1892 legte er aus Gesundheitsrücksichten diese Stellung nieder, in welcher er sich ungetheilte und

bleibende Anerkennung erworben hatte. Im Jahre 1871 wurde er Mitbegründer der Firma Dr. C. Otto & Co. in Dahlhausen und hat diesem Unternehmen, namentlich nach Aufgabe seiner Thätigkeit auf der Niederrheinischen Hütte, ein lebhaftes Interesse gewidmet. Ferner war er auch noch Vorsitzender des Aufsichtsraths der Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft seit ihrer Begründung bis zu seinem Tode.

Der Verstorbene zeichnete sich durch den Besitz klassischer wissenschaftlicher Bildung in Verbindung mit ausgezeichneten technischen Kenntnissen aus; neben seinen glänzenden Geistesgaben besaß er tiefe

Herzensgüte, die manche Thräne zu lindern verstand. Seine von unsäglichem Schmerz durchdrungene Gattin, seine beiden Töchter und Schwiegersöhne und seine zahlreichen Freunde, welche sich an der Bahre versammelt hatten — sie Alle waren sich einig in dem Gedanken:

Die Liebe höret nimmer auf!



Änderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

Bischoff, Richard, Duisburg, Mülheimerstraße 35.
Chary, J., Director der Jünkerather Gewerkschaft,
 Jünkerath i. d. Eifel.
Eppenich, H., Ingenieur, Mannheim L. 2, Nr. 12.
Fischer, W., Ober-Ingenieur der Oberschlesischen Eisen-
 industrie-Actien-Gesellschaft, Gleiwitz, O.-S.
Ohler, G., Hütten-Ingenieur, Gufsstahlwerk Witten,
 Witten a. d. Ruhr, Poststraße 13.

Röchling, H., in Firma Röchlingsche Eisen- und Stahl-
 werke, Völklingen a. d. Saar.
Schlenkermann, Friedrich, Betriebsführer der Conden-
 sationsanlagen von Dr. C. Otto & Co., Bochum,
 Ferdinandstraße 40.
Wolski, Ad., Ingenieur, Poststation Iwie, durch Bezirks-
 stadt Lida, Gouvernement Wilna (Rußland).
Zbíték, Josef, Hochofen-Ingenieur, Neustift bei Olmütz,
 Mähren.

Am **Samstag den 7. November 1896, Nachmittags 5 Uhr** findet im **Balconsaale der Städtischen Tonnalle** (I. Stock) zu **Düsseldorf** eine

aufserordentliche Generalversammlung

statt, zu welcher den Mitgliedern besondere Einladung zugestellt ist.

Einzigler Punkt der Tagesordnung ist:

„Die Hauptversammlung wolle den Vorstand bevollmächtigen, die zwecks Erlangung der Rechte einer juristischen Person erforderlichen Satzungsänderungen selbständig vorzunehmen.“

Weiter heißt es in dieser Einladung:

Indem wir im Verfolg der Hauptversammlung vom 20. September d. J. in Gleiwitz, welche nach § 16 der Vereinssatzungen zur Vornahme von Satzungsänderungen beschlufsunfähig war, Sie zur Theilnahme an obiger Hauptversammlung einladen, machen wir darauf aufmerksam, daß nach demselben Paragraphen diese Hauptversammlung ohne Rücksicht auf die Zahl der Anwesenden mit $\frac{2}{3}$ Mehrheit beschlufsähig ist. Wir bemerken noch, daß der Einladung ein Abdruck des mit der Königlichen Regierung zu Düsseldorf vorläufig vereinbarten Entwurfs zu den neuen Satzungen, welcher auch der Hauptversammlung in Gleiwitz bereits vorgelegen hat, beigelegt ist.

Düsseldorf, im October 1896.

Der Vorsitzende:

C. Lueg,

Königl. Commerzienrath in Oberhausen.

Der Geschäftsführer:

E. Schrödter.

Es wird beabsichtigt, nach stattgehabter Hauptversammlung in der Tonnalle ein gemeinschaftliches Abendessen zum Preise von 3 *M* einzunehmen, und bitte ich Sie im Falle Ihrer Theilnahme freundlichst um Benachrichtigung bis zum 4. November.

