

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

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Insertionspreis  
40 Pf.  
für die  
zweispaltene  
Petitzelle  
bei  
Jahresinserat  
angemessener  
Rabatt.



# Stahl und Eisen.

## Zeitschrift

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 wirtschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N<sup>o</sup> 1.

1. Januar 1893.

13. Jahrgang.

## Conventionelle Lügen.

**D**iese Aufschrift wählte der in Paris lebende Arzt Max Nordau für ein merkwürdiges Buch, worin er schreiende Widersprüche zwischen gangbaren religiösen, sittlichen und politischen Vorstellungen einerseits und der nackten Wirklichkeit andererseits schonungslos geißelte. Auch auf dem socialpolitischen Gebiet findet man ähnliche Gebrechen. In dem Parteikampf fallen rechts und links Behauptungen, welche bei näherer Prüfung wie Märzschnee an der Sonne vergehen. Die Aeußerungen unserer Socialdemokratie sind zum großen Theil Unwahrheiten oder Uebertreibungen, womit das liebe Stimmvieh geködert werden soll.

Dem Kapital dichtet man Sünden an, die dasselbe weder begangen hat, noch begeht. Neuere Untersuchungen beweisen, dafs die landläufige Klage, der Mittelstand verschwinde allmählig, werde von dem Grofsbesitz aufgezehrt, falsch ist, dafs im Gegentheile derselbe wächst, sich aus den unteren Schichten regelmäfsig ergänzt. Im Königreich Preussen mit rund 30 Millionen Einwohnern gehören 21 Millionen zu den Klassen, deren jährliches Einkommen 900 *M* nicht erreicht. Unter dem Rest von 9 Millionen haben selbständiges Einkommen:

Personen	Mark
2 435 000 von und über	900
2 119 000 " . . . . .	900 bis 3 000
rund 36 000 " . . . . .	14 500 " 96 000
1 780 " . . . . .	100 000 " 5 000 000
35 mehr als . . . . .	900 000
4 " " . . . . .	4 000 000
1 " " . . . . .	7 000 000

Auf die Klassen mit mehr als 100 000 *M* Einkommen fallen nur 13 % des gesammten Steuerertrags oder nur 10 % des gesammten

steuerepflichtigen Einkommens, weil die Steuersätze stufenweise steigen.

Im Königreich Sachsen, dessen Einwohnerzahl in den Jahren 1880 bis 1890 von 2 972 805 auf 3 502 684, also um 17 % stieg, betragen in derselben Zeit:

Einkommen Mark	Personen 1880	Personen 1890	Zunahme %
bis 1100	—	—	22,3
über 1100 bis 2200	105 226	167 768	59,4
" 2200 " 3300	28 102	39 869	41,9
" 3300 " 4300	10 473	15 154	44,7
" 4300 " 5400	6 273	9 189	46,5

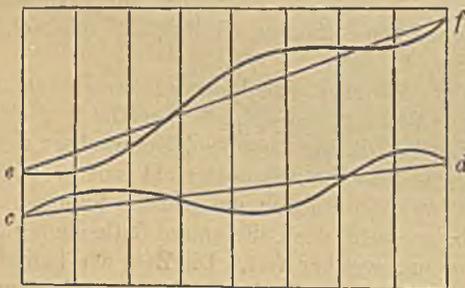
Diese Zahlen sprechen für sich selbst, bedürfen keiner weitern Erläuterung. Die öffentliche Meinung übertreibt gern. Vor uns liegt ein Verzeichniß der 7 reichsten Leute in den Vereinigten Staaten von Amerika mit Vermögen von 160 bis 1750 Millionen Mark. Obenan steht der kürzlich verstorbene Jay Gould, dessen Testament jedoch nicht mehr als die stattliche Summe von 90 Millionen Dollars nachweisen soll, demnach nur den vierten bis fünften Theil der Schätzung. Wahrscheinlich ist es bei den Andern ähnlich bestellt. Sachkenner behaupten, dafs auch die verschiedenen Häuser Rothschild überschätzt würden.

Der Vorwurf zunehmender Verarmung der untern Volksklassen gehört ebenfalls ins Reich der Fabel. Die Sparkasseneinlagen wachsen riesig. Wenn zwar die Statistik noch nicht genau ermitteln kann, welchen Ständen die größten Summen zu fallen, so steht doch die starke Betheiligung der untern nachweisbar fest. Die Zahl der Familien, welche sich durch Fleiß und Sparsamkeit emporarbeiten, übersteigt die gewöhnliche Annahme. Beispielsweise sei auf die große Schaar der dem

Arbeiterstand entstammenden Meister, Steiger und sonstiger Vorleute hingewiesen. Auch deren Nachkommenschaft fällt selten in die Verhältnisse zurück, aus denen ihre Eltern hervorgingen.

In ewiger Bewegung wechseln Hab und Gut. Zustände wie die der englischen Aristokratie sind Ausnahmen, keine Regel. Die Befreiung der Schwarzen in Amerika, der Bauern in Rußland bewirkte gewaltige Verschiebungen des Eigentums. Die Geschichte kennt nur wenige Fälle, daß große Vermögen sich während mehrerer Menschenalter in einer Familie erhalten haben. Die Fugger in Augsburg spielten zur Zeit von Karl V. eine Hauptrolle als Geldmacht, wie bald schwand deren Einfluss! Das Bankhaus Baring brothers in London galt für fast unerschütterlich, vor kurzer Zeit erlebte es jähen und unrühmlichen Sturz. Die Geldfürsten dies- und jenseit des Oceans mögen noch so reich sein, unaufhörlich finden Wandlungen, Theilungen, Verluste u. s. w. statt, welche die angesammelten Schätze nach allen Richtungen zerstreuen. „Le capital contribue donc lui-même à se suicider, à se volatiliser“ sagt Francis Magnard, Hauptredacteur des Pariser „Figaro“, „dieser — nach der »Köln. Ztg.« — ebenso ruhige als klarblickende Politiker“. Der Besitz hat centripetale und centrifugale Neigungen. Daß erstere überwiegen, wird zwar behauptet, aber nicht bewiesen.

Die Erfahrung bestätigt keineswegs das von Lassalle aufgestellte „chernes Lohngesetz“, wonach steigende Löhne Vermehrung der Arbeiterbevölkerung bewirken, infolgedessen die Löhne wieder auf das für den Lebensunterhalt unbedingt erforderliche Maß sinken. Gute Zeiten schnellen sofort die Löhne empor, schlechte Zeiten schmälern zunächst den Unternehmergewinn und erst bei längerer Andauer die Löhne, welche wohl zeitweise fallen, jedoch mehr oder minder bald nicht nur ihre frühere Höhe wieder erreichen, sondern diese allemal überschreiten, während die Lebensmittel nicht in gleichem Maße theurer werden. Die Lohnlisten der Werke bestätigen das Eine, vieljährige Preislisten großer Consumanstalten das Andere. (Graphisch dargestellt erhält man etwa folgendes Bild:)



(Die Ordinaten gelten als Lebensmittelpreise und Löhne, die Abscissen als Zeiträume. Die

Wellenlinie  $cd$  deutet die Schwankungen der Lebensmittelpreise, die Wellenlinie  $ef$  die der Löhne an; diese steigt stärker als jene.) Das Reichstagsmitglied Bebel glaubt übrigens im Gegensatz zu Lassalle, daß Wohlleben die Kindererzeugung vermindere, nicht vermehre.

Mit dem Wort „Hungerlöhne“ wird böser Unfug getrieben, aus Einzelfällen auf die Allgemeinheit geschlossen. Die Section Bochum der deutschen Knappschaftsberufsgenossenschaft umfasste 1891: 141 085 Mitglieder mit einem jährlichen Durchschnittslohn von 1068,24  $\mathcal{M}$ , die Rheinisch-westfälische Hütten- und Walzwerksberufsgenossenschaft 88 710 Arbeiter mit einem Durchschnittslohn von 1079 31  $\mathcal{M}$ . Die Arbeiterverhältnisse auf Gruben und Hütten im Nord- und Südwesten Deutschlands sind dem Unterzeichneten aus einer fast 40jährigen Thätigkeit bekannt. Die Auskömmlichkeit der Löhne ist bei mittlerer Kinderzahl zweifellos. Ueberschüsse sind möglich und nicht selten. Rechnet man das den Socialdemokraten und ihren Freunden vor, so gerathen sie in hellen Zorn, schimpfen gewaltig und verlangen, daß der geringste Tagelöhner mit der stärksten Familie sorgenlos ohne Entbehrungen bestehen könne. Durchschnittlich lebt der Mittelstand heute besser als der Adel vor hundert Jahren, und der Arbeiter besser wie der damalige Bürgersmann. Ausdrücklich sei zugegeben, daß nicht in allen Landestheilen und nicht in allen Gewerbszweigen gleichgünstige Zustände herrschen, wie in den obengenannten.

Allmähliche Besserung und Beseitigung der vorhandenen Schäden ist Aufgabe der Gegenwart und Zukunft. Nimmer gelingt das aber durch Umsturz unserer ganzen Gesellschaftsordnung.

Berg- und Hüttenwerke erzielten Jahrzehnte lang keine Gewinne, erlitten sogar häufig große Verluste. Besitzer, Gewerke und Actionäre brachten unausgesetzt neue Opfer, um die Unternehmen aufrecht zu halten. Diese ungeheuren Summen flossen fast allein in die Taschen der Arbeiter, trotzdem sprechen Socialdemokraten und leider auch andere Leute von geldgierigem Protzenthum, das vom Schweifs der armen Arbeiter sich mäste. Wer erlebt und gesehen, wie viele unglücklichen Kuxenbesitzer bei den ewigen Zubußen stöhnten, von welchen Sorgen sie gedrückt wurden, um ihr sauer verdientes Geld nicht zu verlieren, der gönnte aus vollem Herzen den Leuten nach den vielen mageren Jahren endlich wenige fette, welche obendrein den Arbeitern erst recht zu gute kamen.

„Conventionelle Lügen“ böser Art sind die der urtheillosen Menge vorgegaukelten Trugbilder von den glückseligen Zuständen der socialisirten Gesellschaft. Die Sache ist gar nicht neu. Schon 1516 stellte Thomas Morus in einer Schrift: „de optima rei publicae statu deque nova insula Utopia“ den trüben Zeitverhältnissen die

Schilderung eines erdachten Staats gegenüber, den Thomas Moore auf eine unbekannte Insel Utopia verlegt. Der Name dieses Eilands ist sogar sprüchwörtlich geworden zur Bezeichnung reiner Hirngespinnste.

In jüngster Zeit betraten Belamy, Hertzka u. A. mit ihren „Staatsromanen“ ein ähnliches Gebiet. Sie schildern den Staat bezw. die Gesellschaft der Zukunft als ein irdisches Paradies. So lange dies im Gewand der Dichtung geschieht, läßt sich dagegen wenig einwenden. Wenn aber Herr August Bebel in seinem bekannten Buch „die Frau und der Socialismus“ mit vollem Ernst solch ideale Zustände als sicher hinstellt, sobald seine Partei zur Herrschaft gelange, dann kommt Einem der Verdacht, daß es dem guten Mann zeitweise im Kopf rappele. Herr Eugen Richter hat den Schwindel treffend abgefertigt. In Form einer kleinen Erzählung beschreibt er sehr spaßhaft das neue Leben und Treiben. Alles endet mit einem großen Krach. Trotz des beissenden, durchaus gerechtfertigten Spotts bezweifeln wir, daß der Fortschrittsführer einen einzigen Socialdemokraten bekehrte. Hunderttausende glauben an den in 13 Auflagen verbreiteten Unsinn und stimmen gesinnungstüchtig.

Die Leimruthe für den Fang bethörter Gimpel wird außerdem dick bestrichen mit der Versicherung, daß das socialistische Jubeljahr nahe sei, daß Ende des 19. Jahrhunderts der morsche alte Gesellschaftsbau sicherlich zusammenbreche. Selbst Gesinnungsgenossen Bebels wurde die Sache zu stark, sie verhöhnten ihren Führer in einer Zusammenstellung seines hochtönenden Wortschwalls. Hier eine kleine Blüthenlese: „Die sociale Frage ist die Frage des Jahrhunderts, und das letzte Jahrzehnt desselben ist allem Anschein nach berufen, wichtige Entscheidungen zu bringen. Dies zu verhindern, liegt in keines Einzelnen Macht, noch in der einer einzelnen Klasse.“ — „Die Partei, die wie die aufsteigende Flut alle Dämme überbraust, sich über Stadt und Land ergießt bis in die reactionärsten Ackerbaudistricte, diese Partei steht heute auf dem Punkte, wo sie mit fast mathematisch genauer Berechnung die Zeit bestimmen kann, in der sie zur Herrschaft kommt.“ — „Die deutsche Socialdemokratie hat eine Stellung erobert, die ihr binnen kurzer Frist den Heimfall der politischen Macht sichert.“ — „Die Verwirklichung unserer letzten Ziele ist so nahe, daß Wenige in diesen Saale sind, die diese Tage nicht erleben werden.“ Der Gründer des Islams versprach seinen Kriegern zur Belebung ihres Muthes für den Fall des Tods im Kampf gegen Ungläubige höchst sinnliche Freuden im Jenseits. Unsere Socialdemokraten sind klüger, sie verheißten ihren Anhängern schon hienieden alles Gute und Schöne.

Eugen Richter bemerkte an einer andern Stelle sehr richtig, daß die Zukunftsordnung der

Socialisten sich mehr für Engel als für Menschen eigne. Eigentlich müßten die Leiter mit gründlicher Erziehung des Volks zur Genügsamkeit und Tugend beginnen, denn ohne diese Eigenschaften ist die neue Gesellschaft unmöglich. Aber just das Gegentheil findet statt. Keiner wagt den Leuten ein Spiegelbild ihrer Schwächen und Fehler vorzuhalten. Hinweise auf wachsende Rohheit, Trunksucht u. s. w. werden mit der leichten Behauptung abgethan, daß den Unglücklichen nichts Anders übrig bliebe, als im Rausch einige Stunden ihr Elend zu vergessen. Die stärksten Ausschreitungen, die Greuel der Pariser Commune, der Mord des Ingenieurs Watrin, die Vorgänge in Homestead u. dgl. finden Vertheidigung, wenigstens Entschuldigung, während befugte Strenge, geringe, oft nöthige Härten der Arbeitgeber unter Aeufserung höchster Entrüstung schleunigst an den Pranger gestellt werden. Dem Arbeiter soll Alles gestattet sein, er hat nur Rechte, keine Pflichten. Wem Gelegenheit geboten zur gründlichen Beobachtung der Arbeiter, wer mit ihnen täglich verkehren muß, der gewinnt allmählig die Ueberzeugung, daß die rühdigen Schafe unter ihnen nur selten „mildernde Umstände“ beanspruchen können, daß vielmehr die Uebelstände in sittlichen Mängeln liegen, die von den Führern eher genährt als bekämpft werden. Die Legende vom armen Mann, dessen „einziges Vergnügen im Schnapstrinken und Kindermachen“ besteht, dient meist nur zur Bemäntelung häßlicher Blößen.

Die Firma Fried. Krupp soll ihr Einkommen auf 6 bis 7 Millionen Mark geschätzt haben. Sofort rechnete man aus, welche Mehreinnahme jeder der beschäftigten Arbeiter haben würde, wenn das Werk nicht Einzelbesitz, sondern Eigenthum der Allgemeinheit wäre. Wir erlauben uns einige Fragen: 1. Ist es wahrscheinlich, daß eine vielköpfige, von der unberechenbaren, zufälligen Mehrheit gewählte Leitung solche Erträge erziele wie die zeitige Verwaltung? 2. Wo blieben in diesem Fall die Ueberschüsse, welche jetzt zum größten Theil für Verbesserungen der Einrichtungen wieder verwandt werden, also mittelbar das Wohl der Arbeiter fördern helfen? 3. Würde eine socialistische Geschäftsführung die großen technischen und wirthschaftlichen Schwierigkeiten mit derselben eisernen Willenskraft und demselben Erfolg überwunden haben, wie der Gründer des Werks?

Im St. Etiennebezirk stellte eine Gesellschaft den verlustbringenden Betrieb ihrer Kohlengrube zu Monthieux ein. 300 Bergleute vereinigten sich mit anderweitiger Unterstützung zur Fortsetzung der Gewinnung. „La mine aux mineurs“ war das Feldgeschrei. Am 4. December 1891 weihte man das Unternehmen feierlich ein. Alte, dem Syndicat nicht angehörige Arbeiter erhielten ihre Abkehr. Der 10 köpfige Ausschuss fand

mehrfältigen Widerstand. Ein Unzufriedener wurde entlassen. Sofort legten sämtliche Leute die Arbeit nieder. Der Ausschuss trat ab, ein neuer in Thätigkeit. Die Kohलगewinnung erwies sich als unergiebig, man wechselte die Betriebsstelle mit kurzem Erfolg, plötzlich brachen Wasser durch. Ein neuer Wechsel half vorläufig wieder, aber Sachkenner glauben nicht an die Dauer und weisagen ein baldiges Ende. Unseres Wissens scheiterten bisher alle derartigen Versuche. Auf dem letzten Socialistentag in Berlin mahnten die Führer selbst zur äußersten Vorsicht bei Genossenschaftsbildungen, empfahlen dieselben nur für den Fall des zweifellosen Gelingens. Ehe sie aber die ganze Welt auf den Kopf stellen dürfen, muß doch die praktische Durchführbarkeit der künftigen Arbeitsordnung in kleinerem Maßstab erwiesen sein. Wollen oder können die Maulhelden das nicht, so sind wir berechtigt, ihre kühnen Pläne als eitle Ruhmredigkeit zu bezeichnen. Es handelt sich übrigens bei der Parteileitung gar nicht um segensreiche Organisation der Arbeit, sondern lediglich um politische Macht, welche der blinden Menge anheimfallen soll. Diese zu leiten und lenken, damit die Herrschaft an sich zu reifen, das ist das Endziel. In Carmaux entstand ein 80tägiger Ausstand mit einer Lohneinbuße der Arbeiter von wenigstens 600 000 Frs. lediglich aus politischen Gründen. Die verschiedenen Arbeiterverbände haben häufig nur wegen Machfragen Arbeitseinstellungen veranlaßt. Die Freiheit der Minderzahl wird zur „conventionellen Lüge“, die Tyrannei der Mehrheit zum unbedingten Gesetz. *auf Frage*

Die socialpolitischen Leistungen Deutschlands dürfen in Arbeiterkreisen keine Anerkennung finden, sie werden eine staatlich geordnete, ganz unzureichende Armenpflege genannt. Welchen Umfang diese aber bereits erreichte, mögen einige Zahlen andeuten. Der allgemeine Knappschaftsverein zu Bochum brachte im Jahre 1891 für Kranken- und Pensionskassen rund 10 576 500 *M* auf, davon 139 117 Arbeiter 5 752 207 *M*, die Zechen 4 823 690 *M*. Letztere zahlten außerdem in gleichem Jahr als Mitglieder der Section Bochum der deutschen Knappschaftsberufsgenossenschaft für Unfallversicherung 2 966 679 *M*, demnach im ganzen 7 790 369 *M*. Nebenher laufen die großen Ausgaben — der Mühewaltung gar nicht zu gedenken — für Menagen, Consumanstalten, Arbeiterwohnungen und sonstige Wohlfahrtseinrichtungen. Beim Bochumer Verein betragen diese indirekten Leistungen, einschließlic der für Beamten, seit dem Bestehen der Gesellschaft bis 1886/87 allein 2 871 000 *M*.

Leider beschränkten sich die Legendenbildungen über unsere Arbeiterverhältnisse nicht auf die äußersten Flügel der Parteien, sondern fanden auch sonst williges Gehör. Ein hochangesehenes

nationalliberales Blatt schrieb im Juni 1889 voller Begeisterung über den Staatsocialismus: „Alle hatten sich der Unterlassungssünde schuldig gemacht, der Staat, die Gesellschaft und die Einzelnen. Eingelullt durch die Sirenentöne der öden, herzlosen Manchesterlehre, hatte man sich, um mit einem berühmten Worte zu sprechen, der Arbeiter nur dann erinnert, wenn es galt, Rekruten auszuheben; außer dem Erlaß des Haftpflichtgesetzes und der dürftigen Arbeitervorschriften hatte man zum Besten der Arbeiter noch fast nichts gethan.“ Dem wahrscheinlich in Berlin wohnenden Verfasser des Artikels scheinen die preussischen Knappschaftskassen, welche etwa das leisteten, was jetzt die socialen Gesetze bewirken, gänzlich unbekannt gewesen zu sein, ebenso die Privatkranken- und Unterstützungskassen der Hütten- und anderer Werke. Von den großartigen Wohlfahrtseinrichtungen für Arbeiter in der engeren Heimat der betreffenden Zeitung scheint er keine Ahnung gehabt zu haben. Wenige Tage später nannte dasselbe Blatt, in direktem Widerspruch mit seinen frühern Auslassungen, die bedeutenden Leistungen der Saarbrücker Knappschaftskasse „eine Summe, vor der man den Hut abziehen muß“, und berichtete ferner, daß seit 1842 durch Unterstützung der Königl. Verwaltung der Bau von 5043 Bergmannshäusern ermöglicht worden sei. Wenn das am grünen Holz geschieht, was läßt sich von durren erwarten?

Das fromme Centrum behauptet, daß nur echtes Christenthum die socialen Schäden heilen könne, weshalb das Weltglück wohl von der Rückkehr in den alleinseligmachenden Schoß der katholischen Kirche abhängt. „Ihre Thätigkeit wird um so wirksamer sein, je größere Freiheit der Bewegung ihr gelassen wird. Mögen das namentlich Diejenigen vor Augen haben, in deren Hände das Heil der Staaten gelegt ist“, sagte Pabst Leo XIII. in seinem Rundschreiben über die Arbeiterfrage vom 17. Mai 1891 und kennzeichnet damit vielleicht unabsichtlich die Bestrebungen unserer Ultramontanen. Obendrein zeigen Einzelne, daß die Lehre von der christlichen Nächstenliebe für sie nur eine „conventionelle Lüge“ ist.

Als der große Ausstand im niederrheinisch-westfälischen Kohlenbezirk ausbrach, da mischten sich eine Menge unberufener, mit Arbeiterverhältnissen gänzlich unbekannter Leute in den Streit, wiederholten ohne nähere Prüfung die unerwiesenen Anklagen der socialdemokratischen Führer des Streiks und verdamnten voller Entzündung die herzlosen Besitzer bzw. Leiter der Zechen. Die amtliche Untersuchung ergab mit wenigen Ausnahmen die Grundlosigkeit der Beschuldigungen. Auf ein paar Fälle, die sich im ordnungsmäßigen Weg der Beschwerde hätten erledigen lassen, stürzte die ganze Meute der

Gegner, um an diesen magern Knochen ihren Heißhunger zu stillen. Es war wiederum „viel Lärm um nichts“, die altklassische Geschichte von kreisenden Bergen und der Geburt des lächerlichen Mäusleins; aber monatelang wurden den Zeitungslesern thatsächliche Unrichtigkeiten aufgetischt.

Martin Luther fertigte „Heinz von Engeland“ einst derb ab, weil König Heinrich VIII. auch „seinen Dreck an Christi Krone schmiere“, d. h. sich unbefugter Weise in theologische Streitigkeiten einmischte. Ohne die urwüchsige Grobheit des großen Reformators entschuldigen zu wollen, denken wir unwillkürlich jedesmal daran, wenn ein Aufdringlicher sein Licht über Arbeiterverhältnisse, von denen er thatsächlich nichts versteht, öffentlich leuchten läßt. Fast alle Stände beteiligten sich in den letzten Jahren an diesem Sport, namentlich junge Juristen und Verwaltungsbeamten fühlten den Beruf dazu. An einer derart irgeleiteten Stimmung kranken wir Deutsche heute noch; wo Strenge Noth thut, begegnet man vielfach bedenklicher Schwäche. Von sachverständiger Seite wird u. A. behauptet, daß die fortgesetzte Gährung im Saarbezirk bei kräftigem Eingreifen der Behörden bald verschwinden würde. Wir können's nicht beurtheilen, sondern *relata referimus*.

Niemand kann die Gefährlichkeit einer Partei leugnen, welche den Umsturz der bestehenden Gesellschaftsordnung als ihre Hauptaufgabe be-

trachtet, welche durch das unbeschränkte Wahlrecht — wenigstens in Deutschland — auf die breiten Volksmassen einen stets steigenden Einfluß ausübt. Trotzdem dünkt uns die allgemeine Angst übertrieben. Die grenzenlose Furcht vor der Cholera schädigte im letzten Herbst Handel und Wandel mehr als die Seuche selbst. Aehnlich wirkt der Socialismus. Die öffentliche Meinung sollte sich dagegen etwas kühler verhalten, sich weniger mit der Sache und den Personen befassen. Beide verdienen wirklich kaum das Uebermaß von Beachtung, welches man ihnen allgemein zollt, die Eitelkeit der Führer wird dadurch unnöthig angespornt. Spaltenlange Berichte brachten die Blätter der verschiedensten Richtungen über den letzten Parteitag in Berlin. „Der Socialdemokratismus will die Gesellschaft befreien“, rief dort unter donnerndem Beifall Herr Frohme-Altona. „Jetzt will ich fliegen“, sagte Till Eulenspiegel auf der Laube des Rathhauses zu Magdeburg, verspottete jedoch hinterher derb die zahlreichen Narren, welche seiner Einladung zum Anschauen des Wunders Folge geleistet hatten. Selbst heute wäre so was noch möglich, denn die Dummen sterben in dieser Welt nicht aus. Der leichtgläubigen, urtheillosen Menge aber das Schicksal von Staat und Gesellschaft anheimzugeben, ist die größte „conventionelle“ Thorheit der Neuzeit.

Ein vernünftiges Wahlgesetz benähme bald dem Socialismus seine beste Stütze. *J. Schlink.*

## Entladung der Kohlenwagen.

Nachdem die von dem Unterzeichneten angeregte Erhöhung der Tragfähigkeit der Güterwagen im wesentlichen zum Abschlufs gekommen ist, dürfte als die wichtigste der noch zu lösenden wirtschaftlichen Aufgaben der Eisenbahnverwaltung die Entladung der offenen Güterwagen bezw. Kohlenwagen zu betrachten sein.

Es ist bekannt, daß bereits seit einer Reihe von Jahren mit Errichtung des Staatsbahnwagenverbandes die größten Anstrengungen gemacht werden, um besonders bei der in jedem Herbst eintretenden Verkehrssteigerung den Wagenumlauf zu beschleunigen und dadurch den Wagenmangel thunlichst einzuschränken. Diese Anordnungen sind im allgemeinen von günstigem Erfolge begleitet gewesen, und es ist nur der strengen Durchführung derselben zu verdanken, daß der Wagenmangel sich nicht in einem noch größeren Umfange geltend gemacht hat. In einer Beziehung jedoch, in betreff der raschen Entladung der Kohlenwagen, haben die bisherigen Bestrebungen einen nur theilweisen Erfolg gehabt, da die Staats-

bahnverwaltung eine Verbesserung des bisherigen Zustandes zunächst nur in der Richtung gesucht hat, durch eine Beschränkung der Be- und Entladefristen bezw. durch die Erhebung von Standgeld das Publikum in den Zeiten des Wagenmangels zu einer möglichst raschen Be- und Entladung anzuhalten. Keine andere Anordnung ruft jedoch fortdauernd in allen beteiligten Kreisen eine so große Mißstimmung hervor, wie die Abkürzung der Ladefristen, weil dieselbe zu häufig zur Anwendung kommt, zu störend auf die geschäftlichen Verhältnisse einwirkt und weil in vielen Fällen, und dies gilt im besonderen für die Landwirtschaft und für den Verkehr auf den Wasserumschlagplätzen, die Entladung innerhalb der abgekürzten Entladefristen nicht möglich ist, auf diese Verhältnisse jedoch bei Berechnung des Standgeldes nicht immer in genügendem Mafse Rücksicht genommen wird.

Nun sind zwar in den letzten Jahren erleichternde Bestimmungen in der Richtung getroffen worden, daß nicht nur von einer allgemeinen

Abkürzung der Fristen für die Be- und Entladung der Wagen auf den Freiladegleisen, sondern auch von der bisher in jedem Jahre am 15. September eingeführten allgemeinen Herabsetzung der Ladefristen für Lagerplatzpächter und Anschlussinhaber auf 6 Stunden versuchsweise Abstand genommen werden soll, und somit die Ladefristen auf den Staatseisenbahnen allgemein 12 Tagesstunden betragen. Aber abgesehen davon, dafs es noch von weiteren Erfahrungen abhängen wird, ob diese Erleichterungen einen bleibenden Charakter haben werden, kann eine dauernd wirksame, die Interessen der Eisenbahnverwaltung wie des Publikums in gleichem Mafse berücksichtigende Mafsregel nur in einer Erleichterung in betreff der Entladung der Güterwagen gefunden werden.

Auffallenderweise sind in den beiden letzten Jahrzehnten in betreff der leichteren, d. h. rascheren und billigeren Entladung der Kohlenwagen durch Einrichtung derselben zur Selbstentladung mit Ausnahme derjenigen Wagen, welche für den Schiffsverkehr dienen, und entweder Seiten- und Bodenklappen haben, wie bei der früheren Saarbrücker und Nassauischen Eisenbahn, oder mit beweglichen Stirnwänden versehen sind und mittels der in Ruhrort, Duisburg und Breslau vorhandenen Kippvorrichtungen entladen werden, keine weiteren Fortschritte zu verzeichnen, obgleich die von Jahr zu Jahr steigende Zahl der auf den Eisenbahnen zur Beförderung kommenden Massen-güter dringend darauf hinweist, auch in dieser Beziehung den Anforderungen der Zeit nachzukommen.

Wenn erwogen wird, dafs auf den deutschen Bahnen im Etatsjahr 1890/91 befördert wurden:

58 285 335 t	Steinkohlen,
11 766 648 t	Braunkohlen,
5 740 870 t	Erze,
4 424 542 t	Erden,

zusammen 80 217 395 t,

und dafs diese 8 Millionen Wagenladungen mit Ausnahme der nach dem Auslande gehenden und des grössten Theiles der zur Verschiffung kommenden Mengen noch in der ursprünglichen, Zeit und Arbeit raubenden und deshalb kostspieligen Weise mit der Schaufel entladen werden; wenn ferner erwogen wird, dafs der besonders hierbei in Betracht kommende Kohlenverkehr eine fortdauernde bedeutende Zunahme zeigt und allein die Mehrförderung des Steinkohlenbergbaus in den 11 Jahren von 1880 bis 1890 im Deutschen Reiche 23 065 480 t oder 49 % erreichte, im Ruhrrevier 13 152 772 t oder 58 % und in Oberschlesien sogar 6 854 366 t oder 68,4 %, so erscheint es hohe Zeit, hier endlich die bessernde Hand anzulegen. Sowohl für die Eisenbahnen wie auch für Bergbau-Industrie, Landwirthschaft und Handel ist diese Angelegenheit von besonderer Wichtigkeit, weil mit der Erhöhung der Trag-

fähigkeit der Güterwagen von 10 auf 12,5, 15 und 30 t die Entladung noch weit mehr als bisher erschwert und verlangsamt wird, weil die ausgedehnte Neubeschaffung von 15-t-Wagen eine günstige Gelegenheit bietet, die Wagen zur Selbstentladung einzurichten, und weil der nicht allein in den Industriebezirken, sondern auch in landwirthschaftlichen Gegenden herrschende Arbeitermangel, in Verbindung mit dem überall auftretenden Bestreben nach Erhöhung des Lohnes und Verkürzung der Arbeitszeit es zur gebieterischen Nothwendigkeit macht, auf eine Verminderung der Handarbeit Bedacht zu nehmen und dadurch wenigstens einen theilweisen Ersatz für die Lohn-erhöhung und Abkürzung der Arbeitszeit zu gewinnen.

Der Unterzeichnete hat bereits in der von ihm im Jahre 1876 veröffentlichten Schrift „Ueber den Kohlenverkehr auf den preussischen Eisenbahnen“ nicht nur im allgemeinen auf die grossen Vortheile hingewiesen, welche durch eine raschere und billigere Entladung der offenen Güterwagen zu erzielen sind, und an der Hand der im Auslande, besonders auf den englischen Bahnen gewonnenen Erfahrungen angedeutet, welche Wege zu diesem Zweck auf den östlichen Bahnen eingeschlagen werden müssen, sondern auch dadurch die Bahn gebrochen, dafs auf seine Veranlassung 600 eiserne, zur Selbstentladung mit doppelten Seiten- und Bodenklappen versehene Kohlenwagen bestellt, und ausserdem der Kohlenbahnhof Wedding an der Berliner Ringbahn nach dem Muster der englischen Bahnhöfe mit Sturzgerüsten zum Entladen der vorgenannten Wagen angelegt wurde. Obgleich die damit gewonnenen Erfahrungen nur von neuem das günstige Urtheil bestätigt haben, welches sich die auf den englischen und nordamerikanischen Eisenbahnen allgemein übliche Einrichtung der Wagen zur Selbstentladung und der Sturzgerüste auf den Bahnhöfen erworben und welches auch auf der früheren Saarbrücker und Nassauischen Eisenbahn zu einem gleichen Ergebniss geführt hat; obgleich sogar im Bezirks-Eisenbahnrathe zu Frankfurt a. M. von Vertretern der Industrie erklärt wurde, die Kosten der auf den Entladestellen zur Selbstentladung erforderlichen Vorrichtungen gern zu tragen, wenn dafür ein Antheil an der Ersparniss der Expeditionsgebühr gewährt würde, hat die auf den englischen und amerikanischen Bahnen bewährte Einrichtung der Kohlenwagen und Kohlenbahnhöfe keine weitere Verbreitung gefunden. Es ist dies um so mehr zu bedauern, als die Einrichtung der Kohlenwagen zur Selbstentladung durch Anbringung doppelter Seiten- und Bodenthüren keine wesentlichen Mehrkosten erfordert, und nur die Anlage der Sturzgerüste auf den Bahnhöfen einen erheblichen Mehraufwand bedingt, der jedoch durch die raschere und billigere Entladung und durch die bessere Aus-

nutzung der Bahnhöfe wieder ausgeglichen wird. Der Eisenbahninspector von Borries hat zwar ebenfalls in den von ihm veröffentlichten Reisebemerkungen über die Betriebsverhältnisse der amerikanischen Eisenbahnen die dort bestehenden Einrichtungen mit folgenden Worten empfohlen:

„Die für den Kohlen- und Erzverkehr dienenden offenen Güterwagen sind in Nordamerika fast sämmtlich mit Bodentrichtern und Klappen versehen, welche ein rasches Ausladen an jeder Stelle der auf entsprechenden Gerüsten liegenden Ausladegeleise gestatten. Da diese Einrichtung wesentlich besser als die hier an einzelnen Häfen eingeführte Kippvorrichtung ist, und namentlich eine weit allgemeinere Verwendbarkeit besitzt, so dürfte es sich empfehlen, die Einführung derselben einmal sorgsam zu erwägen, um so mehr, als sich die zweiachsigen Wagen für die Anbringung der Trichter und Bodenklappen besonders gut eignen.“

Nach den vorliegenden Erfahrungen erscheint es jedoch aussichtslos,\* dieses auf den englischen und amerikanischen Bahnen fast allgemein übliche vollkommene Verfahren der Entladung zur allgemeinen Einführung zu bringen, man wird sich vielmehr in der Erwägung, das das Beste der Feind des Guten ist, zweckmäßig darauf beschränken müssen, das zwar minder vollkommene, dafür aber in betreff der Einrichtung der Wagen und der Bahnhöfe einfachere System zu wählen, bei welchem die Wagen seitwärts unter Benutzung von Rutschen entladen werden. Dieses Verfahren, welches auf den preussischen Bahnen nur ausnahmsweise Anwendung gefunden hat, ist bisher in der größten Ausdehnung und in der vollkommensten Weise auf den österreichischen Bahnen und zwar auf dem Kohlenbahnhof der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn in Wien zur Ausführung gekommen und in der erwähnten Schrift des Unterzeichneten: „Ueber den Kohlenverkehr der preussischen Eisenbahnen“, beschrieben und durch Zeichnungen näher dargestellt worden.

Da bei diesem Verfahren die Wagen in der bisher üblichen Weise nach einer Langseite hin entladen werden, daher einer besonderen Construction nicht bedürfen, so kommt es nur darauf an, das Entladen der Wagen dadurch zu erleichtern, das dieselben nach dem Vorgange der österreichischen Eisenbahnen mit 2 Thüren an jeder Langseite versehen werden, eine Anordnung, die unsere Wagen bisher nur theilweise besitzen. Im übrigen ist, allerdings bei diesem Verfahren eine raschere Entleerung der Wagen an sich nicht zu erreichen, der Vortheil dieser Entladungsweise in Rutschen oder Schütttrichter ist vielmehr darin zu suchen, das die Entladung der Wagen nach der Laderechtheilung auf den

Entladegeleisen sofort und unabhängig von der Ankunft der Landfuhrwerke anfangen kann, somit die Entladung und Wiederverwendung der Wagen erheblich beschleunigt und dadurch jedenfalls auf die Beseitigung des Wagenmangels hingewirkt wird.

Mit der nach erfolgter Laderechtheilung sofort zu bewirkenden Entladung der Wagen und zwar am zweckmäßigsten durch Bahnworkers dürfte auch die Frage der Abkürzung der Entladefristen — eine Frage, die bekanntlich zu steten Klagen Veranlassung gegeben hat — an Bedeutung verlieren. Bei der vorerwähnten Entladung der Wagen in Rutschen oder Schütttrichter liegt naturgemäß der Schwerpunkt in der Anlage dieser Rutschen bezw. Schütttrichter und der unter dem Bahnplanum vertieft anzulegenden Ladestraßen. Die Tiefe, in welcher dieselben unter dem Bahnplanum anzulegen sind, wird einerseits von den Terrainverhältnissen, andererseits davon abhängen, welche Größe man den Rutschen bezw. Schütttrichtern mit Rücksicht auf den Umfang des Verkehrs und die Größe der abzulagernden Kohlenmengen geben will. Handelt es sich darum, die Rutschen nur zur Aufnahme einer Wagenladung anzulegen, so wird naturgemäß den Rutschen eine nur geringe Ausdehnung und der Ladestraße eine nur geringe Vertiefung zu geben sein, während bei der Anlage von Kohlenbahnhöfen, auf denen es sich um die Ablagerung größerer Massen handelt, die Größe der Rutschen vorzugsweise von der Ausdehnung des Verkehrs abhängen wird.\*

Wenn auch durch die Einrichtung der Rutschen bezw. Schütttrichter die Kosten für die Anlage der Bahnhöfe erhöht werden, so wird es doch in vielen Fällen durch eine geschickte Benutzung des Terrains möglich sein, die Höhenlage des Planums und der Ladestraßen so zu wählen, das dadurch eine Ersparnis an Erdarbeiten erzielt wird. In jedem Falle wird der Nachweis unschwer zu führen sein, das die Mehrkosten in der Anlage der Bahnhöfe gegen die Vortheile, welche durch die raschere Wiederbenutzung der Wagen erzielt werden, nicht in Betracht kommen, abgesehen davon, das bei einer großen Anzahl von Bahnhöfen die Verhältnisse selbst schon auf die Einrichtung von Rutschen hinweisen und deren Anlage mit nur geringen Veränderungen und Kosten verknüpft ist.

Die rasche Entladung und schleunige Wiederbenutzung der Güterwagen ist eine Frage von der höchsten wirtschaftlichen Bedeutung für die Eisenbahnen, und zwar einerseits in betreff der

\* Wenn die Geleise hochgelegt und Rutschen gebaut werden, so erscheint uns die Anbringung von Bodenklappen in den Wagen eine verhältnismäßig geringe Arbeit zu erfordern, die eine wesentliche Verbesserung gegen seitliche Entladung mit sich bringt.

besseren Ausnutzung des Wagenparks und Beseitigung des Wagenmangels, andererseits in betreff der besseren Ausnutzung der Bahnhöfe.

Alle Versuche, eine bessere Ausnutzung der Güterwagen durch eine Beschleunigung der Güterzüge zu erreichen, haben sich bisher als vergeblich erwiesen. Auf Vollbahnen beträgt bereits die größte zulässige Fahrgeschwindigkeit der Güterzüge 45 km in der Stunde. Diese Maximal-Grundgeschwindigkeit findet indessen nur bei Eilgüterzügen, welche mit einer geringeren Achsenzahl von etwa 50 bis 60 Achsen befördert werden, Anwendung. Aber auch bei diesen Zügen, welche nur auf verkehrreichen Bahnen befördert werden und in der Regel nur auf den größeren Stationen halten, sinkt infolge des Aufenthaltes auf denselben die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit einschl. der Aufenthalte auf etwa 35 bis 30 km in der Stunde. Auf Vollbahnen schwankt die Grundgeschwindigkeit der gewöhnlichen Güterzüge zwischen 25 bis 35 km und beträgt im großen Durchschnitt 30 km in der Stunde.

Während aber auf zweigeleisigen Bahnen, auf denen die regelmäßige Durchführung der Güterzüge weniger Schwierigkeiten begegnet, selbst bei den sogen. geschlossenen, längere Strecken ohne Aufenthalt durchfahrenden Güterzügen die Fahrgeschwindigkeit pro Stunde auf etwa 20 km herabsinkt, vermindert sich dieselbe bei gewöhnlichen, auf allen Stationen haltenden Local-Güterzügen, insbesondere auf eingleisigen Bahnen, auf welchen die Beförderung der Güterzüge wegen der langen Aufenthalte auf den Stationen mit großen Zeitverlusten verknüpft ist, bis auf etwa  $\frac{1}{3}$  der für Güterzüge gewöhnlich angenommenen Grundgeschwindigkeit. Es geht hieraus hervor, daß eine Beschleunigung der Güterzüge weniger in einer Erhöhung der Grundgeschwindigkeit, was auch im Interesse der Oekonomie und Sicherheit des Betriebes weniger zu empfehlen ist, als in einer Verminderung der Aufenthaltszeiten auf den Stationen gesucht werden muß. Und diesem Ziele, mit welchem unzweifelhaft eine Beschleunigung des Wagenumlaufs und damit eine wesentliche Erhöhung der Leistung der Güterwagen verbunden ist, sind auch neuerdings die Bestrebungen unserer Staats-Eisenbahnverwaltung zugewandt, indem schon seit einer Reihe von Jahren für die Beförderung von Kohlen in geschlossenen Zügen vom Ruhrkohlenrevier aus in der Richtung nach Holland und Belgien ermäßigte Zugarife erstellt und die Kohlengruben zur Verminderung des Rangirdienstes und zur Beschleunigung des Wagenumlaufs wiederholt

ersucht worden sind, auf die Beförderung der Kohlen in geschlossenen Zügen hinzuwirken. Diesem Ersuchen würde seitens der Kohlengruben in größerem Umfange entsprochen werden können und dieselben jedenfalls auch bereit sein, die damit verbundenen Schwierigkeiten und Mehrkosten in weiterer Ausdehnung als bisher auf sich zu nehmen, wenn die sogen. Zugarife nicht nur auf einige wenige Verkehrsbeziehungen beschränkt, sondern für den Kohlen- und Koksverkehr allgemein eingeführt und außerdem gestattet würde, daß die Beladung eines Sonderzuges nicht ausschließlich auf einen Schacht beschränkt wird, sondern auch von mehreren benachbarten, ein und derselben Grube gehörigen Schächten erfolgen kann.

Dieses geringe Entgegenkommen der Eisenbahnverwaltung würde bei weitem aufgewogen werden durch die großen Vortheile, welche mit der ausgedehnten Beförderung von Kohlen und Koks in geschlossenen Zügen für die Beschleunigung des Wagenumlaufs, Verminderung des Rangirdienstes, Entlastung der Bahnhöfe und somit allgemein für die Verminderung der Betriebsausgaben zu erwarten sind.

Wie es fast 2 Jahrzehnte gedauert hat, ehe es trotz aller Bemühungen in Wort, Schrift und praktischem Beispiel gelungen ist, die so natürliche und mit so großen finanziellen Vortheilen verbundene Erhöhung der Tragfähigkeit der Güterwagen zur allgemeinen Einführung zu bringen, so scheint auch die Frage der Entladung der Güterwagen einem ähnlichen Schicksal zu unterliegen. Alle Betheiligten: Eisenbahnen, Bergbau, Industrie, Landwirthschaft leiden unter den vorhandenen Uebelständen, aber Niemand macht auch nur den Versuch, dieselben zu beseitigen, obgleich bei einem gemeinsamen Vorgehen der Bezirks-Eisenbahnräthe, Handelskammern u. s. w. die Eisenbahnverwaltung voraussichtlich es nicht ablehnen würde, die Lösung dieser Frage in die Hand zu nehmen.

Gegenüber den häufigen Klagen über den Wettbewerb Englands und Nordamerikas auf dem Weltmarkte und dem dabei geltend gemachten Vorsprunge, den beide Länder in Bezug auf die günstigere Lage der Industriebezirke und Erzlagerstätten für die Verkehrsverhältnisse haben, macht es einen wenig ermutigenden Eindruck, daß wir, wie die vorliegende Frage zeigt, beiden Ländern auch in solchen Einrichtungen nachstehen, deren Abänderung in unserer Hand liegt.

*Schwabe,*  
Geheimer Regierungsrath a. D.

# Darstellung und Ermittlung von Arbeitsleistungen bei der Herstellung der eisernen Ueberbauten der neuen Weichsel-Brücke bei Dirschau.

Von Regierungs- und Baurath Mehrtens.

Jeder Techniker, der einmal in der Lage war, überschlägliche Berechnungen der Kosten oder des Zeitaufwandes für die Herstellung größerer Bauten in kurzer Zeit liefern zu müssen, wird den großen Nutzen zuverlässiger statistischer Angaben über Leistungen und Kosten derartiger Ausführungen schätzen gelernt haben. Wenn solche Angaben von allgemeinem Nutzen sein sollen, so müssen darin sowohl die Gesamtkosten des Bauwerks als auch die Kosten der wichtigsten Einzelarbeiten bei seiner Herstellung (z. B. für Gründungen, verschiedene Arten von Mauerwerk, für Gerüste, Eisenbauten u. s. w.), wie die Kosten verschiedener Einheitsmaße (t, m, cbm, qm u. s. w.) zergliedert erscheinen. Als näheres Beispiel, wie diese Kostengliederung diesseits gedacht wird, seien die Kostenermittlungen über die Ausführung und Unterhaltung steinerner Brücken im II. Bande des Handbuchs der Ingenieurwissenschaften angeführt. Darin erscheint in Tabelle IX, S. 366 bis 367, eine Statistik der Gesamtkosten aller bedeutenden in- und ausländischen steinernen Brücken, ausgedrückt durch die Einheitssätze für das cbm Mauerwerk, für 1 m Brückenlänge und für 1 qm Ansichtsfläche des Bauwerks. Jedes Bauwerk ist dabei in seinen Hauptabmessungen insoweit festgelegt, daß schon allein danach durch einen Vergleich eine annähernde Kostenbestimmung für eine ähnlich gestaltete Brücke möglich ist. Es sind aber auf den Seiten 355 bis 371 außerdem noch — aus den zu Gebote stehenden literarischen Quellen — viele Einheitssätze von Leistungen und Kosten für die wichtigsten Einzelarbeiten, als Materialbeschaffung, Vorbereitung, Verarbeitung und Versetzen der Materialien, Gerüste, Geräte u. s. w. zusammen getragen.

Leider ist unsere technische Literatur nicht sehr reich an ähnlich gegliederten kostenstatistischen Angaben, wohl deshalb, weil es bei vielen Bauten unterlassen oder nicht für der Mühe werth gehalten wird, während der Bauausführung durch geeignete, regelrechte und ausführliche Aufzeichnungen die nöthigen Unterlagen dazu zu schaffen. Rühmliche Ausnahmen machen in dieser Beziehung viele französische Veröffentlichungen, wie denn überhaupt unsere fran-

zösische Collegen mehr auf eine in der Sache und in der Form vollendete Darstellung ihrer Erfahrungen geben, als es bei uns meistens geschieht.

Nachstehende Angaben über die bei der Herstellung der eisernen Ueberbauten der neuen Dirschauer Brücke angestellten Ermittlungen von Arbeitsleistungen bilden einen kleinen Beitrag zur Kostenstatistik im obigen Sinne. Die Angaben beziehen sich sowohl auf die Herstellungsarbeiten in der Werkstatt als auch auf der Baustelle. Wenn auch die Angaben über die Leistungen in der Werkstatt vielleicht noch eingehender und vollständiger hätten sein können, so hat doch auf deren Wiedergabe im geschäftlichen Interesse der Unternehmerin — Gesellschaft Harkort in Duisburg — hier verzichtet werden müssen.

Die den Angaben zu Grunde liegenden regelmäßigen Aufzeichnungen der Beamten der Bauverwaltung bestehen außer aus dem Inhalte der betreffenden Tagebücher, hauptsächlich aus bildlichen Darstellungen über den Verlauf der in Frage kommenden Arbeiten.

Der die Werkstattarbeiten überwachende Aufsichtsbeamte der Bauverwaltung hatte nach Maßgabe einer besonderen Dienstanweisung alle 4 Wochen zweierlei Aufzeichnungen zu machen. Die eine betrifft die bildliche Darstellung für das angelieferte, bearbeitete, zugelegte, abgenommene und versandte Brückenmaterial für die einzelnen Brückenöffnungen, nach Gewicht in Tonnen. Das Muster einer solchen — für die Ueberbauten der Weichselbrücke — ist in der Abbild. 1 gegeben. Darin bilden die senkrechten Theillinien den Maßstab für den Zeitpunkt des Beginnes oder der Beendigung der Arbeiten für die am Rande bezeichneten Brückentheile; die wagerechten Linien geben dagegen die zur Verarbeitung gelangten Materialmengen in Tonnen an. Die Kennzeichnung der einzelnen Arbeitsabschnitte — Anlieferung, Bearbeitung, Zulage, Abnahme, Versandt — erfolgt in der Art, wie es in der Abbildung angegeben ist.

Die Linien der Darstellung werden für die verschiedenen Öffnungen in verschiedenen Farben gezeichnet.

Darstellung des Verlaufs der Werkstatsarbeiten für die neue Weichselbrücke bei Dirschau.

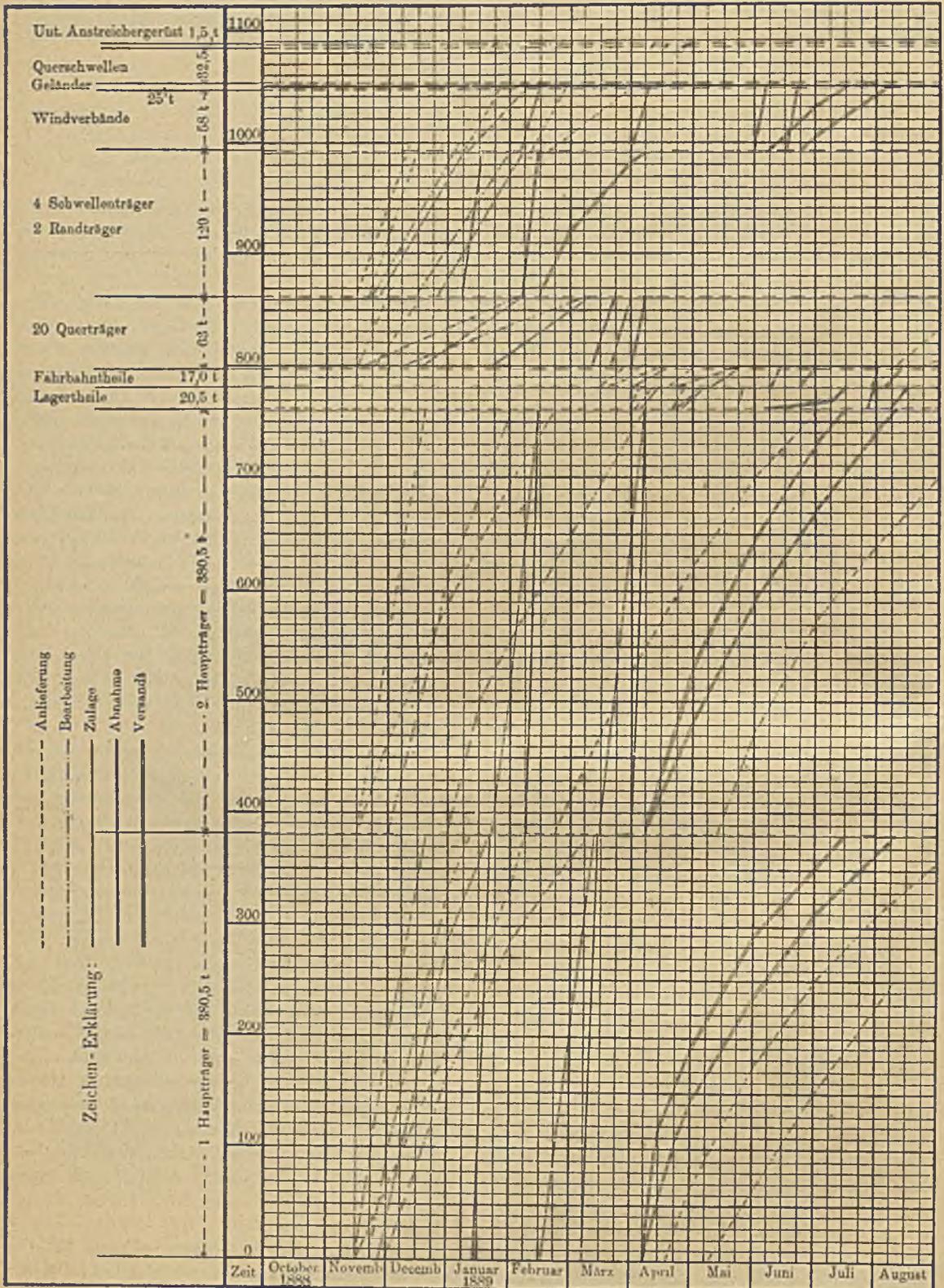


Abbildung 1.



Mit Hilfe der vorbeschriebenen Aufzeichnungen, eingeschlossen die besonderen Aufzeichnungen der Aufsichtsbeamten, sind die folgenden Tabellen zusammengestellt.

Tabelle 1.

Vertheilung der Tagewerke auf die Elementar-Arbeiten in der Werkstatt.

Nr.	Bezeichnung der Elementar-Arbeit	Anzahl der Tagewerke bei Herstellung von		
		6 Ueberbauten = 6519 t	1 Ueberbau = 1036,5 t	1 t
1	Schmieden . . . . .	717	120	0,11
2	Bankarbeiten . . . . .	19 861	3 310	3,05
3	Ankörnen . . . . .	8 396	1 399	1,29
4	Versenken . . . . .	477	79	0,07
5	Drehen . . . . .	685	114	0,11
6	Bohren . . . . .	10 181	1 697	1,56
7	Lochen . . . . .	159	26	0,02
8	Scheeren . . . . .	1 666	278	0,26
9	Hobeln . . . . .	4 475	746	0,69
10	Fräsen . . . . .	401	67	0,06
11	Richten . . . . .	3 496	583	0,54
12	Nieten . . . . .	6 606	1 101	1,01
13	Hülfe . . . . .	8 568	1 428	1,31
14	Holzarbeiten . . . . .	212	35	0,03
15	Schrauben . . . . .	32	5	0,005
16	Kaltsägen . . . . .	155	26	0,02
17	Stoßbank . . . . .	44	7	0,007
18	Beizen u. Anstreichen .	15 646	2 608	2,40
19	Meister, Maschinisten .	3 520	587	0,54
20	Heizer, Magazinarbeiter	7 823	1 304	1,20
Zusammen . .		93 120	15 520	14,282

Tabelle 2.

Vertheilung der Elementar-Arbeiten auf der Baustelle.

Oeffnung Nr.	Tagewerke bei den Elementar-Arbeiten						Gesamtanzahl der Tagewerke
	beim Gerüst-aufstellen	beim Gerüst-abbrechen	b. Transportieren des Eisens bis zum Gerüst	b. Hobeln, Verfräsen, Zusammenstellen, Dormen und Aufreib. d. Eisenhelle	beim Vernieten der Eisenhelle	bei Platzarbeiten in Schmelze, Magazin u. s. w.	
4	3 770	1680	2140	7 030	2 740	5 570	22 930
3	3 350	1330	1680	5 980	2 600	5 500	20 440
2	3 280	1180	1680	5 770	2 210	6 030	20 150
5	2 780	1420	1150	8 210	2 260	6 040	21 860
6	3 380	1100	950	3 760	1 820	5 030	16 040
1	4 240	1590	1160	6 090	1 960	6 950	21 990
für 7120 t	20 800	8300	8760	36 840	13 590	35 120	123 410
1 t	2,92	1,16	1,23	5,18	1,91	4,93	17,33

Hiervon entfallen im Durchschnitt auf 100 Tagewerke:

2,4	Tagewerke eines Meisters,
22,0	„ Zimmermanns,
31,0	„ Schlossers,
1,2	„ Anstreichers,
43,4	„ Arbeiters,

100,0 Tagewerke.

Schließlich bleibt noch zu bemerken, daß das gesammte Eisengewicht der 6 Ueberbauten (6519 t) durch Hinzurechnung des Riffelblechbelags (mit 482 t), sowie des Gewichts für die architektonischen Abschlüsse und sonstigen Beiwerks (mit 120 t) auf rund 7120 t sich vermehrt.

## Reversirwalzwerks-Anlage des Hörder Bergwerks- und Hütten-Vereins in Hörde.

(Hierzu Tafel I und II.)

Die auf Tafel I und II dargestellte Walzwerks-Anlage wurde in den Jahren 1890/91 von der Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman in Duisburg für den Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein in Hörde erbaut. Sie dient vorzugsweise zur Erzeugung von Eisenbahnschienen, Drahtknüppeln u. s. w. und zerfällt in zwei Abtheilungen:

1. die Blockstrafe und
2. die Fertigstrafe,

welch letztere sich unmittelbar an die erstere anschließt.

In den vor dem Blockwalzwerk liegenden Gierschen Gruben werden die von dem Stahlwerk kommenden Blöcke erwärmt und mittels eines hydraulischen Drehkrahens von 2000 kg

Tragkraft und 8 m Ausladung auf den vor dem Hauptrollgang liegenden Transportrollgang zum Weitertransport nach dem Blockgerüst gebracht. Derselbe wird durch eine kleine Reversirmaschine mittelst Riemen und geeignetem Rädervorgelege angetrieben. Dieser Rollgang bringt das Walzgut auf den vor und hinter der Walze angeordneten Hauptrollgang, der ebenfalls durch besondere Transmission und Riemenbetrieb von vorerwähnter Reversirmaschine in Thätigkeit gesetzt wird.

Das Blockwalzwerk wird durch eine Zwilling-Reversirmaschine mit Cylinder von 1200 mm Durchmesser bei 1300 mm Hub mittelst eines Rädervorgeleges mit Uebersetzung 1:2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> betrieben. Die Maschine macht 125 Umdrehungen in der Minute, woraus eine Umdrehungszahl der

Blockwalze von 50 in der Minute sich ergibt. Die Kesselspannung beträgt 8 Atm.

Die Walzen haben einen Durchmesser von 1100 mm bei einer Ballenlänge von 2750 mm, mit Zapfen von 550 mm Durchmesser und einer Lauflänge von 475 mm. Der Rollendurchmesser der zum Blockwalzwerk gehörigen Rollen beträgt 550 mm bei einer Ballenlänge von 700 resp. 1650 resp. 3100 mm. Die Ausbalancirung der Oberwalze des Blockwalzwerks sowohl als auch die Druckschraubenstellung wird durch Hydraulik bewirkt. Der für die Abbalancirung zur Verfügung stehende hydraulische Druck beträgt 45 Atm., während für die Druckschraubenstellung und die Kantvorrichtung 25 Atm. zur Verfügung stehen. Die Abbalancirung der Oberwalze geschieht durch 2 hydraulische Cylinder mit Plunger von je 220 mm Durchmesser, welche durch entsprechend kräftige Hängestangen an den Walzenständern befestigt sind. Für die Abbalancirung ist ein besonderer Accumulator vorgesehen.

Die Anstellung der Druckschrauben geschieht auf folgende Weise:

Auf jedem der Blockwalzenständer ist ein hydraulischer Cylinder mit Plunger von 235 mm Durchmesser bei 1536 mm Hub angeordnet. An dem durchgehenden Plunger ist eine gemeinschaftliche Zahnstange befestigt, die ihrerseits an beiden Cylindern noch einmal geführt wird. Auf den vorstehenden und oben geführten Hälsen der Druckschrauben sind Ritzel aufgekeilt, welche in eine Zahnstange eingreifen und bei dem Hin- und Hergange des Plungers die Druckschrauben auf- und abwärts bewegen. Die Steigung der doppelgängigen Druckschrauben beträgt  $3\frac{1}{4}$ " engl.  $\approx 82,5$  mm.

Ueber den hydraulischen Cylindern ist eine Scala angebracht, auf der man vermittelt eines am Plunger befindlichen Zeigers die jeweilige Verstellung der Schrauben ablesen kann. —

Es erübrigt nun noch, Einiges über die vor der Blockwalze angeordnete Kantvorrichtung mit fahrbarem Wagen zu sagen.

Ein auf Schienen laufender Wagen trägt drei besonders montirte Aufsätze, welche einerseits die bewegliche Wendeklappe und andererseits die Linealträger aufnehmen. Das an die letzteren angeschraubte Lineal hat den Zweck, einen etwa weiter als das betreffende Kaliber es zuläßt, fallenden Block an die richtige Stelle zurückzuführen. Der hier disponirte Fahrcylinder hat einen Durchmesser von 200 mm bei einem Hub von 1800 mm und wird von dem Accumulator von 25 Atm. bedient.

Die Wendeklappen sind so angeordnet, daß sie zwischen den Rollen des Hauptrollgangs herfahren können. Der Kant- oder Wendecylinder mit 200 mm Durchmesser und 400 mm Hub ist seitlich vom Hauptrollgang angeordnet. Derselbe greift an eine Vierkantachse an, auf welcher

ein conisches Rad verschiebbar angebracht ist, welches wiederum in ein auf der Wendeachse festsitzendes Ritzel eingreift. Auf dieser Achse sind Hebel aufgekeilt, welche vermittelt Zugstangen an die in festgekeilten Scharnieren sitzenden Wendeklappen angreifen und so beim Vorwärts- und Rückwärtsgang des Plungers dieselben bewegen. Auf diese Weise können die in der Blockwalze angebrachten 6 Kaliber leicht bedient werden. Der hydraulische Druck beträgt auch hier wie beim Fahrcylinder 25 Atm.

Das Kammwalzgerüst hat Kammwalzen von 1150 mm Durchm. und 1000 mm Ballenlänge mit Zapfen von 550 mm Durchm. bei einer Lauflänge von 475 mm. Die Länge der Zwischenspindeln beträgt 3 m und sind dieselben vermittelt Hebel und Contregewichte in der üblichen Weise ausbalancirt.

Die auf dem Blockwalzwerk vorgewalzten Blöcke werden auf einem etwa 12 m langen Transportrollgang mit 600 er Rollen bei 1250 mm Ballenlänge einer Scheere (für 300 mm  $\square$  Blöcke) zugeführt, dort je nach Bedarf und Gewicht geschnitten und dann entweder wieder auf einem etwa 30 m langen Rollgang mit denselben Rollen, wie eben erwähnt, direct der Fertigstrafse zugeführt oder zum Theil in den vor der Fertigstrafse liegenden Rollofen gebracht, um von da aus später auf der Fertigstrafse verwalzt zu werden.

Die zum Betriebe beider Rollgänge nöthige Reversirmaschine von 230 mm Durchmesser und 340 mm Hub ist hinter der Blockscheere disponirt und giebt dieselbe vermittelt Riemen und je einem besonderen Vorgelege die zum Betrieb nöthige Kraft ab.

Die Fertigstrafse besteht aus 3 Arbeitsgerüsten und einem Kammwalzgerüst. Erstere haben Walzen von 900 mm Durchmesser bei 2500 mm Ballenlänge mit Zapfen von 480 Durchm. bei 425 mm Lauflänge. Die zum Betriebe der Fertigstrafse vorhandene Maschine ist eine Drillings-Reversirmaschine mit Cylinder von 1000 mm Durchmesser und 1300 mm Hub und greift an die Strafse direct an.

Die Maschine macht 60 Umdrehungen in der Minute und arbeitet ebenfalls mit 8 Atm. Dampfspannung. Die Zwischenspindeln sind durch Federn ausbalancirt, auf welche Untersätze aus Stahlguß gelagert sind, in denen die Zwischenspindeln laufen. Die Oberwalzen sämmtlicher 3 Gerüste sind wie bei dem Blockwalzwerk hydraulisch abbalancirt und ebenso ist das erste Fertiggerüst mit hydraulischer Anstellvorrichtung vorerwähnter Construction versehen. Die Druckschrauben der beiden anderen Fertiggerüste werden mittels aufgekeilter Nabenstücke angestellt.

Die Fertigstrafse besitzt 3 Hauptrollgänge vor und hinter jedem Arbeitsgerüst, mit Rollen von 600 mm Durchmesser bei 2500 mm Länge und wird jeder Rollgang durch eine besondere Reversirmaschine von 280 mm Cylinder-Durchm.

und 450 mm Hub mittels Riemen angetrieben. Das auf der Fertigstraße zu verarbeitende Walzgut wird von einem Gerüst zum anderen durch 6 vor und 6 hinter der Walze liegende, durch Kettenantrieb bethätigte Schlepper gebracht. Für diese Schlepper sind 2 besondere Reversmaschinen von 160 mm Durchmesser und 240 mm Hub vorgesehen, welche den Antrieb durch geeignete Vorgelege bewirken. Die Führungen für die Schlepperdaumen bestehen aus je 2 zusammengeieteten  $\square$ -Eisen, welche zwischen den Rollen auf Böcken in Abständen von etwa  $2\frac{1}{2}$  m gelagert sind. Eine endlose Kette, über verstellbare Kettenrollen geführt, nimmt die Schlepperdaumen mit und bewirkt so den Transport des Walzgutes. An den Hauptrollgang des zweiten sowie an den des 3. Arbeitsgerüsts schliessen sich zwei je 74 m lange Transportrollgänge an, welche die fertigen Schienen oder die lang gewalzten Knüppelstreifen nach der Adjustage resp. dem Lagerplatze

hin bringen. Die Rollgänge sind so getheilt, daß je 1 besondere Reversmaschine von 230 mm Durchmesser und 340 mm Hub mit Vorgelege zum Ein- und Ausrücken (um nach Belieben den einen oder anderen Rollenstrang treiben zu können) die Hälfte der Rollgänge treibt. Zwischen den Rollgängen sind in Entfernungen von etwa  $31\frac{1}{2}$  m Pendelsägen bzw. in Entfernungen von 10,6 m Scheeren zum Zerschneiden der Schienen und Knüppelstreifen angeordnet.

Die Walzenzugmaschinen — Reversmaschinen — für beide Strassen baute die Firma Ehrhardt & Sehmer in Schleifmühle bei Saarbrücken.\*

Zum Schlufs ist noch zu bemerken, daß die totale Länge der Anlage von Mitte der ersten Rolle des Blockwalzwerks bis zur Mitte der letzten Rolle der Rollgänge für die Fertigstraße 182,410 m beträgt.

\* Eine Beschreibung obiger Maschinen folgt in einer der nächsten Nummern.

Die Red.

## Hadfields Untersuchungen über Eisenchromlegirungen.

Von A. Ledebur.

### Einleitung. Geschichtliches. Frühere Versuche.

R. A. Hadfield, dessen Name durch seine früheren verdienstlichen Untersuchungen über die Einflüsse des Mangans, Siliciums und Aluminiums auf das Verhalten des schmiedbaren Eisens (Flusseisens) auch den deutschen Eisenhüttenleuten bereits bekannt geworden ist, stellte neuerdings auch über die Einflüsse des Chroms eine Reihe von Versuchen an und berichtete darüber dem Iron and Steel Institute, indem er zugleich seine eigenen Mittheilungen durch eine Abhandlung von F. Osmond aus Paris über den gleichen Gegenstand ergänzte.

Die Ansichten, ob ein Chromzusatz bei der Flusseisenerzeugung, zumal im Martinofen, in diesem oder jenem Falle nützlich sein könne oder nicht, waren bisher sehr getheilt. Anwendung davon hat man nicht selten gemacht; mitunter freilich in solcher Weise, daß in dem Erzeugniß keine Spur von Chrom mehr zu entdecken war. Vielleicht erwartete man in solchen Fällen eine mittelbare Einwirkung, wie sie durch einen Aluminiumzusatz hervorgerufen wird. Jedenfalls besitzt die Frage, welche Einwirkung sich durch Zusatz von Chrom überhaupt erzielen läßt, eine gewisse Bedeutung auch für die Betriebsleute, und ich folge deshalb gern der an mich ergangenen Aufforderung, über Hadfields Versuche eingehend zu berichten.

Das ursprüngliche Ziel der Untersuchungen war die Erforschung der Eigenschaften solcher Chromeisenlegirungen, welche Kohlenstoff nur in

so kleinen Mengen, als überhaupt erreichbar war, enthielten. Demnach erschien es nothwendig, auch eigentlichen, d. h. kohlenstoffreicheren, Chromstahl insoweit für die Versuche mit heranzuziehen, daß man befähigt wurde, ein Urtheil auch über seine Eigenschaften zu gewinnen. Hadfield hält sich zu der Annahme berechtigt, daß Chromstahl eine Zukunft besitzen wird. Eine bekannte französische Firma begründet bereits — ob mit Recht oder Unrecht, möge hier unentschieden bleiben — die Vortrefflichkeit ihrer Panzerthürme durch den Umstand, daß die Panzer dazu aus Chromstahl gefertigt seien; die Anwendung legirten Stahls wird vielleicht dereinst unsere Ingenieure zur Ausführung von Bauwerken befähigen, welche trotz der großen Fortschritte der letzten Jahre bislang noch nicht ausführbar waren.\*

Wenn man sich vergegenwärtigt, mit wie manchen Schwierigkeiten die Einführung des gewöhnlichen Flusseisens (*carbon steel* als Gegensatz zum legirten Stahl) zu kämpfen hatte, und wie viele Untersuchungen über dessen Verhalten zunächst angestellt werden mußten, wird man sich nicht wundern, wenn die Einführung besonderer Flusseisenlegirungen, des Manganstahls, Nickelstahls und Chromstahls, nur langsam fortschreitet.

\*Hier möge ein (?) gestattet sein. Nach Ansicht des Bearbeiters wird für bauliche Zwecke das am wenigsten mit Fremdkörpern (mit Ausnahme des Kohlenstoffs) legirte Eisen das vorzüglichste bleiben.

Hadfield giebt nun zunächst eine Geschichte des Chroms. Frankreich verdanken wir zum größten Theil unsere Kenntniss der Eigenschaften und der Anwendbarkeit dieses Metalls. Vauquelin hat es entdeckt; dann kamen Berthier, Frémy, Boussingault, zuletzt Brustlein, welcher sich so hervorragende Verdienste um die Verwendung des Chroms für das Eisenhüttengewerbe erworben hat. Ein von der Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale ausgesetzter Preis von 2000 Fres. für die betriebsmäßige Darstellung eines mit einem Fremdkörper legirten und hierdurch mit besonderen nützlichen Eigenschaften begabten Stahls oder Flusseisens wurde an Brustlein für die Darstellung von Chromstahl verliehen.

Der Geburtstag des Chroms fällt in stürmische Zeiten, in das Jahr 1797. Am 11. Brumaire des Jahres 6 der französischen Republik machte der Bürger Vauquelin der sechsten Klasse des Institut National die ersten Mittheilungen über einen neuen metallischen Körper, für welchen er den Namen Chrom vorschlug, da er die Eigenschaft besitze, die Verbindungen, welche er eingehe, zu färben; seine zweite Mittheilung folgte im Januar 1798 und ist in den „Annales de Chimie“ desselben Jahres enthalten. Er entdeckte das Chrom in dem nach ihm benannten Vauquelinit aus Sibirien.

Wenige Monate später hatte er das freie Metall abgeschieden und seine wichtigsten Eigenschaften bestimmt. Seine Beobachtungen stimmen auch heute noch mit unserer Kenntniss im wesentlichen überein. Er bezeichnet das Metall, von welchem er Proben der Akademie der Wissenschaften vorlegte, als weifs, spröde, unschmelzbar, in Nadeln krystallisirend, widerstandsfähig gegen Säuren. Wegen der Sprödigkeit und Unschmelzbarkeit des Metalls hielt er dieses selbst für wenig benutzbar, bezeichnete es aber als wahrscheinlich, dass seine Verbindungen wegen ihrer schönen Farben eine ausgedehnte Anwendung in Künsten und im Kunstgewerbe finden könnten, sofern es gelänge, grössere Mengen Chromerz zu entdecken. Diese Voraussage hat volle Bestätigung gefunden. Erstaunt aber würde Vauquelin gewesen sein, wenn er gesehen hätte, welche Anwendung wir jetzt, 100 Jahre nach seiner Entdeckung, von den Einflüssen machen, welche das von ihm entdeckte spröde Metall auf die Eigenschaften des Eisens ausübt; wie es dieses befähigt, in Form von Geschossen sowohl Eisen- als Stahlpanzer zu durchbohren, welche noch vor wenigen Jahren als undurchdringlich galten.

Das metallische Chrom besitzt ein Atomgewicht von 52,40 (nach Meineke 51,90, nach Rawson 52,01), spezifisches Gewicht von 6,80 bis 7,30, spezifische Wärme von 0,12. Seine Schmelztemperatur ist bislang noch nicht bestimmt worden. Deville bezeichnet es als weniger

schmelzbar als Platin; Carnelly giebt an, dass Chrom im Schmiedefeuer zwar nicht schmelze, aber doch erweiche und zusammenschmelze. Neville sagt, es schmelze schwieriger als Platin. Aus den unten mitgetheilten Beobachtungen Ostmonds darf man schliessen, dass die Schmelztemperatur des Chroms etwas über der des reinen Eisens liege.

Die Schwierigkeit, das Chrom ganz rein darzustellen, erklärt es, dass die Angaben der verschiedenen Forscher über sein Verhalten gegen Säuren oft wenig übereinstimmen. Angeblich reines Chrom, welches von Hadfield zum Preise von 80 sh für die Unze (31 g) erstanden wurde, enthielt nur 86,60 Hunderttheile Chrom, daneben 2,18 Hunderttheile Kohlenstoff.

Die ersten Versuche, Eisen und Chrom zu legiren, wurden im Jahre 1820 durch Faraday und Stodart angestellt. Es war das eine Zeit, in welcher man den Legirungen der Metalle ganz besondere Aufmerksamkeit widmete; und Faraday, welcher das neu entdeckte Chrom für ein sehr hartes Metall hielt, erwartete jedenfalls, dass es, wenn es dem Eisen oder Stahl zugesetzt werde, diesem eine besondere, für die Benutzung zu Werkzeugen und anderen Zwecken es besonders gut befähigende Härte ertheilen und den Kohlenstoff im Stahl ersetzen werde. Dass diese Voraussetzung irrig war, wird sich aus den unten mitgetheilten Versuchen ergeben. Chrom an und für sich vermag nicht dem Eisen einen erheblich höheren Härtegrad zu verleihen.

Eine große Zahl von Versuchen wurde durch Berthier angestellt und in den „Annales de Chimie“ für das Jahr 1821 veröffentlicht. Er bekennt, dass der Gedanke, Stahl mit Chrom zu legiren, ihm durch Faradays Abhandlung „Alloying different metals with steel“ gekommen sei; irrigerweise hat man bisweilen Berthier als den Urheber des Gedankens bezeichnet, Chromstahl darzustellen.

Berthiers Versuche waren jedoch umfassender als diejenigen Faradays, und in einer Abhandlung von beträchtlichem Umfange theilt er manche werthvolle Einzelheiten darüber mit. Er fand, dass durch die Gegenwart von Eisen die Reduction des Chroms befördert werde, in jedem Falle aber eine sehr hohe Temperatur dafür erforderlich sei. Zur Darstellung benutzte er ein Chromerz von der Jle à Vaches, südlich von Domingo, mit 36 Hunderttheilen Chrom, aus welchem er Chromeisenlegirungen mit 17 Hunderttheilen, einzelne Proben sogar mit angeblich 60 Hunderttheilen Chrom darstellte. Diese Legirungen nützen ihm zur Anfertigung von Chromstahl mit 1,0 und 1,5 Hunderttheilen Chrom; aber die einzige Eigenschaft des Chromstahls, welche er ausführlich erwähnt, ist sein Damast. Seiner Angabe nach liefs der Damast silberweisse Zeichnungen erkennen, vermuthlich durch Chrom

gebildet, welches durch die Säure nicht angegriffen worden war.

Beide von ihm gefertigten Stahlproben mit 1,0 und 1,5 Hunderttheilen Chrom waren seiner Angabe nach gut schmiedbar. Tisch- und Rasirmesser von guter Beschaffenheit wurden daraus gefertigt. Da aber Analysen fehlen, auch der Kohlenstoffgehalt nicht einmal annähernd mitgetheilt wird, ist es nicht möglich, ein Urtheil über den wirklichen Einfluß des Chroms hierbei zu gewinnen.

Erst 1857 wurden alsdann durch Frémy, welcher das Metall nach Wöhlers Verfahren darstellte (Comptes rendus vol. XLIV), die früheren Versuche wieder aufgenommen. Er fand, daß das Chrom, obgleich zur Eisengruppe gehörend, doch in mancher Beziehung, z. B. hinsichtlich seiner Unlöslichkeit in starken Säuren, sich sehr abweichend verhalte; und daß die Eisenchromlegirungen in laugen Nadeln krystallisiren.

Percy, dessen Versuche in seiner von Wedding deutsch bearbeiteten Eisenhüttenkunde mitgetheilt sind, behauptet, daß Legirungen mit 4 bis 27 Hunderttheilen Chrom magnetisch, mit 54 und 76 Hunderttheilen Chrom nicht magnetisch seien. Die Angabe ist durch Hadfields und Brustleins später erwähnte Versuche nicht bestätigt worden.\*

Alle diese Versuche waren jedoch nur wissenschaftlicher Natur; der erste, welcher Chromstahl betriebsmäßig darstellte, war Julius Baur in New York. Brustlein hat offen zugestanden, daß er zu seinen Versuchen erst durch einen Bericht über Baur's Werk in Amerika veranlaßt worden ist. Baur erhielt im Jahre 1865 ein Patent in Amerika auf die Darstellung eines „edleren, zäheren und härteren Stahls durch den Zusatz von Chrom“. 1869 liefs er sich fernere Verbesserungen und noch einige Jahre später ein vervollkommenes Verfahren zur Gewinnung des erforderlichen Eisenchroms patentiren. Seitdem ist sein Verfahren ununterbrochen durch die Chrome Steel Company zu Brooklyn angewendet worden, welche auch auf der Ausstellung zu Philadelphia 1876 zahlreiche Proben von Eisenchrom, Chromstahl in Stangen, Blechen und geschweißtem Chromstahl ausstellte. Diese Gesellschaft erzeugte von Anfang an ihr Eisenchrom selbst, und hierin lag zweifellos der Grund ihres größeren Erfolgs.

\* Es muß hier erwähnt werden, daß Percy und sein Schüler Smith, welcher die Untersuchung ausführte, nicht den Chromgehalt der Legirung unmittelbar, sondern nur den Eisengehalt bestimmten und den ganzen Gewichtsunterschied zwischen diesem und dem Gewichte der Legirung als Chromgehalt angaben. Kohlenstoff ist gar nicht bestimmt worden. (Percy-Wedding, Eisenhüttenkunde, 1. Auflage, 1. Band, Seite 252). Die Angabe des Chromgehalts ist daher zweifellos viel zu hoch.

Anmerkung des Bearbeiters.

Erweiternd wirkt ein von der genannten Gesellschaft zu Reclamezwecken benutztes und an Hadfield gesandtes Schriftchen: „Katechismus für Kerkerflüchtlinge“ (The Jail-Breakers Catechism), in welchem ein Einbrecher beschreibt, wie er aus anderen Gefängnissen entwichen sei, und dann versichert, daß er nunmehr, nachdem man Chromstahlriegel (chromium steel jail bars) angewendet habe, ganz fest säße. Die Chromstahlriegel werden aus abwechselnden Lagen von Chromstahl und weichem Eisen gefertigt.\*

Baur gab in seiner früheren Patentbeschreibung an, daß er den Chromstahl durch Zusatz von Chromerz zu dem zu verwendenden Eisen oder Stahl erzeuge, und er betrachtete, wie andere Forscher, das zugesetzte Chrom als einen Ersatz für Kohlenstoff, indem er annahm, daß das erzeugte Metall seine Beschaffenheit als Stahl lediglich dem anwesenden Chrom und nicht seinem Kohlenstoffgehalte verdanke. Daß diese Ansicht ungenau ist und daß ein Chromgehalt allein nicht die wesentliche Eigenschaft des Stahls, die Härte, dem Eisen zu ertheilen vermag, ist durch die nachfolgend besprochenen Versuche erwiesen.

Erst seit 1876 ging Baur dazu über, statt des Chromerzes, dessen Zusatz nur unsichere Ergebnisse lieferte, Eisenchrom anzuwenden. Schon 1821 hatte Berthier, wie oben erwähnt worden ist, den gleichen Weg eingeschlagen, und wenn man liest, wie klar er seine Gründe dafür auseinandersetzt, erscheint es verwunderlich, daß Baur und Andere nicht sofort seinem Beispiele folgten.

Brustleins Versuche, welche 1876 begannen und deren Ergebnisse er 1886 dem Iron and Steel Institute vorlegte (mitgetheilt im Journal of the Iron and Steel Institute 1886 II p. 770), sind allgemein bekannt; seine Firma, Holtzer & Co. in Unieux, brachte auf der Pariser Ausstellung 1889 eine schöne Sammlung von Festigkeits-Probestäben zur Anschauung, von welcher die meisten aus Chromstahl bestanden.\*\*

Auch Sergius Kern in St. Petersburg hat mit Chromstahl Versuche angestellt, und ganz neuerdings ist durch Franklin Hart und Julius Calisch vom Stevens Institute für

\* Bei der Versammlung des „Iron and Steel Institute“ im Herbst 1886 wurde durch den Vorsitzenden Percy ein Stück einer Pflugschaar vorgezeigt, welche ebenfalls aus solchem Verbundmaterial bestand. Vergleiche „Stahl und Eisen“ 1886, Seite 753.

Anmerkung des Bearbeiters.

\*\* In Hadfields Abhandlung ist eine Zusammenstellung der mit den ausgestellten Probestäben erlangten Prüfungsergebnisse gegeben. Da aber jede Angabe über die Zusammensetzung der Proben, insbesondere ihren Kohlenstoff- und Chromgehalt, fehlt, hat die Zusammenstellung keinen besonderen Werth, und von ihrer Wiedergabe kann hier abgesehen werden.

Technologie ein vortrefflicher Bericht erschienen, welcher manche nützliche Mittheilung über diesen Gegenstand enthält.\*

### Die Darstellung des Eisenchroms und die Fundstätten seiner Erze.

Wie bereits erwähnt wurde, hat man früher wohl Versuche gemacht, durch Zusammenschmelzen von Chromerzen aus schmiedbarem Eisen Chromstahl zu gewinnen. Auch Baur arbeitete zuerst in dieser Weise; aber er vermochte erst Erfolg zu erlangen, als er zur Benutzung von Eisenchrom als Zusatz überging. Die erste Aufgabe zur Herstellung brauchbaren Chromstahls muß daher die Erlangung eines Eisenchroms von bestimmter und gleichmäßiger Zusammensetzung sein.

Verschiedene Wege hat man hierfür eingeschlagen, von welchen das Tiegelschmelzen und das Hochofenschmelzen sich vorzugsweise bewährt haben. Ersterer Weg ist kostspieliger und wird deshalb vornehmlich zur Erzeugung von Legirungen mit hohem Chromgehalte benutzt. Verschiedene Firmen, welche Chromstahl darstellen, erzeugen ihr Eisenchrom selbst; es bildet indess in der Jetztzeit auch einen ständigen Handelsgegenstand und kann mit einem Chromgehalte bis zu 70 Hunderttheilen gekauft werden. Nur versuchsweise hat man Legirungen mit 80 und 84 Hunderttheilen Chrom erzeugt. Der Preis für die reicheren Legirungen ist noch hoch; wenn aber der Bedarf daran steigen sollte, ist es nicht zweifelhaft, daß der Preis sinken wird, da es zahlreiche Fundstätten für geeignete Erze giebt.

Chromeisenerze bilden das gewöhnlich benutzte Material. Sie finden sich auf den Shetlandinseln Uist und Fetlar; bei Portsoy in Banfshire; im Departement Var in Frankreich; in Schlesien und Böhmen; in Griechenland und in reichen Mengen in Kleinasien; zu Brusa und Harmanjik, südlich von Pera; im Ural; in Neu-Caledonien, wo reiche Mengen vorhanden sein sollen; in Maryland, Sidney und Californien. Letzterer Staat hat in den verflossenen sieben Jahren etwa 15 000 t im Werthe von 270 000 \$ gefördert. Das Erz enthält 40 bis 50 Hunderttheile Chromoxyd. Seit 1884 hat indess die amerikanische Erzgewinnung durch fremden Wettbewerb gelitten; 1888 wurden Chromerze im Werthe von 46 000 \$ eingeführt. In Antiochia (Centralamerika) sollen nach Boussingaults

\* Die in Schweden angestellten Versuche über die Bereitung und die Eigenschaften des Chromstahls, über welche nach den „Jernkontorets Annaler“ 1887 und nach dem „Blad för Berghandlerings vänner inom Örebro Län“ auszugsweise in „Stahl und Eisen“ 1888 S. 53, und 1887 S. 142 berichtet worden ist, scheint Hadfield nicht gekannt zu haben.

Anmerkung des Bearbeiters.

Mittheilung Chromeisenerze in solcher Menge vorkommen, daß man sie zum Häuserbau benutzt hat.

### Die Darstellung des Eisenchroms durch Tiegelschmelzen.

Eisenchrom mit 21 bis 26 Hunderttheilen Chrom wurde seit 1869 im Tiegel durch Bauer in Brooklyn erzeugt. Das Chromerz wurde zu Pulverform zerkleinert, mit 6 bis 8 Hunderttheilen Holzkohlen oder reinem Anthracit und einem aus Fluorcalcium oder Fluornatrium bestehenden Flufsmittel vermischt, worauf man noch Kalk oder Borax hinzufügte. Die Mischung wurde in Graphittiegeln in hoher Temperatur geschmolzen. Später stellten Sergius Kern in Petersburg Eisenchrom mit 74 % und Brustlein in Unieux solches mit einem Chromgehalte bis zu 84 % Chrom dar. Solches reiche Eisenchrom läßt sich nur aus besonders dargestellten Chromoxyd gewinnen, wodurch die Kosten wesentlich gesteigert werden. Eine Tonne Eisenchrom mit 66 bis 70 % Chrom kostet 1800 bis 2000 *M*, während Legirungen mit 28 bis 30 % Chrom, wenn sie im Hochofen dargestellt wurden, zu 500 *M* für die Tonne zu haben sind.

Wie aus einigen von Hadfield vor mehreren Jahren angestellten Versuchen sich ergibt, gelingt eine theilweise Reduction des Chroms ziemlich leicht. Ungefähr 40 Pfund gewöhnliches Hämatitroheisen Nr. 1 wurden in einem Tiegel geschmolzen, worauf man allmählich unter Umrühren während 1½ Stunden 20 Pfund Chromerz hinzufügte. Man erhielt ein Chromroheisen mit 4,37 % Chrom. Aus dem grauen Roheisen war ein Roheisen mit spiegeleisenerartiger Bruchfläche geworden. Ein Zusatz von 15 Pfund Chromeisenerz bei einem zweiten Versuche rief eine ähnliche Wirkung hervor, dagegen blieb seltsamerweise das Roheisen durch einen Zusatz von 10 Pfund Erz bei zweimaligem Versuche unbeeinflusst und war auch nicht chromhaltig geworden.

### Die Darstellung im Hochofen.

Der höchste Chromgehalt der im Hochofen erzeugten Legirungen beträgt 40 Hunderttheile, obschon, wenn alles Chrom aus dem Chromeisenstein reducirt würde, der Gehalt meistens etwas größer sein müßte. Der Brennstoffverbrauch ist höher als selbst bei Darstellung von reichem Eisenmangan und beträgt ungefähr das Dreifache von dem Gewichte der erfolgenden Legirung; heißer Wind und hohe Windpressung sind erforderlich. Wie bekannt, steigert ein Chromgehalt das Sättigungsvermögen des Eisens für Kohlenstoff, und zwar in noch stärkerem Grade als Mangan. Während der Kohlenstoffgehalt des reichsten Eisenmangans nicht über 7 % hinausgehen pflegt, enthielt ein im Jahre 1889 in

Paris ausgestelltes Eisenchrom von Adour (St. Chamond) neben 65 % Chrom 12 % Kohlenstoff, und zwar vollständig im gebundenen Zustande. Hadfield versuchte mehrfach, Graphitbildung im Eisenchrom hervorzurufen, sei es durch Verzögerung der Abkühlung, sei es durch Zusatz von Graphit zu dem geschmolzenen Metalle,\* jedoch vergeblich.

Große Schwierigkeiten verursacht bei der Verhüttung der Chromeisenerze die Strengflüssigkeit der Schlacke, welche den Zuschlag reichlicher Mengen von Alkalicarbonat, Flußspath, Borax oder Kalk erforderlich macht. Zum Theil liegt auch in diesem Umstande der Grund, weshalb alle Versuche, chromhaltiges Roheisen zu verpuddeln, erfolglos gewesen sind; die erfolgende Schlacke ist so strengflüssig, daß sie sich nicht vom Eisen trennt. Reiche Eisenerze finden sich in Tasmanien; aber sie sind chromhaltig, und das erfolgende Roheisen hat aus diesem Grunde wenig Werth (vergleiche die unten folgenden Analysen). Eine ansehnliche Menge dieses Roheisens wurde 1878 nach England eingeführt, Riley prüfte dessen Verhalten und berichtete darüber dem Iron and Steel Institute. Beim Puddeln mit Einsätzen aus  $\frac{1}{10}$  Chromroheisen und  $\frac{9}{10}$  grauem Puddelroheisen wurde das Verfahren verzögert; das Chrom fand sich bald nach dem Einschmelzen in der Schlacke. Die fertigen Stäbe zeigten nichts Besonderes. Das Chromroheisen allein dagegen liefs sich nicht puddeln. Nachtheilig war auch der hohe Schwefelgehalt dieses Roheisens, woraus Hadfield folgert, daß Chrom nicht, wie Mangan, den Schwefel abscheidet.\*\*

Obschon die Reduction des Chroms aus seinem Oxyd an und für sich leichter von statten geht als die des Mangans — vermuthlich, weil die Verwandtschaft des Chroms zum Sauerstoff geringer ist — ist doch die Erzeugung von Legirungen mit 30 bis 40 Hunderttheilen Chrom im Hochofen schwieriger und erfordert weit mehr Brennstoff als die Darstellung von Eisenmangan mit 80 bis 84 Hunderttheilen Mangan. Die Thatsache ist vermuthlich zum Theil durch die beträchtlich höhere Schmelztemperatur des Eisenchroms, zum anderen Theile durch den Umstand begründet, daß beim Schmelzen kein oder nur wenig Chromoxyd in die Schlacke gehen darf. Man hat beobachtet, daß, wenn die Schlacke nur 5 % Chrom enthält, das Metall nicht flüssig genug wird, um aus dem Ofen zu fließen; und

\* Daß ein Zusatz von Graphit nicht ohne weiteres Graphitbildung im erstarrenden Metalle hervorrufen kann, ist selbstverständlich. Erfolgreicher wäre vielleicht ein Zusatz von Silicium oder Aluminium gewesen.

Der Bearbeiter.

\*\* Die Zusammensetzung dieses Roheisens ist in der unten folgenden Tabelle der Zusammensetzung verschiedener Eisenchromlegirungen enthalten.

man hat die Vermuthung ausgesprochen, daß die Gegenwart einer chromreichen Schlacke eine Entkohlung oder Entsilicirung der Legirung herbeiführt, wodurch diese strengflüssiger wird. Wenn diese Vermuthung zutrifft, liegt in dem Umstande ein Beweis, daß das Chrom in seinem Verhalten dem Eisen näher steht als dem Mangan; denn bei der Darstellung von Spiegeleisen oder Eisenmanganen ist die Reduction des Mangans nichts weniger als vollständig, und selten werden mehr als 80 Hunderttheile des gesammten Mangangehalts der Erze gewonnen. Manganoxydul aber macht die Schlacke gewöhnlich dünnflüssiger, während es sehr schwer ist, Chromoxyd zu verflüssigen.

Diese Unterschiede in der Eigenart der Oxyde der beiden Metalle erklären die Abweichungen in ihrem Verhalten bei manchen Vorgängen, wo sie eine Rolle spielen. Vor einigen Jahren wurden durch Holgate Versuche über die Reducirbarkeit des Chroms angestellt. Er schmolz unter gleichen Verhältnissen einmal ein Gemisch von Eisen- und Chromerzen, ein anderes Mal ein Gemisch von Eisen- und Manganerzen mit Kohle und entsprechenden Zuschlägen im Tiegel. Während bei dem ersten Versuche das Eisen und Chrom reducirt waren, blieben in dem zweiten Falle etwa zwei Drittel des Mangans unreducirt.

Eisenchrom mit 60 Hunderttheilen Chrom wird sich im Hochofen schwerlich darstellen lassen; keinesfalls aus gewöhnlichen Chromerzen, welche ein Molecül  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  auf ein Molecül  $\text{FeO}$  zu enthalten pflegen, so daß theoretisch überhaupt nur 65 % Chrom erfolgen könnten, während durch den Eisengehalt der Koksasche der Eisengehalt der Legirung noch fernerweit erhöht wird.

Eisenchrom mit 35 bis 40 % Chrom, obschon es beim Abstechen aus dem Hochofen sehr dünnflüssig und weit stärker erhitzt ist als Eisenmangan mit 80 bis 84 % Mangan, erstarrt doch sehr rasch. Ein Beweis der hohen Temperatur des geschmolzenen Metalls ist das Zusammensintern, fast Schmelzen, des Formsandes in den Gießbetten da, wo er mit dem Metalle in Berührung tritt; er kann thatsächlich nur schwierig davon losgetrennt werden. Bei Eisenchrom mit 10 bis 20 % Chrom ist die Erscheinung weniger deutlich. Chromhaltige Schlacken zeigen an der Oberfläche stets gelblichbraune Färbung.

Einer Mittheilung des New York Mining and Engineering Journal zufolge benutzt man mitunter Bessemerschlacke als Zusatz zu Chromerzen, um Eisenchrommangan-Legirungen darzustellen. Die Schlacke wird gemahlen, mit dem Erze vermischt, und unter Zusatz von Theer zu Blöcken geformt, welche im Hochofen geschmolzen werden. Wenn beispielsweise die Schlacke enthält:

$\text{SiO}_2$ . . . . .	45 %
$\text{FeO}$ . . . . .	10 „
$\text{MnO}$ . . . . .	45 „

und das Chromerz:

Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	50 %
FeO . . . . .	12 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	11 „
MgO . . . . .	8 „
SiO <sub>2</sub> . . . . .	9 „

so erhält man beim Schmelzen des entsprechend vorbereiteten Gemischs\* eine Legirung mit etwa 20 % Mangan, 50 % Chrom und 26 % Eisen; daneben eine Schlacke mit etwa 50 % SiO<sub>2</sub>, 1 bis 2 % FeO, 14 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 18 % MnO, 16 % MgO und nur Spuren von Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Die Scheidung des Metalls von der Schlacke soll leicht erfolgen, weil die Bessemerschlacke ein vortreffliches Lösungsmittel für die erdigen Bestandtheile des Chromerzes bilden, und weil andererseits der Mangangehalt der Legirung deren Schmelzbarkeit erhöht. Durch Zusatz von Manganerzen neben der Bessemerschlacke würde sich der Mangangehalt der Legirung regeln lassen.

Nachstehend einige Analysen von Eisenchromlegirungen, welche theils im Tiegel, theils im Hochofen dargestellt worden sind.

Herkunft der Legirung	Kohlenstoff	Silicium	Schwefel	Phosphor	Mangan	Chrom
Chromhaltiges Roheisen aus Tasmanien (1876) . . . . .	4,20	0,98	0,21	0,06	—	6,29
do. . . . .	—	1,44	0,21	0,09	—	6,55
do. . . . .	4,35	1,04	0,069	0,063	1,61	6,5
do. . . . .	4,14	1,60	—	—	1,46	6,32
Terre-Noire Co. (Pariser Aus- stellung 1878) . . . . .	4,75	—	—	—	13,20	25,30
Firminy Co. . . . .	3,80	4,50	0,02	0,08	2,50	23,00
St. Chamond Co. (Adour) . . . . .	8,50	—	—	—	0,80	44,80
„ „ . . . . .	9,38	—	—	—	0,50	57,96
„ „ . . . . .	9,55	—	—	—	0,45	60,35
„ „ . . . . .	11,25	—	—	—	0,43	62,70
„ „ . . . . .	10,56	—	0,00	0,08	0,40	64,50
„ „ . . . . .	12,00	—	—	—	0,43	64,80
Holtzer & Co. (Unieux) . . . . .	1,20	—	—	—	—	7,00
„ „ . . . . .	5,00	—	0,40	—	0,40	7,00
„ „ . . . . .	2,70	—	0,40	—	—	16,00
„ „ . . . . .	4,70	—	—	—	—	30,00
„ „ . . . . .	7,30	—	2,10	—	0,40	43,00
„ „ . . . . .	8,10	—	—	—	—	43,20
„ „ . . . . .	7,50	—	—	—	—	50,00
„ „ . . . . .	3,40	—	—	—	—	71,50
„ „ . . . . .	11,00	—	—	—	—	80,00
„ „ . . . . .	7,50	—	8,20	—	—	82,00
„ „ . . . . .	9,00	—	—	—	—	84,00
A. Reichwald . . . . .	6,47	4,10	0,07	0,02	—	72,65,87
Darwen and Mostyn Co. (Engl.) . . . . .	4,40	2,20	Spur	0,05	5,57	6,18
„ „ . . . . .	3,95	1,85	0,03	0,05	—	72,20,17
„ „ . . . . .	4,78	42	0,03	0,04	1,20	30,10
„ „ . . . . .	4,85	1,50	0,00	0,08	1,10	30,20
„ „ . . . . .	5,00	1,23	0,00	0,08	1,21	31,25

**Krystallisation des Eisenchroms.**

Roheisen mit niedrigem Chromgehalte besitzt, wenn es rasch abgekühlt wurde, eine gewisse Aehnlichkeit mit Spiegeleisen. Die reicheren

\* In welchen Verhältnissen die Mischung stattfinden soll, ist nicht angegeben, würde sich aber berechnen lassen.  
Der Bearbeiter.

Arten zeigen ein ihnen allein eigenthümliches Gefüge mit nadelförmigen oder auch schmalflächigen Krystallen. In einzelnen Stücken tritt dieses Gefüge besonders deutlich hervor, und vermuthlich spielt die Abkühlung dabei eine Rolle. Die Nadelbildung vollzieht sich ganz plötzlich. Brustlein erzählt einen Fall, wo durch Umkippen des Tiegels ein Theil seines Inhalts auf den Boden des Schmelzofens floß und die Nadelbildung während der Abkühlung sich ganz deutlich verfolgen liefs. Nach Brustlein sind die Unterschiede im Gefüge mehr durch die Abweichungen des Kohlenstoff- und Siliciumgehalts als durch diejenigen des Chromgehalts bedingt. Daher ist es schwer, aus dem Bruchaussehen auf den Chromgehalt zu schliessen. Ist die Legirung reich an Kohlenstoff oder an Kohlenstoff und Silicium, so ist sie stets geneigt, nadelförmig zu krystallisiren und ist hart und spröde; bei Abnahme des Gehalts an jenen Metalloiden wird auch die Härte und Sprödigkeit geringer.

**Magnetische Eigenschaften des Eisenchroms.**

Nach Beobachtungen Hadfields, welche durch Holgate bestätigt werden, wird Eisenchrom mit 8 und mit 28 % Chrom leicht durch den Magneten angezogen; bei 44 % Chrom wird es noch angezogen, wenn es feinstückig, bei 66 % Chrom, wenn es pulverförmig ist.

Brustlein machte die Beobachtung, dafs eine Legirung mit 71 % Chrom und 3,45 % Kohle stark angezogen werde, Stücke mit gleich hohem Chromgehalte dagegen unbeeinflusst blieben, wenn ihr Kohlenstoffgehalt höher war.

**Benutzung des Eisenchroms für die Giefserei.**

Es ist nicht wahrscheinlich, dafs ein Chromzusatz zum Gufseisen irgend eine ausgedehntere Anwendung finden wird. Chrom macht das Gufseisen hart, nicht sowohl unmittelbar, als vielmehr, indem es die Graphitbildung erschwert. Möglicherweise könnte dieser Umstand von Nutzen für die Herstellung von Hartguß sein; Versuche darüber fehlen. In einzelnen Fällen würde sich durch Zusatz einer beschränkten Menge Chrom vielleicht auch eine höhere Festigkeit der Gußwaaren erzielen lassen; aber der Zusatz darf nicht so hoch sein, um den Gehalt an gebundener Kohle zu erhöhen, weil sonst das Material spröde wird.\*

Geschmolzenes chromhaltiges Roheisen wirft keine Funken, wie geschmolzenes Weifseisen mit ähnlichem Kohlenstoffgehalte; es fließt ruhig, auch wenn sein Siliciumgehalt gering ist.

\* Es möge hier erwähnt werden, dafs ich mehrfach in Gufseisenstücken, welche von den Giefsereien oder den Empfängern als auffallend spröde bezeichnet wurden, kleine Mengen Chrom fand. Ich nehme keinen Anstand, den Chromgehalt als die Ursache jener Sprödigkeit zu betrachten. *Ann. d. Bearbeiters.*

### Herstellung der von Hadfield zu seinen Versuchen benutzten Chromstahl-Proben.

Als Grundmaterial benutzte man gute Schmied-eisenabfälle mit möglichst niedrigem Gehalte an Schwefel und Phosphor. Diesen setzte man in verschiedenen Gewichtsverhältnissen Eisenchrom mit 6 % Kohlenstoff und 66 % Chrom zu. Zum Schmelzen dienten Thontiegel, wie sie in Sheffield zur Tiegelstahlerzeugung benutzt werden. Die Blöcke und die für Biegeversuche bestimmten Stäbe wurden in der gewöhnlichen Weise gegossen. Erstere waren  $2\frac{1}{2}$  Zoll im Quadrat stark und wurden später auf  $1\frac{1}{8}$  Zoll Stärke heruntergewalzt.

Die Herstellung dieser Legirungen war in Anbetracht der Schwerschmelzbarkeit reichen Eisenchroms nicht leicht. Mitunter kamen Stücke Eisenchrom ungeschmolzen aus dem Tiegel, ob- schon sie mehrere Stunden hindurch der starken Hitze eines Sheffielder Tiegelofens ausgesetzt ge- wesen waren. Wenn die Temperatur nur für kurze Zeit sinkt, kann der ganze Tiegelinhalt starr werden. Hierin liegt eine große Schwierigkeit, da man gezwungen ist, den Tiegelinhalt zur Er- zielung einer gleichartigen Mischung wiederholt umzurühren, und hierbei leicht Abkühlung ein- treten kann.

Wenn das Schmelzen glücklich bewerkstelligt ist, bereitet das Gießen keine besondere Schwierig- keit weiter. Das Schmelzerzeugnis ist alsdann ebenso flüssig als gewöhnlicher Stahl; aber es wird rascher als dieser starr.

#### Dichtheit\* (soundness).

Wie klar erwiesen ist, vermag Chrom nicht, wie Silicium und Aluminium, den Stahl dicht zu machen. Es kam vor, daß Stahl mit 1,35 % Chrom bei 0,28 % Kohle stark in den Formen stieg. Ein Zusatz von Aluminium oder Silicium oder beider zusammen ist daher bei Herstellung kohlenstoffarmer Chromeisenlegirungen noth- wendig. Aluminium scheint im kohlenstoffarmen Chromstahl nicht so kräftig als im Kohlenstahl zu wirken, und ein größerer Zusatz scheint er- forderlich zu sein, um den Guß dicht zu machen. Da mit dem Chromgehalt in den Proben auch ihr Kohlenstoffgehalt zunimmt, ist es schwer zu sagen, welcher höchste Chromgehalt anwesend sein kann, ohne das Eisen dicht zu machen; selbst 3 bis 4 % Chrom werden vermuthlich nicht ausreichend sein, die Erzielung blasenfreier Güsse zu bewirken, und aus diesem Grunde darf man kaum hoffen, ohne Zusatz anderer Körper ausreichend brauchbare Proben schmiedbarer

\* Es sei hier der bisher nicht gebräuchliche Ausdruck Dichtheit gestattet, um zu bezeichnen, daß das Eisen frei ist von Gasblasen und Schwindungs- hohlräumen. Dichtigkeit besitzt einen weiteren Be- griff und entspricht nicht genau jener Auslegung.

Der Bearbeiter.

Chromeisenlegirungen zu erhalten. Wesentlich wird indessen das mechanische Verhalten der Proben durch die erforderlichen kleinen Mengen Aluminium oder Silicium nicht beeinflusst, wie die Versuche erkennen lassen.

#### Versuchsergebnisse.

Nachstehende Zusammenstellung giebt zunächst einen Ueberblick über die chemische Zusammen- setzung der geprüften Eisenchromlegirungen, ihr spezifisches Gewicht, ihre Schmiedbarkeit, ihre Festigkeitseigenschaften bei Beanspruchung auf Zugfestigkeit, ihre Biegungsfähigkeit im geglühten und nicht geglühten Zustande und das Verhältniß ihrer Härte.

Für die chemische Untersuchung wurden Späne von den rohen Blöcken entnommen.

Für die Festigkeitsprüfungen dienten Rund- stäbe von 20 mm (0,7979 Zoll) Stärke; die eintretende Verlängerung wurde auf einen ur- sprünglichen Abstand von 50,8 mm (2 Zoll) bezogen. Die in Hadfields Zusammenstellung angegebenen Belastungen in Tonnen auf 1 Quadrat- zoll sind in Kilogramm auf 1 qmm umgerechnet.

Die Härtebestimmungen sind durch Professor Turner in Birmingham mit dessen Härtmesser ausgeführt worden. Die Ziffern sind Verhältniß- zahlen, bezogen auf die Härte des Bleies = 1.

Der Chromgehalt steigt in den Proben bis auf 16,74 %; aber die chromreichste Probe O war, vermuthlich wegen ihres hohen Kohlenstoff- gehalts (2,12 %), nicht mehr schmiedbar genug, um die Herstellung von Versuchsstäben zu er- möglichen. Es ist nicht zu bezweifeln, daß, wenn es gelänge, einen chromreichen Stahl mit nur geringem Kohlenstoffgehalt darzustellen, die Schmiedbarkeit erst bei einem weit höheren Chrom- gehalt aufhören würde.

Mit dem Chromgehalt wachsen die Elasti- citätsgränze und die Bruchbelastung, bis ersterer etwa 5 Hunderttheile überschreitet; dann nehmen beide ab, wenn der Chromgehalt fernerhin zu- nimmt. Die beim Bruche eintretende Verlängerung und Querschnittsverringering zeigen anfänglich keine wesentlichen Veränderungen, solange der Chromgehalt nicht über 0,8 Hunderttheile, der Kohlenstoff nicht über 0,12 Hunderttheile hinaus- geht; alsdann aber tritt deutliche Abnahme ein, die Legirung wird spröder. Hadfield schließt hieraus, daß Chrom allein nicht die Zähigkeit des Eisens zu beeinträchtigen vermöge, sondern daß dieser Einfluß erst bei Gegenwart von Kohlen- stoff erkennbar wird.\* Daß der Einfluß des Chroms auf die Festigkeitseigenschaften des Eisens erheblich schwächer ist als der des Kohlenstoffs,

\* Hadfield sagt wörtlich: „It will be seen, that if the carbon present is low, its (the chromium steel's) hardness and stiffness is but slight“. Da diese Be- merkung jedoch bei Besprechung der Zugfestigkeit gemacht ist, dürfte die obige Auslegung richtig sein

Bezeichnung der Proben	Zusammensetzung							Cr-Gehalt des Einsatzes	Cr-Verlust	Spezifisches Gewicht	Schmiedbarkeit	Elasticitäts-grenze in kg auf 1 qmm		Bruchbelastung in kg auf 1 qmm		Verlängerung		Überschnittsverringering		Biegeproben mit geschmiedeten Stäben, 17/8 mm breit, 3 mm stark		Schweißversuche	Verhältnis der Härtegrade	Bemerkungen	
	C	Si	S	P	Mn	Cr	Ungeglüht					Geglüht	Ungeglüht	Geglüht	Ungeglüht	Geglüht	Ungeglüht	Geglüht	Ungeglüht	Geglüht	Kalt um 180° gebogen				Kalt um 180° gebogen
1176A	0,07	0,07	0,09	0,04	0,11	0,22	—	—	7,777	Sehr gut	30,6	25,9	37,7	38,65	45,20	64,12	65,30	Kalt um 180° gebogen	Kalt um 180° gebogen	Nicht schweißbar	22	Vergleichsziffern für die Härte: Blei . . . . . 1 Kupfer . . . . . 8 Weich. Eisen . . . 15 Flußeisen . . . . 21 Sehr hartes weils. Eisen 72			
1176B	0,16	0,07	0,10	0,04	0,18	0,29	0,33	12,12	—	—	38,0	26,6	39,2	41,95	45,55	67,06	65,90	„	„	—	55*	Der löth. Härtegrad ist infolge eines Mifsverständnisses durch künstliche Härzung der Probe erzeugt. Erreicht nicht der Naturhärte.			
1176C	0,15	0,10	0,09	0,04	0,21	0,48	0,49	2,04	—	—	35,3	28,1	43,2	37,75	44,90	48,92	61,98	„	„	—	38				
1176D	0,14	0,08	0,09	0,04	0,25	0,57	0,67	14,80	7,759	—	33,0	23,0	39,9	41,00	46,60	68,48	69,04	„	„	—	43				
1176E	0,12	0,08	0,10	0,04	0,18	0,84	1,00	6,25	—	—	42,5	29,8	43,9	40,00	42,50	62,14	61,20	„	„	—	—				
1176F	0,27	0,12	0,13	0,04	0,21	1,18	1,50	21,20	—	—	40,8	31,4	52,6	33,80	32,95	56,22	46,50	„	„	—	—				
1176G	0,21	0,14	0,09	0,04	0,12	1,51	2,00	24,50	7,740	—	37,7	29,8	52,6	37,10	38,07	64,12	55,88	„	„	—	—				
1176H	0,39	0,14	0,11	0,04	0,25	2,54	3,00	15,80	—	—	51,6	38,5	64,3	26,75	24,50	51,98	83,84	Nicht gebrochen	„	—	—	—			
1176I	0,41	0,18	0,10	0,04	0,28	3,17	4,00	20,75	—	—	47,1	33,7	74,5	21,65	24,05	43,84	85,46	Bei 3° gebrochen	„	—	—	—			
1176J	0,77	0,50	0,11	0,04	0,61	5,19	6,00	13,50	7,712	—	62,8	31,4	86,3	13,05	8,20	20,16	0,88	„	„	—	—	—			
1176K	0,86	0,31	0,13	0,03	0,29	6,89	8,00	13,80	—	—	62,8	29,8	64,3	13,55	34,75	26,74	45,52	Nicht gebrochen	„	—	—	—			
1176L	0,71	0,36	0,10	0,03	0,25	9,18	10,00	8,20	—	—	47,1	28,1	69,1	17,65	25,00	27,58	32,82	Bei 48° gebrochen	„	—	—	—			
1176M	1,27	0,38	0,10	0,03	0,25	11,13	12,00	7,25	7,675	—	47,1	—	—	—	—	—	—	Bei 24° gebrochen	„	—	—	—			
1176N	1,79	0,61	0,08	0,04	0,28	15,12	16,00	5,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Bei 14° gebrochen	„	—	—	—			
1176O	2,12	1,20	—	—	0,04	0,22	16,74	20,00	16,30	7,595	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			

Bei der Herstellung der Proben A bis G wurde durch ein Versehen 0,35 % Aluminium statt 0,25 %, wie beabsichtigt war, zugesetzt. Die Proben von H an aufwärts sind ohne Aluminiumzusatz dargestellt.

wird man nach den vorliegenden Ergebnissen zugestehen müssen. Im übrigen weist Hadfield mit Recht darauf hin, dafs, wenn zwei fremde Körper nebeneinander im Eisen auftreten, ihr Einflufs keineswegs immer der Summe der Einflüsse gleich ist, welche jeder einzelne dieser Körper auszuüben vermag, sondern nicht selten erheblich stärker.\*

„Die Rolle, welcher ein dritter Körper in einer Legirung, wie z. B. im Stahle, spielt, ist verwickelt. Ihre Erforschung bildet eine jener Aufgaben, bei deren Lösung die Hülfe der Weisen des Morgenlandes recht nützlich sein könnte.“

Wenn daher ein Chromgehalt die Härte, Festigkeit und Zähigkeit des kohlenstofffreien Eisens vielleicht nur in unbedeutendem Mafse beeinflusst, so kann die Wirkung durch die Anwesenheit verhältnismäfsig geringer Mengen Kohlenstoff erheblich verstärkt werden, oder, wie man sich auch ausdrücken kann, kohlenstoffhaltiger Stahl besitzt, wenn er zugleich chromhaltig ist, gröfsere Härte und Festigkeit bei geringerer Zähigkeit, als chromfreier, auch wenn der anwesende Chromgehalt nicht hoch genug ist, allein deutliche Einflüsse in jener Richtung auszuüben.

Die Schweißbarkeit des Flußeisens wird den

\*Hinsichtlich der Schmelztemperaturen der Legirungen ist dieses Gesetz längst bekannt. Die wirkliche Schmelztemperatur einer Legirung liegt gewöhnlich um so tiefer unter der berechneten, je gröfser die Zahl ihrer Bestandtheile ist.  
Der Bearbeiter.

angestellten Versuchen zufolge durch einen Chromgehalt verringert. Schon der kleine Chromgehalt in Probe B übt einen deutlichen Einfluss aus, wenn sich auch vielleicht annehmen lässt, dass der Versuch nicht unter den günstigsten Bedingungen stattfand. Auch Brustlein machte die Beobachtung, dass die Schweißbarkeit durch einen verhältnismäßig niedrigen Chromgehalt geschwächt werde. Man kann möglicherweise imstande sein, flüssigen Chromstahl durch Aufgießen mit Schmiedeseisen oder Flusseisen zu verbinden, aber ein Schweißen im eigentlichen Sinne ist nicht möglich.

Die Härte wurde auch durch Befeilen geprüft. Sowohl die geblühten als die ungeblühten Proben von A bis H waren leicht feilbar, alsdann stieg die Härte rasch. Auch das Ausglühen vermochte nicht eine erhebliche Verminderung der Härte hervorzubringen. Die Proben von L an aufwärts waren außerordentlich hart und wurden von der besten Feile kaum angegriffen. Ein Stahl dagegen ohne Chrom, aber mit 0,78 % Kohlenstoff, also mit ähnlichem Kohlenstoffgehalte wie Probe L, liefs sich auch, ohne ausgeglüht zu sein, leicht feilen; und andererseits läst sich behaupten, dass ein Stahl mit dem Chromgehalte der Probe L (0,918 %), aber mit nicht mehr als 0,25 % Kohle, ebenfalls leicht feilbar gewesen sein würde. Wie Osmond vermuthet, entsteht bei der Gegenwart gewisser Mengen Chrom und Kohle nebeneinander wahrscheinlich eine bestimmte Verbindung von Chrom, Eisen und Kohle, zum Theil gelöst, zum Theil von der Hauptmasse getrennt, welche dem Stahle besondere Eigenthümlichkeiten ver-

leiht. Es scheint, dass das Chrom die Neigung des Kohlenstoffs, als Härtungskohle aufzutreten, verstärke; d. h., dass chromhaltiger Stahl reicher an Härtungskohle sei als chromfreier mit gleichem Gesamtkohlenstoffgehalt, der ebenso wie jener abgekühlt wurde.

Auf diese Vermuthung deutet auch die gemachte Beobachtung, dass Stücke, welche einen höheren Chrom- und Kohlenstoffgehalt nebeneinander besitzen, schon durch Erhitzen und Abkühlen an der Luft härter werden können, sofern ihre Stärkenabmessungen nicht beträchtlich sind, so dass die Abkühlung verhältnismäßig rasch von statten geht. Der Erfolg zeigte sich bei Proben von 28,5 mm Durchmesser und 80 mm Länge aus den Stahlsorten J mit 5,19 % Chrom neben 0,77 % Kohle und L mit 2,18 % Chrom neben 0,71 % Kohle. Beide Proben waren vor dem Erhitzen noch feilbar; auf Schweißhitze erwärmt und an der Luft abgekühlt, waren sie unfeilbar geworden. Die Beobachtung wurde durch Versuche von Osmond bestätigt. Proben mit niedrigerem Chrom- und Kohlenstoffgehalt (B mit 0,29 % Chrom neben 0,16 % Kohlenstoff und F mit 1,18 % Chrom neben 0,27 % Kohlenstoff) liefsen dagegen bei der nämlichen Behandlung keine Härtezunahme erkennen.

Besondere Versuche wurden über den Einfluss des Ablöschens in Wasser auf die Biegefähigkeit und die Härte angestellt. Man benutzte flache Probestäbe von 90 mm Länge bei 17 1/2 mm Breite und 3 mm Stärke, welche geschmiedet, aber nicht ausgeglüht worden waren, also ihre Naturhärte besaßen. Es ergab sich Folgendes:

**Probe B mit 0,29 % Chrom, 0,16 % Kohle.**

Naturhart . . . . .	Liefs sich um 180° biegen	Leicht feilbar.
Auf Dunkelrothgluth (etwa 650° C.) erwärmt und in kaltem Wasser abgelöscht . . . . .	Wie oben	Etwas härter.
Auf Hellrothgluth (etwa 920° C.) erwärmt und in kaltem Wasser abgelöscht . . . . .	Wie oben	Noch härter.
Auf Weifsgluth (etwa 1250° C.) erwärmt und in kaltem Wasser abgelöscht . . . . .	Wie oben	Etwa ebenso hart wie bei Hellrothgluth abgelöscht.

**Probe C mit 0,48 % Chrom, 0,15 % Kohle.**

Naturhart . . . . .	Liefs sich um 180° biegen	Leicht feilbar.
Aus Dunkelrothgluth abgelöscht . . . . .	Brach bei 47°	" "
Aus Hellrothgluth abgelöscht . . . . .	" " 45°	Etwas härter.
Aus Weifsgluth abgelöscht . . . . .	" " 25°	Beträchtlich härter.

**Probe E mit 0,84 % Chrom, 0,12 % Kohle.**

Naturhart . . . . .	Liefs sich um 180° biegen	} Ungefähr wie Probe B. Noch härter, doch noch feilbar.
Aus Dunkelrothgluth abgelöscht . . . . .	Brach bei 68°	
Aus Hellrothgluth abgelöscht . . . . .	" " 41°	
Aus Weifsgluth abgelöscht . . . . .	" " 32°	

**Probe G mit 1,51 % Chrom, 0,21 % Kohle.**

Naturhart . . . . .	Liefs sich um 180° biegen	Schwieriger feilbar als C.
Aus Dunkelrothgluth abgelöscht . . . . .	Brach bei 4°	" " " "
Aus Hellrothgluth abgelöscht . . . . .	" " 21°	" " " "
Aus Weifsgluth abgelöscht . . . . .	" " 20°	" " " "

**Probe H mit 2,54 % Chrom, 0,39 % Kohle.**

Naturhart . . . . .	Liefs sich um 180° biegen	Härter als C.
Aus Dunkelrothgluth abgelöscht . . . . .	Brach bei 2°	Wurde nur eben noch mit der Feile geritzt.
Aus Hellrothgluth abgelöscht . . . . .	„ „ 4°	Desgleichen,
Aus Weifsgluth abgelöscht . . . . .	„ „ 2°	Noch etwas härter,

**Probe I mit 3,17 % Chrom, 0,41 % Kohle.**

Im naturharten Zustande um 180° gebogen und noch feilbar; nach dem Ablöschen in Dunkelrothgluth, Hellrothgluth und Weifsgluth nicht mehr biegungsfähig und nicht feilbar.

Wie die Probe I verhielten sich die Proben K mit 6,89 % Chrom, 0,86 % Kohle und M mit 11,13 % Chrom, 1,27 % Kohle. Letztere liefs sich im naturharten Zustande nicht mehr biegen, ertrug aber auffälligerweise nach dem Ablöschen aus Weifsgluth noch eine Biegung um 11°.

Zur Prüfung des Verhaltens des Chromstahls bei der Beanspruchung auf Druckfestigkeit wurden Cylinder von 20 mm Durchmesser und 25,4 mm Länge, ohne zuvor ausgeglüht zu werden, einem Drucke von 100 t ausgesetzt. Die durch diese Belastung hervorgerufene bleibende

Verkürzung, in Hunderttheilen der ursprünglichen Länge ausgedrückt, betrug:

Bei dem Stahl A (0,22 % Chrom, 0,07 % Kohle)	53,60 %
„ „ C (0,48 „ „ 0,15 „ „ )	50,50 „
„ „ E (0,84 „ „ 0,12 „ „ )	48,20 „
„ „ G (1,51 „ „ 0,21 „ „ )	44,60 „
„ „ H (2,54 „ „ 0,39 „ „ )	29,50 „
„ „ J (5,19 „ „ 0,77 „ „ )	11,15 „
„ „ K (6,89 „ „ 0,86 „ „ )	14,40 „
„ „ M (11,13 „ „ 1,27 „ „ )	19,13 „

Lehrreich ist ferner die nachstehende Zusammenstellung der Festigkeitseigenschaften von Siliciumstahl, Aluminiumstahl und Chromstahl bei ähnlicher Zusammensetzung.

	Zusammensetzung				Elasticitäts-grenze in kg auf 1 qmm	Zugfestigkeit in kg auf 1 qmm	Verlängerung auf 5 mm urspr. Länge %	Querschnitts-Verringereung %	Biegeversuche mit geschmiedeten und geglühten Stäben	Bemerkungen
	C.	Si.	Al.	Cr.						
Siliciumstahl A . . .	0,14	0,24	—	—	23,8	37,9	37,55	60,74	Um 180° gebogen	Der Kohlenstoffgehalt zu hoch, um genauen Vergleich zu ermöglichen.
Aluminiumstahl A . .	0,15	—	0,38	—	30,3	39,4	40,35	60,74	„	
Chromstahl B . . . .	0,16	—	—	0,29	25,8	37,9	45,55	65,90	„	
Siliciumstahl B . . .	0,18	0,73	—	—	28,8	44,7	34,02	52,66	„	
Aluminiumstahl C . .	0,18	—	0,66	—	27,3	41,0	33,00	52,14	„	
Chromstahl E . . . .	0,12	—	—	0,84	28,8	42,5	42,50	61,20	„	
Siliciumstahl C . . .	0,19	1,60	—	—	37,9	50,0	35,10	54,52	„	
Aluminiumstahl F . .	0,21	—	1,60	—	19,7	39,4	36,35	67,00	„	
Chromstahl G . . . .	0,21	—	—	1,51	28,8	50,7	38,07	55,88	„	
Siliciumstahl D . . .	0,20	2,18	—	—	38,7	51,5	36,50	59,96	„	
Aluminiumstahl H . .	0,24	—	2,24	—	28,0	43,2	33,00	48,62	„	
Chromstahl H . . . .	0,39	—	—	2,54	37,1	66,7	24,50	33,84	„	
Siliciumstahl H . . .	0,26	5,53	—	—	37,9	37,9	0,37	2,00	Nicht biegunzsfähig	
Aluminiumstahl I . .	0,22	—	5,60	—	41,0	54,6	6,45	6,16	Bei 16° gebrochen	
Chromstahl J . . . .	0,77	—	—	5,19	30,3	83,4	8,20	6,88	Um 180° gebogen	

Ein Vergleich der mit Turners Härtemesser ermittelten Härtegrade der drei Stahlgattungen ergab die nachstehenden Ziffern:\*

Siliciumstahl					Aluminiumstahl					Chromstahl						
Nummer	Zusammensetzung			Härte-grad	Nummer	Zusammensetzung				Härte-grad	Nummer	Zusammensetzung				Härte-grad
	C.	Si.	Mn.			C.	Si.	Mn.	Al.			C.	Si.	Mn.	Cr.	
898 A	0,14	0,24	0,14	20	1167 A	0,15	0,18	0,18	0,38	20	1176 B	0,16	0,07	0,18	0,29	22
898 B	0,18	0,79	0,21	20	1167 B	0,20	0,12	0,11	0,61	21	1176 E	0,12	0,08	0,18	0,84	21
898 C	0,19	1,60	0,28	24	1167 D	0,17	0,10	0,18	0,72	20	1176 F	0,27	0,12	0,21	1,18	24
898 D	0,20	2,18	0,25	24	1167 F	0,21	0,18	0,18	1,60	21	1176 H	0,39	0,14	0,25	2,54	24
898 E	0,20	2,67	0,25	26	1167 G	0,21	0,18	0,18	2,20	21	1176 J	0,77	0,50	0,61	5,19	(55)
898 F	0,21	3,46	0,29	30	1167 H	0,24	0,18	0,32	2,24	20	1176 K	0,86	0,31	0,29	6,89	38
898 G	0,25	4,49	0,36	33	1167 I	0,22	0,20	0,22	5,60	22	1176 L	0,71	0,36	0,25	9,18	43
898 H	0,26	5,53	0,29	36												

\* Die Härtegrade des Chromstahls sind aus der oben mitgetheilten Tabelle wiederholt, in welcher auch die Verhältniszahlen der Härtegrade des Bleies, Kupfers und gewöhnlichen Eisens angegeben sind.

Hadfield glaubt aus den Ziffern der ersten Tabelle schließen zu dürfen, daß die Festigkeitseigenschaften, insbesondere die Zähigkeit, des Eisens durch einen hohen Chromgehalt weniger nachtheilig, als durch einen gleich hohen Siliciumgehalt oder Aluminiumgehalt beeinflusst werden, und er hebt hervor, daß diese Schlusfolgerungen besonders bei einem Vergleiche der Ergebnisse des Chromstahls J mit denen des Siliciumstahls H und Aluminiumstahls I berechtigt erscheine. Trotz seines erheblich höheren Kohlenstoffgehalts, welcher jedenfalls zum Theil die Ursache der höheren Festigkeit ist, vertrug der erstere eine Biegung um 180°, während die anderen beiden kaum oder gar nicht biegungsfähig waren. Nicht verkennen darf man jedoch, daß bei einzelnen Versuchen häufig Zufälligkeiten obwalten; ein Vergleich der Proben mit 2,18 % Silicium, 2,24 % Aluminium und 2,54 % Chrom lassen keinen deutlichen Unterschied wahrnehmen; der Chromstahl ist zwar fester als die anderen beiden, aber seine Verlängerung und seine Querschnittsverringerung ist in ungefähr dem gleichen Verhältnisse geringer. Er ist weniger zäh. Auch die Proben mit noch geringerem Gehalte an Chrom, Silicium oder Aluminium lassen durchaus nicht mit Sicherheit ein wesentlich günstigeres Verhalten des Chromstahls erkennen.

Dagegen können die Ziffern der Tabelle als eine Bestätigung des von Hadfield aufgestellten und schon oben erwähnten Satzes gelten, daß Chrom allein ohne einen daneben anwesenden Kohlenstoffgehalt nicht imstande ist, die Härte des Eisens sehr erheblich zu steigern. Für das weichste Flußeisen wurde, wie oben mitgeteilt worden ist, der Härtegrad 15 gefunden, für Chromstahl E mit 0,84 % Chrom der Härtegrad 21. Die Härte des Chromstahls H mit 2,54 % Chrom ist trotz seines höheren Kohlenstoffgehalts nicht beträchtlicher als die des Siliciumstahls D mit 2,18 % Silicium und noch etwas niedriger als die des Siliciumstahls E mit 2,67 % Silicium.

Versuche, welche über die Festigkeitseigenschaften von Chromstahldrähten einerseits und gewöhnlichen Stahldrähten andererseits in einer Sheffielder Fabrik angestellt wurden und deren Ergebnisse in Hadfields Abhandlung mitgeteilt worden sind, ermöglichen insofern keinen zutreffenden Vergleich, als der Durchmesser der Drähte beider Gattungen nicht gleich war. Die chromfreien Drähte waren stärker als die chromhaltigen; erstere zeigten demzufolge geringere Festigkeit, bezogen auf die Flächeneinheit und geringere Biegungsfähigkeit. Von einer Wiedergabe der Versuche kann hier abgesehen werden.

Die Widerstandsfähigkeit verschiedener Stahlsorten gegen Säuren prüfte Hadfield, indem er Probestäbe von 64 mm Länge, 12,5 mm Breite, 6 mm Stärke in Schwefelsäure,

welche mit der gleichen Menge Wasser verdünnt war, eintauchte und nach 21 Tagen den stattgehabten Gewichtsverlust ermittelte.

Es ergab sich:

Für Chromstahl F (1,18% Cr) Gew.-Verlust	3,32 %
J (5,19 " " )	4,78 "
L (9,18 " " )	5,64 "
„ Siliciumstahl E (2,67 " Si)	3,32 "
„ gewöhnl. Flußeisen (mild steel)	7,48 "
„ Schweißeseisen	44,7 "

Ermittlungen über die Schmelztemperaturen einzelner Chromstähle und Eisenchromlegierungen wurden durch F. Osmond angestellt. Er fand:

Chromfr. Stahl m. 0,70% Kohle	1420 ° C.
Chromstahl J „ 0,77 „ „ 5,19% Chrom	1380 ° C.
L „ 0,71 „ „ 9,18 „	1320 ° C.

Beide Proben Chromstahl waren jedoch nicht vollständig geschmolzen; Osmond schätzt die wirkliche Schmelztemperatur auf etwa 1400°. Jedenfalls wird demnach durch den Chromgehalt, welchen diese Proben besitzen, die Schmelztemperatur des Stahls nicht erhöht, sondern eher erniedrigt. Dagegen ergaben sich bei Eisenchromlegierungen mit ungefähr 44 % Chrom Schmelztemperaturen von 1355 bis 1445 ° C.; eine Legierung mit 66 % Chrom und 6,47 % Kohlenstoff war bei 1475 ° C. noch nicht vollständig geschmolzen, sondern, wie es schien, nur gesaigert, und eine Legierung mit 80 % Chrom und 3 bis 4 % Kohle zeigte selbst bei 1485 ° C. noch keine Spur beginnender Schmelzung oder Formveränderung. Berücksichtigt man den hier anwesenden hohen Kohlenstoffgehalt, so ist der schon oben erwähnte Einfluss eines hohen Chromgehalts auf die Schmelztemperatur unverkennbar.

#### Die Anwendbarkeit des Chroms bei der Stahldarstellung.

In vorurtheilsfreier Weise wird durch Hadfield dieser Gegenstand erörtert. Er betont, daß die Erwartungen, welche man auf die Anwendung des Chroms gesetzt hat, vielfach übertrieben waren und keine genügende Begründung besaßen. Nur für bestimmte Gattungen von Erzeugnissen hat ein Chromzusatz sich bewährt.

Seit 1876 verwendet Brustlein in Unieux (Firma Holtzer & Co.) Chromstahl zur Anfertigung von Werkzeugen, Panzerplatten und Geschossen gegen Panzerplatten. Dank dem bedeutenden Bedarfe der französischen Regierung an diesen Erzeugnissen erreichte seit jener Zeit die Darstellung von Chromstahl einen ziemlich erheblichen Umfang.

1882 lieferte Hadfields Firma der englischen Regierung Chromstahlgeschosse, von welchen ein sechszölliges zunächst eine achtzöllige Schmiedeeisenplatte durchbohrte und dann ein zweites Mal sich benutzen ließ; ein 9,2 zölliges Geschoss

durchdrang eine  $16\frac{1}{2}$  zöllige Eisenplatte und  $8\frac{1}{2}$  Zoll dahinter eine zweite Platte. Bei späteren Versuchen ging ein  $13\frac{1}{2}$  zölliges Geschofs, 1120 Pfund schwer, mit einer Geschwindigkeit von 1950 Fufs (594 m) i. d. S. gefeuert, durch eine 18 zöllige Compoundplatte, eine 6 zöllige Eisenplatte, eine 20 füsige Eichenholzverzimmerung und dann noch durch eine  $10\frac{1}{2}$  zöllige Schmiedeeisenplatte, zusammen also durch  $36\frac{1}{2}$  Zoll Panzerplatten, hinter deren letzter es in Stücken gefunden wurde.

Ein anderes Geschofs von 6 Zoll Durchmesser liefs sich dreimal hintereinander benutzen und durch 9 zöllige Panzer hindurchschiefsen. Der letzte dieser Panzer war an der Vorderseite durch ein besonderes Verfahren gehärtet; das Geschofs war, nachdem es ihn durchdrungen hatte, zertrümmert.

Noch einige ähnliche mit Hadfields Chromstahlgeschossen erlangte günstige Ergebnisse sind im Hadfields Vortrage mitgetheilt. Der Chromgehalt dieser Geschosse betrug  $1\frac{1}{4}$  bis 2 %, der Kohlenstoffgehalt wurde gemäß dem jedesmal verlangten Härtegrade geregelt.

Hadfield fügt hinzu, dafs, wenn ein Anfänger in der Geschofsanfertigung glauben sollte, dafs nur die chemische Zusammensetzung den Ausschlag für die Brauchbarkeit der Erzeugnisse gäbe, er sich sehr im Irrthum befinden würde. Die Art und Weise der Behandlung der Geschosse beim Härten und Anlassen besitzt nicht geringere Wichtigkeit, als die chemische Zusammensetzung.

Brustlein hob 1878 hervor, dafs er veranlaßt wurde, sein Augenmerk auf die Anwendung eines Chromzusatzes zu richten, weil er überzeugt war, dafs ein Chromgehalt die Festigkeit und Elasticitätsgrenze des Stahls zu erhöhen vermöge, ohne die Zähigkeit zu verringern. Bei Erhöhung des Kohlenstoffgehalts im gewöhnlichen Stahle wächst bekanntlich die Festigkeit auf Kosten der Zähigkeit. Die in Vorstehendem mitgetheilten Untersuchungen lassen jedoch erkennen, dafs im kohlenstoffarmen Stahl (Flusseisen) ein Chromgehalt keinen besonderen Nutzen zu gewähren vermag; auch Brustlein sprach schon die Ansicht aus, dafs ein Chromzusatz bei härterem Stahle vortheilhafter als bei weicherem sei. Es ist deshalb nicht wahrscheinlich, dafs Chromzusatz für Stahl von 44 kg oder noch geringerer Festigkeit ausgedehntere Anwendung finden wird.

Auch die gröfsere Härtungsfähigkeit des härteren Chromstahls im Vergleiche zum chromfreien Stahle mit gleichem Kohlenstoffgehalt verdient Beachtung. Es ist wahrscheinlich, dafs Chromstahl bei Anwendung der richtigen Härtungstemperatur nach dem Härten zäher als gewöhnlicher Kohlenstoffstahl sein wird (?), und dafs er in niedriger Temperatur als letzterer sich als härtungsfähig erweist.

Dafs harter Chromstahl sehr hohe Festigkeit besitzen kann, ergibt sich aus den Versuchen. Hadfield fand bei einzelnen Versuchen eine Zugfestigkeit von 163 kg, Brustlein hatte auf der Pariser Ausstellung (1889) Probestäbe mit 157 kg Festigkeit ausgestellt.

Leichter als Kohlenstoffstahl ist harter Chromstahl der Gefahr des Verbrennens unterworfen, wobei er ein grobkörniges Gefüge annimmt, während richtig behandelter Chromstahl sich durch ein aufserordentlich feinkörniges Gefüge auszeichnet.

Vereinzel hat man versucht, Chromstahl für Eisenbahnradreifen zu verwenden. Aus einer durch Arnold im Jahre 1888 gegebenen Veröffentlichung hierüber geht hervor, dafs dieser Stahl bei einem Chromgehalt von 0,30 bis 0,64 %, Kohlenstoffgehalt von 0,28 bis 0,32 %, Mangan-gehalt von 1,41 bis 1,54 % eine Festigkeit von 78,5 kg bei 10 bis 16 % Verlängerung auf 51 mm ursprüngliche Länge und 14 bis 29 % Querschnittsverringering aufwies. Hadfield sagt mit Recht, dafs der hohe Mangan-gehalt dieses Stahls die Erkennung des Einflusses des Chrom-gehalts schwer mache; keinesfalls aber sind die Ziffern geeignet, als Empfehlung für den Chrom-zusatz zu dienen. Auch bei einem durch Arnolds Mittheilungen veranlafsten Vergleiche von Federstahl mit und ohne Chrom ergab sich keineswegs eine vorzüglichere Beschaffenheit des ersteren.

Howe erwähnt in seiner Metallurgy of Steel, dafs bei den Pennsylvania Steel Works Bessemer-schienen mit 0,12 bis 0,54 % Chrom die vorgeschriebenen Proben bestanden, sofern der Kohlenstoffgehalt nicht über 0,30 % hinausging, aber zerbrachen, wenn diese Grenze überschritten wurde. Chrom in Gegenwart eines nur mittleren Kohlenstoffgehalts verringerte offenbar die Widerstandsfähigkeit gegen Stöße. Schwer ist es freilich, wie Hadfield erwähnt, hiermit die oben besprochene Thatsache in Einklang zu bringen, dafs Chromstahl mit der vierfachen Menge Kohlenstoff und Chrom als in diesem Falle sich bei der Verwendung zu Geschossen so vorzüglich bewährte. Wenn Hadfield hinzufügt, dafs der Unterschied jedenfalls auf der doch ganz verschiedenartigen Beanspruchung der Gegenstände beruhe, so kann man dieser Ansicht nur beipflichten.

Als die wichtigsten Einflüsse eines Chrom-gehalts bezeichnet Hadfield nach dem Ausfalle seiner Versuche folgende:

Ein Chromgehalt unter 0,75 bis 1 % im kohlenstofffreien Eisen beeinflusst nicht wesentlich dessen Festigkeitseigenschaften. Ein geringer Chromgehalt im kohlenstoffhaltigen Eisen steigert die Festigkeit, ohne die Zähigkeit erheblich zu schmälern; ein höherer Gehalt erzeugt Sprödigkeit. Immerhin bleibt das Mafs dieser Einflüsse

abhängig von der Höhe des neben Chrom anwesenden Kohlenstoffgehalts. Beachtenswerth sei der Umstand, dafs ein richtig bearbeiteter Chromstahl bei der Prüfung auf Zugfestigkeit stärkere Querschnittsverringeringung zeige, als gewöhnlicher Stahl von gleicher Festigkeit (?), eine Folge des

Umstandes, dafs er eine hohe Elasticitätsgrenze neben hoher Zähigkeit besitze. Die Formveränderung werde hierdurch auf eine enger begrenzte Stelle beschränkt. Nach Kirkaldy aber sei starke Querschnittsverringeringung ein Beweis eines günstigen Verhaltens.

## Die Verbrennung im Gestell des Hochofens.

Von W. van Vloten.

Die Art und Weise, in welcher die Verbrennung vor den Formen im Hochofen stattfindet, ist nicht genau bekannt. Man weifs z. B. nicht, wie weit der Sauerstoff des Windes in den Ofen hineindringt, ehe er vollständig zur Verbrennung verbraucht ist, man weifs ferner nicht, ob der Kohlenstoff des Brennmaterials zunächst vollständig zu Kohlensäure verbrennt, oder ob sofort Kohlenoxyd mitgebildet wird, und ebensowenig kennt man den Einfluss genau, den die Beschaffenheit des Brennmaterials und die Temperatur des Windes auf die Verbrennung ausüben.

Ohne Zweifel wäre es aber für den Hochofenmann von grossem Werth, den Verbrennungsprocefs mit möglichst grosfer Sicherheit zu kennen. Er weifs zwar, dafs die Anzahl, die Lage und die Weite der Formen Einfluss auf die Betriebsergebnisse haben, auch ist er sich klar darüber, dafs der Gestelldurchmesser durchaus nicht gleichgültig für den Schmelzprocefs ist, allein alle diese Verhältnisse mufs er auf empirischem Wege ausprobiren, — von dem wirklichen directen Einfluss irgend einer Aenderung, die man vornimmt, kann man sich keine Rechenschaft geben, man ist in dieser Beziehung auf unsichere Vermuthungen angewiesen. —

Viele Hochofenleute sind der Ansicht, dafs durch Einblasen zu grosfer Windmengen freier Sauerstoff in höhere Ofenregionen gelangen kann, welcher dann durch Verbrennung von Kohlenstoff an der unrechten Stelle Oberfeuer verursachen soll. Die Richtigkeit dieser Ansicht ist bis jetzt weder direct bewiesen, noch ist sie direct wider-

legt, und durch blofses Disputiren über diese Frage kommt man keinen Schritt weiter.

Die Besprechung des Hängens der Gichten in den ersten Heften des Jahrgangs 1892 dieser Zeitschrift war die Veranlassung, dafs ich den Versuch unternahm, durch Absaugen von Gas mittels eines gekühlten Rohres mir direct einige Klarheit über den Verbrennungsprocefs zu verschaffen. Die Resultate, die ich dabei erhielt, dürften auch für andere Hochofner Interesse haben,

und will ich sie deshalb mit den Schlüssen, die ich daraus zog, in Folgendem mittheilen.

Nach einigen vergeblichen Versuchen gelang es bald, mittels der in Fig. 1 abgebildeten Vorrichtung

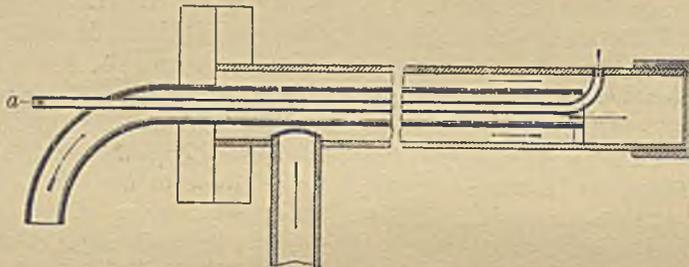


Fig. 1.

Gasproben an den verschiedensten Stellen zwischen und über den Formen aus dem Ofen zu entnehmen. In Fig. 1 stellt *a* ein Kupferröhrchen von 4 mm lichter Weite dar, durch welches das Gas ausströmt. Das Kupferrohr ist an einem Ende an der Wand eines  $1\frac{3}{4}$  zölligen Gasrohres mit Schlagloth angelöthet. Das Kühlwasser fließt durch ein  $\frac{3}{4}$  zölliges Gasrohr zu, umspült das Kupferrohr und läuft in dem ringförmigen Raum zwischen Zuführungs- und Hauptrohr wieder ab. Letzteres ist mit einem starken Flansch und Deckel versehen, so dafs man die ganze Vorrichtung mittels eines vorgesetzten Holzknüppels durch Hammerschläge in den Ofen hineintreiben kann. Das Hauptrohr hat eine Länge von 2200 mm.

Die entnommenen Gasproben wurden in dem Thörnerschen Gasanalysenapparat auf Sauerstoff, Kohlensäure, Kohlenoxyd und Wasserstoff untersucht.

Das Gestell des Ofens, an welchem die Versuche gemacht wurden, ist in Fig. 2 und 3 im Grundriss und Aufriss maßstäblich in  $\frac{1}{40}$  der wahren GröÙe dargestellt. Der Ofen ist 20 m hoch, hat 6 m Kohlensack- und 3 m Gestellweite. Die Formzone ist mit einem geschlossenen Ring von Kühlkästen aus Bronze umgeben, welche Einrichtung für den vorliegenden Zweck zwei wesentliche Vortheile bietet; erstens kann man das Gasrohr leicht in allen Richtungen ohne

hierbei producirt der Ofen etwa 130 t täglich; auf 1000 kg Roheisen kamen durchschnittlich etwa 920 bis 940 kg Koks mit 9,5 bis 10 % Asche, 600 kg Puddel- und Schweißschlacken, 1780 kg Erz und 620 kg Zuschlag. Es wurde durch 5 Formen von 120 mm lichter Weite mit 5 Pfund Windpressung bei einer Windtemperatur von  $650^{\circ}$  bis  $750^{\circ}$  geblasen.

Einige Proben wurden beim Betrieb auf graues Thomaseisen mit 2 % Silicium genommen, hierbei

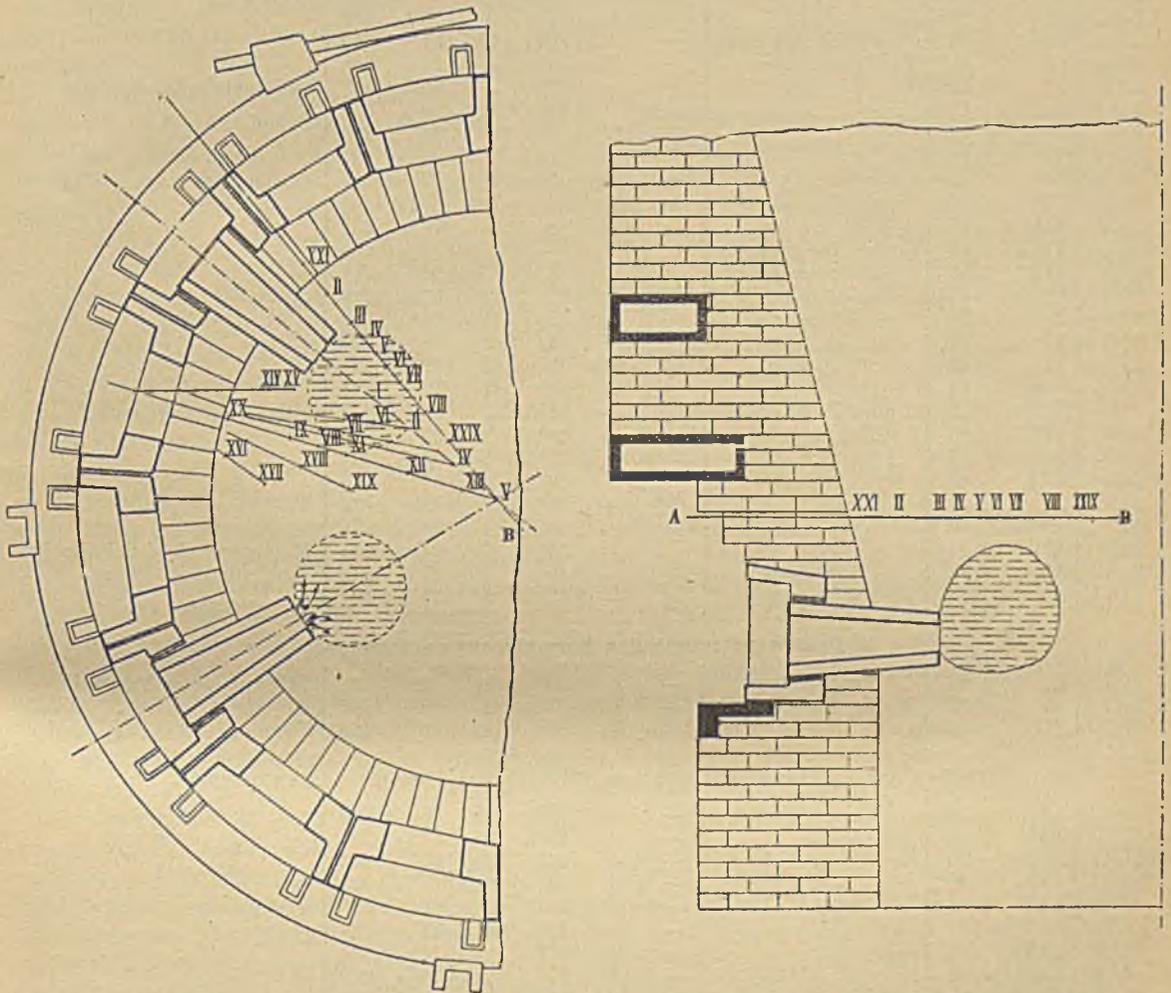


Fig. 2 und 3.

Betriebsstörung durch die Oeffnungen in den Kästen in das Gestell einführen, zweitens kann man, da Kästen und Formen stets richtig, wie auf der Zeichnung angegeben, liegen, bis auf wenige Centimeter genau berechnen, von welcher Stelle im Ofen das Gas herrührt.

Das Mauerwerk hinter den Kästen ist größtentheils weggeschmolzen und durch einen dünnen Kohlenansatz ersetzt.

Die meisten Gasproben wurden bei normalem Betrieb auf weißes Thomaseisen entnommen,

betrug die Production etwas über 100 t bei einem Koksverbrauch von 1000 kg; Möller, Windpressung und Temperatur waren ähnlich wie oben, aber die 5 Düsen hatten nur 110 mm lichte Weite. Ueberdies sind noch einige Proben beim Betrieb auf weißes Stahleisen mit 5 % Mangan analysirt worden.

In der folgenden Tabelle sind die Resultate der Gasanalysen zusammengestellt, die römischen Ziffern bezeichnen die auf der Zeichnung angegebenen Stellen der Probeentnahme.

Datum	Wo entnommen	Lfd. Nr.	Producirte Eisensorte	Vol. O	Vol. CO <sub>2</sub>	Vol. CO	Vol. H	Rest = N	Vol. O auf 1000 N	Bemerkungen
<b>Proben im Formniveau entnommen.</b>										
14/5	I	1	Thomaseisen	9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	4	73	231	
21/11	I	2	"	13	6	—	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	80 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	236	
18/5	II	3	"	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	15	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	80 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	216	
24/10	II	4	Stahleisen	—	—	32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	65 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	243	Kurz vor dem Hängen
19/11	II	5	Thomaseisen	—	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	19	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	72 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	238	
22/11	II	6	"	—	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	25 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1	70 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	212	Ofengang sehr gar, viel Gegen-
23/11	II	7	"	—	11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	78 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	209	druck
23/5	III	8	"	—	2	28 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4	65 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	248	
29/7	III	9	Graues Thomaseisen	—	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	28 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	67	248	
25/6	IV	10	Thomaseisen	—	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	30 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3	64 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	268	
21/6	V	11	"	—	—	37	3	60	308	Mittelpunkt des Gestells
18/11	V	12	"	—	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	38	2	59 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	328	
18/5	VI	13	"	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	2	80	225	
19/11	VI	14	"	3	14 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	80 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	224	
22/11	VI	15	"	—	11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	10	1	77 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	217	Ofengang sehr gar, viel Gegen-
23/11	VI	16	"	—	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	80 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	205	druck
25/5	VII	17	"	6	12 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	—	2	79 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	230	
29/7	VII	18	Graues Thomaseisen	4	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	1 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	82	204	
25/6	VIII	19	Thomaseisen	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13	1	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	80 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	211	
25/5	IX	20	"	—	4	25	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	67 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	244	
21/6	X	21	"	—	8	17 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2	72 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	229	
25/5	XI	22	"	—	15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4	2	78 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	223	
17/10	XI	23	Stahleisen	—	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	19	2	72 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	221	
17/10	XII	24	"	—	9	16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2	72 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	218	
27/7	XIII	25	Graues Thomaseisen	—	—	39 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3	57 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	347	Langsamer Ofengang
18/6	XIV	26	Thomaseisen	—	—	34 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	63 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	270	
18/6	XV	27	"	—	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	31 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	65 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	260	
24/6	XVI	28	"	—	—	36 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	61	299	
24/6	XVII	29	"	—	—	34 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	63	274	
16/6	XVIII	30	"	—	—	33 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2	64 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	260	
16/6	XIX	31	"	—	—	33 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	64 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	262	Mitten zwischen 2 Formen
24/10	XX	32	Stahleisen	—	—	40	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	58 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	343	Kurz vor dem Hängen
18/11	XX	33	Thomaseisen	—	—	45 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2	52 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	421	

**Proben unterhalb des Formniveaus entnommen.**

16/7	II	34	Thomaseisen	—	4	24 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	?	?	?	340 mm unter Punkt II
20/7	XI	35	Graues Thomaseisen	—	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	33 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3	62 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	277	400 " " " XI
19/7	XII	36	"	—	—	33	2	65	254	340 " " " XII

**Proben auf der Linie AB 630 mm oberhalb des Formniveaus entnommen.**

1/12	XXI	37	Thomaseisen	—	—	34 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	65	263	
27/10	XXII	38	"	—	3	27 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2	67 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	245	
10/11	XXIII	39	"	—	4	24 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	69	236	
7/12	XXIV	40	"	—	6	19 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	73 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	213	
10/11	XXV	41	"	—	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	23	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	69	246	
20/10	XXVI	42	"	—	11	11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	2	75 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	224	
1/12	XXVI	43	"	—	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	74 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	214	
5/11	XXVII	44	"	—	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	27	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	66 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	260	
7/12	XXVIII	45	"	—	1	30	1	68	235	
5/11	XXIX	46	"	—	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	33	2	64 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	271	

Die Gasproben Nr. 1 bis 33 wurden in einer durch die Mitte der Formen gelegten horizontalen Ebene genommen, bei Entnahme der Proben Nr. 34 bis 36 war das Rohr schräg nach unten geneigt, bei den Proben Nr. 37 bis 46 endlich wurde das Rohr durch ein in das Mauerwerk gebobrttes Loch 630 mm oberhalb der Formmitte horizontal in den Ofen getrieben.

Die Analysen zeigen zunächst deutlich, daß eine sehr intensive Verbrennung stattfand, sie war stets auf einen kleinen Raum beschränkt. Trotzdem der Wind mit einer Geschwindigkeit

von etwa 250 m in der Secunde ausströmte, wurde die äußerste Grenze, wo freier Sauerstoff vorkam, etwa 600 mm vor der Form gefunden; 630 mm oberhalb der Formmitte konnte in keiner Probe freier Sauerstoff nachgewiesen werden. In Fig. 2 und 3 habe ich die horizontale und verticale Projection des Raumes, in welchem bei normalem Betrieb auf weißes Thomaseisen freier Sauerstoff vorkommt, durch horizontale Schraffur gekennzeichnet. Sehr häufig muß dieser Raum viel kleiner gewesen sein. Von einer Entstehung der Oberhitze durch Ver-

brennung an unrechter Stelle kann bei unserem und bei ähnlichen Betrieben jedenfalls keine Rede sein; bei Benutzung der leicht verbrennlichen Holzkohle wird dies wahrscheinlich ebensowenig der Fall sein. Wie sich die Sache bei Verbrennung von Koks mit kaltem oder wenig erhitztem Wind verhält, bleibt noch eine offene Frage, jedenfalls wird aber Jeder, der die Entstehung von Oberhitze auf die angegebene Weise wieder zur Erklärung von Vorgängen im Hochofen benutzen will, zunächst den Beweis erbringen müssen, daß Oberhitze thatsächlich durch Verbrennung von Kohlenstoff in höheren Ofenregionen entstehen kann.

Aus den Analysenresultaten geht ferner hervor, daß der Sauerstoff des Windes auch beim Betrieb mit hochohitzter Luft zunächst zur Bildung von Kohlensäure völlig verbraucht wird, ehe Kohlenoxyd entsteht; Sauerstoff und Kohlenoxyd finden sich nur in wenigen Proben (Nr. 3, 14, 19) zusammen und dann nur in geringen Mengen; dieses Zusammenvorkommen erklärt sich aber leicht dadurch, daß die Windpressung mit den Hüben der Gebläsemaschine fortwährend kleine Schwankungen macht, so daß, wenn in dem einen Augenblick der Sauerstoff vorwiegt, er im nächsten fehlt.

Anders verhält sich der Wasserstoff; freien Wasserstoff findet man in allen Gasproben, die dem Hochofen entnommen werden, sowohl in denen, die noch viel freien Sauerstoff enthalten, als auch im Gichtgas, in letzterem sogar am meisten und zwar 4 bis 6 Volumenprocente. Ich muß deshalb annehmen, daß Wasserdampf beim Eintritt in den Ofen sofort zerlegt wird und daß der hierdurch gebildete, sowie der aus dem Koks stammende Wasserstoff ebenso wie der Stickstoff passiv durch die Beschickung strömt.

Interessant ist das Verhältniß von Sauerstoff zu Stickstoff in den Gasproben. In der eingeblasenen Luft kommen auf 1000 Volumina Stickstoff 265 Volumina Sauerstoff, in den meisten Gasproben aus dem Gestell findet man weniger Sauerstoff, dieser muß zur Verbrennung von anderen Elementen als Kohle verbraucht sein; mit anderen Worten, es wird vor der Form Roheisen gefrischt, es verbrennen dort außer Kohlenstoff auch Silicium, Mangan, Eisen und Phosphor. Im Gestell muß man eine Oxydationszone, wo Sauerstoff und Kohlensäure im Gas vorherrschen, und eine Reduktionszone, wo Kohlenoxyd vorherrscht, unterscheiden. Wie weit sich die erstere ausdehnt, wird von der Intensität der Verbrennung und von der Größe der eingeblasenen Windmenge abhängen, heißer Wind und langsamer Ofengang werden die Oxydationszone verkleinern.

Daß vor der Form ein Theil des Roheisens einem Oxydationsproceß ausgesetzt ist, wird auch

durch das Entstehen der Hochofensäure bewiesen. Diese bestehen nicht aus nicht genügend gekohltem, sondern aus entkohltem Eisen, man sieht das daran, daß das Flußeisen, woraus die Sau besteht, unterhalb und neben derselben in dünnen Plättchen in alle Fugen eingedrungen ist. Diese Plättchen tragen deutlich die Kennzeichen an sich, daß sie aus dem dünnflüssigen Zustand erstarrt sind. Ein solches von etwa 4 mm Stärke ergab bei der Analyse folgende Zusammensetzung:

0,04 %	Kohlenstoff,
0,10 „	Silicium,
0,41 „	Mangan,
0,99 „	Phosphor.

Geschmolzenes, sehr heißes Flußeisen von dieser Zusammensetzung wird eine große Neigung haben, Kohlenstoff aufzunehmen, und Böden aus Kohlenstoffsteinen müssen, falls das Flußeisen mit demselben in Berührung kommen kann, rasch von diesem aufgelöst werden. Erbläst man aber hoch siliciumhaltiges graues Roheisen, so ist anzunehmen, daß ein Theil desselben vor der Form wohl entsilicirt, aber nicht ganz entkohlt wird, das entstehende Product ist noch kohlenstoffhaltig und wird nicht so geeignet sein, Kohlenstoffsteine aufzulösen.

Endlich habe ich noch eine Schlussfolgerung aus den Versuchsergebnissen gezogen, die für den praktischen Hochofenbetrieb von Bedeutung ist, und die mich gezwungen hat, meine Ansichten über die Ursachen des Hängens der Gichten, die ich in Heft 3, Jahrgang 1892 dieser Zeitschrift, mittheilte, wesentlich zu ändern.

Der größte Theil des Ofeninhalts wird durch den Koks ausgefüllt; im Gestell, wo die übrige Beschickung größtentheils geschmolzen ist, ist das Volumen derselben gegenüber dem Volumen des Koks sehr klein.

Koks wird nur durch oxydirende Einflüsse aufgezehrt, gegen Hitze allein ist er vollkommen widerstandsfähig. Hieraus folgt, daß am meisten Koks da wegbrennt, wo die Oxydation am stärksten ist, d. h. direct vor der Form. Dort, wo weder Sauerstoff noch Kohlensäure im Gas enthalten ist, bleibt der Koks wie er ist (abgesehen davon, daß ein kleiner Theil zur directen Reduction verbraucht wird); dies muß über einen großen Theil des Gestellquerschnittes der Fall sein, die Proben Nr. 4, 11, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 37 ergaben gar keine Kohlensäure, sehr wenig war in Nr. 6, 8, 9, 10, 12, 20, 27, 38, 39, 44, 45, 46 enthalten.

Man darf somit durchaus nicht annehmen, daß der Ofeninhalt über den ganzen Gestellquerschnitt gleichmäßig sinkt, man muß sich vielmehr bei jeder Form einen Trichter denken, in welchem ein Theil der Beschickung herunterrutscht und zwar erfolgt das Sinken unmittelbar vor der Form am raschesten. Diese Trichter

werden sich jedenfalls beim normalen Betrieb nach oben stark erweitern und sich nicht allzu hoch über den Formen miteinander vereinigen.

Die vorstehenden Betrachtungen über die Bewegung der Beschickung im unteren Theil des Hochofens werfen ein neues Licht auf die Entstehung des Hängens der Gichten. Anstatt die Bildung eines Gewölbes über dem ganzen Ofenquerschnitt anzunehmen, genügt es jetzt, Gewölbe über den einzelnen Trichtern vorzusetzen, deren Bildung leicht begreiflich ist. Zunächst wird der untere Theil der Trichter verengt werden durch jede Zunahme der Intensität der Verbrennung und infolge jeder beabsichtigten oder durch den Ofengang bedingten Abnahme des eingeblassenen Windquantums. Sehr heisser Wind sowie eine sehr hohe Temperatur des vor der Form herunterfallenden Koks wird den Querschnitt des Trichters verringern, ebenso wird er kleiner, falls viel Kleinkoks oder ausgeschiedener Kohlenstoff vor die Form kommt. Auch ist es möglich, dass die Wände der Trichter steiler sind, als gewöhnlich, wodurch der obere Theil desselben enger wird und die Trichter sich höher im Ofen vereinigen, als sonst. Schlechter zerreiblicher Koks, mulmige Erze und starke Kohlenstoffausscheidung können einen Einfluss nach dieser Richtung hin ausüben. In beiden Fällen ist die Bildung von Gewölben, sei es durch gegenseitiges Einklemmen der Koksstücke, sei es durch feinen Kohlenstoff oder durch halb geschmolzenes Erz als Kitt, leicht denkbar.

Ein Gewölbe, welches hauptsächlich aus Koks und Kohlenstoff besteht, kann durch Hitze nicht gelockert werden, sondern nur durch Oxydation. Während des Hängens nimmt aber das Windquantum mehr und mehr ab, jedenfalls deshalb, weil sich die Hohlräume in der ruhenden Beschickung mehr und mehr mit Kohlenstoff füllen, die oxydirende Kohlensäure bleibt weit unter den Gewölben und diese können nur dadurch

zum Einfallen gebracht werden, dass man unterhalb derselben Platz schafft. Letzteres kann durch kalten Wind, durch sehr starke Windpressung oder durch Leerblasen des Gestelles nach außen hin geschehen. Die Gewölbe über dem ganzen Ofenquerschnitt, welche bei Anwendung des letzten Mittels bisweilen im Ofen entstehen, werden jedenfalls nicht die Ursache, sondern eine Folge des Hängens sein.

Am 24. October d. J. ging der hiesige Ofen sehr gar und sehr langsam, aber vollständig regelmässig, ich nahm die Gasproben Nr. 4 und 32, eine halbe Stunde später setzte sich die Beschickung im Ofen fest und blieb mehrere Stunden lang sehr fest hängen. Es ist anzunehmen, dass in diesem Falle die Bedingungen, die später das Hängen verursachten, bei Entnahme der Gasproben schon gegeben waren. Die Probe Nr. 4, genommen an einer Stelle, wo bei Entnahme der Probe Nr. 3 die Sauerstoffgrenze lag, ergab  $32\frac{1}{2}\%$  Kohlenoxyd, keinen Sauerstoff und keine Kohlensäure, das Gas war in diesem Falle dort völlig machtlos den Koks anzugreifen. Der Trichter vor der Form war aufsergewöhnlich eng und es ist nicht zu verwundern, dass kurz darauf die Beschickung sich darin festsetzte und nicht mehr nachrutschte.

Zum Schluss bemerke ich noch, dass es bei Berücksichtigung des Vorhergehenden leicht erklärlich ist, dass Oefen mit weiten Gestellen leicht zum Hängen neigen; ebenso sieht man leicht ein, warum es bei Betriebseinschränkungen meistens besser ist, eine oder mehrere Formen zu schliessen, als mit derselben Formenzahl aber verringerter Windpressung weiter zu blasen.

In ersterem Falle sind weniger Trichter im Ofen, sie haben aber ihre normale Grösse und verursachen deshalb beim Niedergang der Beschickung keine Störungen, was sonst bei kleineren Trichtern der Fall ist.

Dortmund, 10. December 1892.

## Zuschriften an die Redaction.

(Unter Verantwortung der Einsender.)

### Elektrotechnische Briefe.

Braunschweig, im November 1892.

Lieber Freund!

Deine Ausführungen über das Wesen der Elektrizität habe ich im Heft 17, 1892 dieser Zeitschrift mit grossem Interesse gelesen. Die Vorgänge ausserhalb der Stromleiter müssen sich freilich auf gewisse Bewegungsformen zurückführen lassen.

Nun liegen zwingende Gründe vor, sich die elektrischen, ausserhalb eines Stromleiters voll-

ziehenden wirbelnden Bewegungen als ätherische Drehschwingungen\* vorzustellen. Die Drehschwingung unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Wirbel wie die Bewegung eines Excenteringes von der Bewegung der Excenterscheibe.

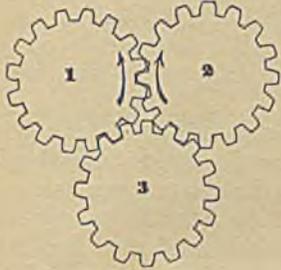
\* Vergl. „Das räumliche Wirken und Wesen der Elektrizität und des Magnetismus“ von M. Möller, Professor zu Braunschweig. Verlag von Manz & Lange, Hannover-Linden. 8 Figuren und 3 Tafeln. Preis 3,50 M.

Die Rotation der einzelnen Theile umeinander fällt fort und es verbleiben nur gewisse, nach einer Kreisbahn oder elliptischen Bahn sich vollziehende gemeinsame Verschiebungen. Eine Dreh-schwingung vollführt jeder Punkt einer Pleuel- oder Excenterstange, das Element der Wasserwoge und der Aether außerhalb des Leitungsdrahtes

während des Augenblicks des Vorüber-ganges einer elektrischen Stromwelle im Leiter.

Würde nicht eine Energieübertragung durch gewöhnliche Wirbel mit sehr großen Energieverlusten verbunden sein? Denke Dir den Raum gänzlich

mit wirklichen Wirbeln erfüllt, reiben sich da nicht am Umfang alle Wirbel aneinander? Man lasse 3 Zahnräder in Eingriff miteinander gerathen und versuche nun Rad 1 zu drehen, wie der Pfeil in vorstehender Figur angeibt. Rad 2 wird alsdann zunächst das Bestreben haben, sich entgegengesetzt zu drehen, und Rad 3 erhält von



1 und 2 somit verschiedene Antriebe, welche einander widersprechen. Wir erkennen hieraus, dass keins der Räder sich drehen lässt.

Nach Vorstehendem müssen wir es aufgeben, die Uebertragung der Electricität durch zahllose gewöhnliche Wirbel erklären zu wollen, welche alle untereinander sich im Eingriff befinden.

Unter Zugrundelegung der Drehschwingungen lassen sich aber manche elektromagnetische Erscheinungen auf ihre mechanische Ursache zurückführen. Diese Arbeit ist in dem vorne angezogenen Buch, „Das räumliche Wirken und Wesen der Electricität und des Magnetismus“ betitelt, geschehen.

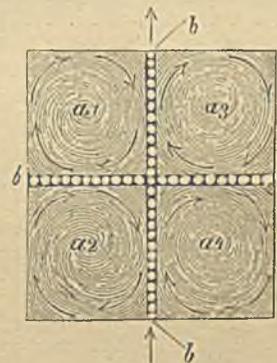
Größere farbige Modelle, welche die Vertheilung der elektrischen Drehschwingungen wie der Kraftlinien und die Vertheilung der Differenzen im statischen Aetherdruck im Umkreis eines einfachen bezw. doppelten Solenoidringes darstellen, sind nach diesseitigen Angaben und nach den der benannten Veröffentlichung beigefügten Tafeln von dem Mechaniker der technischen Hochschule zu Braunschweig Herrn O. Günther angefertigt; derselbe verkauft diese Modelle für Unterrichtszwecke zu etwa 10 M. das Stück.

M. M.

### Antwort auf die vorstehende Zuschrift.

Der Verfasser der Zuschrift weist auf eine andere Electricitätstheorie hin, welche er für besser hält als die Maxwellsche. Da nun jeder Theorie gewisse Annahmen zu Grunde liegen, so soll durchaus nicht gelehnet werden, dass unter Zugrundelegung anderer Annahmen und Anschauungen über den Vorgang der Electricitätsbewegung sich eine Reihe von Theorien entwickeln ließen, die von der Maxwells abweichen, und dennoch von ihrem Gesichtspunkt aus einen Theil der elektromagnetischen Erscheinungen mehr oder weniger anschaulich zu machen vermögen. Wesentlich ist nur, wie weit die Annahmen auf Thatsachen beruhen und wie weit sie der Phantasie entspringen. In der That giebt es eine ganze Anzahl von Electricitätstheorien, und so mag auch vielleicht die vorstehend erwähnte in gewisser Hinsicht manches Interessante bieten. Es bleibt mithin nur übrig, die einzige sachliche Einwendung zu widerlegen bezw. auf das Missverständnis hinzuweisen, welches ihr zu Grunde liegt. Leider ist, wie aus der obigen Fig. 1 nebst zugehöriger Erörterung hervorgeht, dem Verfasser der Zuschrift entgangen, dass die magnetischen Wirbel nicht direct aufeinander einwirken, was zu Unzuträglichkeiten führen würde, die wohl Maxwell und seinen Anhängern auch nicht entgangen wären, sondern dass die Vermittlung durch die Frictionsmolecüle erfolgt, die gegeneinander reibungslos, den magnetischen Wirbeln gegenüber sehr klein und, wie

im ersten Briefe Fig. 1 (Heft 16, 1892) skizzirt, die Zellwände ausfüllend gedacht sind. Reibung und Energieverlust tritt daher nur beim Hindurchströmen der Frictionsmolecüle zwischen den materiellen magnetischen Wirbeln des Leiters ein, was auch mit der elektrischen Stromwärme übereinstimmt, außerhalb des Leitungsdrahtes hingegen nicht, da in den Isolatoren ein Strömen nicht stattfinden kann; hier kommt vielmehr nur die Magnetisierungsarbeit in Frage.



Das Bild, welches im zweiten Briefe für das Verhältniß eines Frictionsmolecüls zu den anstossenden Leiterwirbeln gebraucht wurde und die Wirkung des ersteren mit der eines Zahnrädchens zwischen zwei Zahnstangen verglich,

sollte nur die Anschauung unterstützen. Die Einwendung gegen die Maxwellsche Anschauung wird somit hinfällig.

Auf eine weitere Polemik über Electricitätstheorien einzugehen, dürfte an dieser Stelle kaum von allgemeinerem Interesse sein, weshalb hiermit die Erörterung über „Drehschwingungstheorie“ contra „Wirbeltheorie“ für immer schliessen möge. C. H.



III. Eisen- und Stahlfabricate.

1. Eisengießerei (Gufseisen II. Schmelzung).

		1889.	1890.	1891.
Producirende Werke		1 119	1 148	1 160
Arbeiter		59 437	63 960	62 743
Verschmolzenes Roh- und Brucheisen		1 137 228	1 181 278	1 184 658
Pro- duction.	Geschirrgufs (Poterie)	68 740	73 341	68 517
	Röhren	136 850	142 146	157 378
	Sonstige Gufswaaren	784 031	811 897	794 422
	Summa Gufswaaren	989 621	1 027 384	1 028 387*
	Werth <i>M</i>	172 917 217	186 592 546	176 821 472*
	Werth pro Tonne	174,73	181,62	171,77

2. Schweißseisenwerke (Schweißseisen und Schweißstahl).

Producirende Werke		261	255	250	
Arbeiter		53 536	53 970	49 596	
Halb- Fabricate.	Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf	75 881	71 901	68 888	
	Cementstahl zum Verkauf	632	504	223	
	Sa. der Halb-Fabricate	76 513	72 405	69 111	
	Werth <i>M</i>	6 493 804	6 926 508	5 560 965	
	Werth pro Tonne	84,87	95,96	80,46	
Fabricate.	Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile	23 409	11 232	8 199	
	Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungstheile	15 663	16 200	23 967	
	Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen	8 893	15 570	7 798	
	Handelseisen, Façon-, Bau-, Profileisen	1 108 735	1 027 429	972 965	
	Platten und Bleche, aufser Weißblech	248 733	231 233	206 601	
	Draht	216 019	122 017	124 780	
	Röhren	10 340	15 472	15 305	
	Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiedestücke u. s. w.)	41 657	47 455	52 038	
		Sa. der Fabricate	1 673 449	1 486 658	1 411 653
		Werth <i>M</i>	226 603 238	227 518 254	191 007 519
	Werth pro Tonne	135,41	153,04	135,31	
	Sa. der Halb- und Ganz-Fabricate	1 749 962	1 559 063	1 484 064*	
	Werth <i>M</i>	233 097 042	234 444 762	197 079 484*	
	Werth pro Tonne	133,20	150,38	132,80	

3. Flußseisenwerke.

Producirende Werke		111	115	117
Arbeiter		48 371	52 823	57 929
Halb- Fabricate.	Blöcke (Ingots) zum Verkauf	147 066	147 072	171 530
	Blooms, Billets, Platinen u. s. w. zum Verkauf	522 974	471 244	549 956
	Sa. der Halb-Fabricate	670 040	618 316	721 486
	Werth <i>M</i>	58 150 077	59 555 879	61 924 742
	Werth pro Tonne	86,79	96,32	85,83
Fabricate.	Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile	427 899	559 746	596 209
	Bahnschwellen und Befestigungstheile	96 278	129 627	138 494
	Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen	94 061	92 517	116 817
	Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen	280 610	307 910	361 660
	Platten und Bleche aufser Weißblech	194 031	186 311	218 554
	Weißblech	22 269	21 348	23 479
	Draht	183 311	217 264	277 800
	Geschütze und Geschosse	11 943	10 187	11 154
	Röhren	5 084	7 497	9 002
	Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiedestücke u. s. w.)	109 953	81 376	87 894
	Sa. der Fabricate	1 425 489	1 613 783	1 841 063
	Werth <i>M</i>	221 761 536	269 226 885	275 292 409
	Werth pro Tonne	155,57	166,83	149,53
	Sa. der Halb- und Ganz-Fabricate	2 095 479	2 232 099	2 562 549
	Werth <i>M</i>	279 911 613	328 782 764	337 217 151
	Werth pro Tonne	133,58	147,30	131,59

\* Mit Einschluß der geschätzten Werke.

Zusammenstellung der Eisenfabricate erster Schmelzung (Hochöfen), zweiter Schmelzung (Eisen-  
gießereien), sowie der Fabricate der Schweißeisen- und Flusseisenwerke.

	1889.	1890.	1891.
Eisenhalfabricate (Luppen, Ingots u. s. w.) zum Verkauf . . . t	746 555	690 721	790 597
Geschirrgufs (Poterie) . . . . . t	71 719	75 774	72 444
Röhren . . . . . t	158 834	177 003	195 754
Sonstige Gufswaaren . . . . . t	803 787	830 389	813 389
Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile . . . . . t	451 308	570 978	604 408
Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungstheile . . . . . t	111 941	145 827	162 461
Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen . . . . . t	102 954	108 087	124 615
Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen . . . . . t	1 389 345	1 335 339	1 334 625
Platten und Bleche aufser Weißblech . . . . . t	442 764	417 594	425 155
Weißblech . . . . . t	22 269	21 348	23 479
Draht . . . . . t	399 330	339 281	402 580
Geschütze und Geschosse . . . . . t	11 943	10 187	11 154
Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiede- stücke u. s. w.) . . . . . t	151 610	128 831	139 932
Sa. der Fabricate t	4 864 359	4 851 359	5 111 964*
Werth „ „ M	689 681 957	753 700 012	715 479 668*
Werth pro Tonne „	141,78	155,36	139,94

#### IV. Kohlen-Production.

Steinkohlen . . . . . t	67 342 171	70 237 808	73 715 653
Werth M	385 079 880	538 044 133	589 518 204
Werth pro Tonne „	5,77	7,66	8,07
Arbeiter	239 954	262 475	283 227
Braunkohlen . . . . . t	17 631 059	19 053 026	20 536 625
Werth M	44 349 314	49 768 838	54 165 828
Werth pro Tonne „	2,51	2,61	2,67
Arbeiter	31 140	33 161	35 682

#### V. Beschäftigte Arbeitskräfte.

Eisenerzbergbau . . . . .	37 762	38 837	35 390
Hochofenbetrieb . . . . .	23 985	24 846	24 773
Eisenverarbeitung . . . . .	161 344	170 753	170 268
Summa . . . . .	223 091	234 436	230 431

\* Mit Einschluß der geschätzten Werke.

Zehnjährige Uebersicht der Gesamtproduction an Eisen und Kupfer. (Menge in Tonnen zu 1000 kg.)

	1882.	1883.	1884.	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1890.	1891.
<b>Erze.</b>										
Eisenerze im Deutschen Reich . . . . .	5 786 449	6 180 641	6 554 342	6 509 379	6 051 579	6 701 395	7 402 382	7 831 569	8 046 719	7 555 461
in Luxemburg . . . . .	2 476 505	2 375 976	2 451 454	2 848 490	2 434 179	2 639 711	3 261 925	3 170 925	3 359 413	3 102 060
Sa. Eisenerze . . . . .	8 263 254	8 756 617	9 005 796	9 157 869	8 485 758	9 351 106	10 664 307	11 002 187	11 406 132	10 657 521
Kupfererze . . . . .	566 509	613 211	593 330	621 381	495 756	507 587	530 936	573 290	596 100	587 626
<b>Hüttenproducte.</b>										
<b>Roheisen</b>										
a) Masscin . . . . .	2 950 188	3 082 521	3 184 865	3 217 741	3 084 231	3 435 652	3 767 005	3 919 865	4 058 788	4 049 025
b) Gufswaren I. Schmelzung . . . . .	37 195	36 986	34 956	35 437	30 179	31 384	30 442	29 295	32 812	36 963
c) Bruch- und Wascheisen . . . . .	16 835	15 524	15 293	14 645	13 556	14 878	15 898	13 664	7 937	10 235
Roheisen in Luxemburg . . . . .	376 587	334 688	365 998	419 611	400 641	492 039	523 776	561 734	558 913	544 994
Sa. Roheisen . . . . .	3 380 805	3 469 719	3 600 612	3 637 434	3 528 657	4 023 953	4 337 121	4 524 558	4 658 450	4 641 217
<b>Kupfer</b>										
a) Hammongares Block- und Rosettenkupfer . . . . .	16 292	17 936	18 750	20 628	20 021	20 848	21 569	24 597	24 455	24 302
b) Schwarzkupfer zum Verkauf . . . . .	—	—	—	—	—	20	15	—	793	596
c) Kupferstein . . . . .	886	545	299	343	423	396	945	263	—	—
Sa. Kupfer . . . . .	17 178	18 481	19 049	20 971	20 244	21 264	22 579	24 860	25 248	24 898
<b>Fabricate.</b>										
<b>I. Gufsesein.</b>										
a) Gufswaren I. Schmelzung . . . . .	37 195	36 986	34 956	35 437	30 179	31 384	30 442	29 295	32 812	36 963
b) Fertige Eisenfabricate . . . . .	628 752	652 290	697 167	672 476	701 565	759 754	833 636	984 979	1 021 475	1 018 254
Sa. Gufsesein . . . . .	665 947	689 276	732 123	707 913	731 744	791 138	864 078	1 014 274	1 054 287	1 055 217
<b>II. Schweißesein.</b>										
a) Rohluppen u. Rohschienen z. Verkauf . . . . .	89 360	120 092	98 950	83 981	51 264	75 642	85 000	75 880	71 901	68 888
b) Cementstahl zum Verkauf . . . . .	886	254	250	409	235	150	645	632	504	223
c) Fertige Eisenfabricate . . . . .	1 496 403	1 448 365	1 483 261	1 405 682	1 352 588	1 549 185	1 558 798	1 673 449	1 486 658	1 411 653
Sa. Schweißesein . . . . .	2 386 649	2 610 711	2 562 461	2 339 072	2 135 117	2 374 977	2 444 443	2 454 961	2 264 063	2 160 764
<b>III. Flußeisen</b>										
a) Ingols zum Verkauf . . . . .	60 853	200 778	275 970	308 348	421 770	574 520	103 029	147 066	147 072	171 530
b) Blooms, Billets u. s. w. zum Verkauf . . . . .	10 547	—	—	—	—	—	461 078	522 974	471 244	549 956
c) Fertige Flußeisenfabricate . . . . .	1 003 406	859 813	862 529	893 742	954 586	1 163 884	1 298 574	1 425 439	1 613 783	1 841 063
Sa. Flußeisen . . . . .	1 074 806	1 060 591	1 138 500	1 202 090	1 376 356	1 738 404	1 862 680	2 075 483	2 232 099	2 562 549
<b>Zusammen im Deutschen Reich . . . . .</b>										
Gufsesein . . . . .	3 321 907	3 318 578	3 453 033	3 400 075	3 512 137	4 154 519	4 371 197	4 859 714	4 815 449	5 104 900
Schweißesein . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Flußeisen . . . . .	1 074 806	1 060 591	1 138 500	1 202 090	1 376 356	1 738 404	1 862 680	2 075 483	2 232 099	2 562 549
Sa. Gufsesein und Flußeisen . . . . .	4 470 519	4 439 169	4 591 533	4 602 165	4 888 493	5 892 923	6 233 877	6 935 197	7 047 548	7 667 449
<b>Zusammen Luxemburg . . . . .</b>										
a) Gufswaren I. Schmelzung . . . . .	—	—	828	4 662	—	—	—	—	—	—
b) Fertige Eisenfabricate . . . . .	1 726	1 827	1 670	1 440	2 585	3 774	4 615	4 643	5 909	7 063
Sa. Luxemburg . . . . .	1 726	1 827	1 670	1 440	2 585	3 774	4 615	4 643	5 909	7 063
<b>Zusammen Deutschland und Luxemburg . . . . .</b>										
Sa. Deutschland und Luxemburg . . . . .	3 823 633	3 823 103	3 465 581	3 421 077	3 826 296	4 158 293	4 375 812	4 864 357	4 851 358	5 111 963
Werth in M. . . . .	575 051 476	526 831 447	510 487 378	460 704 642	446 557 514	616 610 532	570 050 071	689 081 957	753 700 012	715 479 665

\* Einschl. geschätzte Werke.

## 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.

8. December 1892: Kl. 10, F 5778. Verfahren zur Herstellung von Kohlenziegel. Alfred Fuchs in Chemnitz.

Kl. 19, G 7382. Herzstück für Rillenschienen. H. Grengel in Berlin.

Kl. 20, J 2904. Als Hohlkegel gebildete Seilmuffe für Streckenförderungen; Zusatz zu Nr. 65 629. Peter Jorissen in Düsseldorf-Grafenberg.

12. December 1892: Kl. 40, L 7388. Verfahren zur Trennung von Schwefel, Phosphor und Arsen von Metallen; Zusatz zu Nr. 57 768. Nicolas Lébédoff in Petersburg.

Kl. 40, L 7499. Verfahren zur Zerlegung oxydischer oder anderer Metallverbindungen. Nicolas Lébédoff in Petersburg.

Kl. 49, E 3438. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Feilen und Raspeln und ähnlichen Werkzeugen. Fritz Evertsbusch in Lennep, Rheinprovinz.

15. December 1892: Kl. 31, S 6747. Vorrichtung zum Gießen im luftverdünnten Raum. William Speirs Simpson, Surrey, England.

Kl. 40, B 13 384. Vorrichtung zur Trennung von Stoffen verschiedener Schwere mit Hilfe der Centrifugalkraft. Hans Bittinger in Darmstadt.

Kl. 49, L 7655. Krafthammer. Laird and Sweeney Manufacturing Company in St. Johnsbury, Vermont, V. St. A.

Kl. 49, M 9164. Ueberhebevorrichtung für Walzwerke. Märkische Maschinenbau-Anstalt, vorm. Kamp & Co. in Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 49, W 8233. Pneumatischer Hammer. Arthur Winkler Wills und Joseph Evans in Birmingham, England.

Kl. 65, D 5361. Leicht lösbare Seilklemmvorrichtung, besonders für die Schleppschiffahrt. Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman in Duisburg.

Kl. 72, R 7419. Hülse zur Einheitspatrone der Artillerie. Eduard Rubin, Oberst-Lieutenant in Thun, Schweiz.

19. December 1892: Kl. 7, P 5904. Vorrichtung zum selbstthätigen Umföhren von Walzdraht, Feineisen und dergl. von einem Walzwerk zum andern. H. Polte in Offenbach a. M.

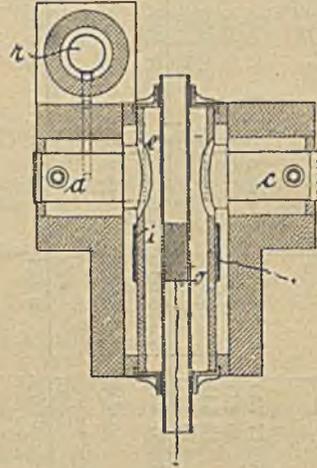
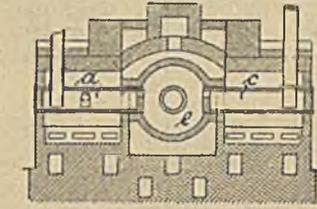
### Deutsche Reichspatente.

Kl. 40, Nr. 65 921, vom 11. Januar 1891.\* Firma Joh. Bernhard Hasenclever & Söhne in Remscheid. *Darstellung von Metallen und Metalloiden, insbesondere der Metalle der Alkalien, alkalischen Erden und Erden.*

Das zu reducirende Erz und das Reductionsmittel werden je in einem besonderen Vorherd *ac* durch Erhitzung derselben von außen verdampft, wonach die

\* Wir haben Gründe anzunehmen, das vorstehendes Patent in ursächlichem Zusammenhang mit der vor einiger Zeit aufgetauchten Zeitungsnachricht steht, zufolge welcher es angeblich gelungen sein sollte, Roheisen zu  $\frac{1}{5}$  der bisherigen Gesteungskosten zu erzeugen.

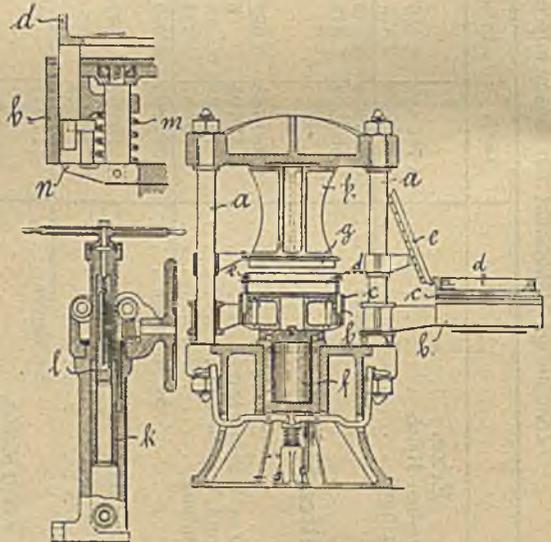
Die Redaction.



Dämpfe in der von außen heizbaren Retorte *e* aufeinander treffen. In dieser werden sie durch Reibungs- oder Inductionselektricität ausgesetzt, wobei das Metall oder Metalloid ausgeschieden wird. Die elektr. Ströme gleichen sich zwischen den Polen *i* *o*, welche mit der Elektrizitätsquelle verbunden sind, aus. Um bei einer etwaigen Luftverdünnung in den Reductionsräumen ein Ansaugen von atmosphärischer Luft in dieselben zu verhindern, stehen die Räume mit einem mit glühendem Koks gefüllten Cylinder *r* in Verbindung.

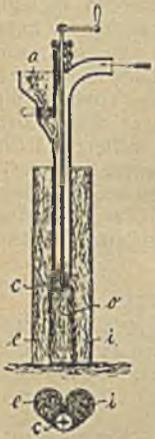
Kl. 31, Nr. 64 628, vom 16. Mai 1891. M. Dalifol in Paris. *Formmaschine.*

Die Formmaschine hat drei um die Säulen *a* schwingbare Tische *b*, die abwechselnd benutzt werden. In herausgeschwungener Lage wird auf den Formtisch *b* die Modellplatte *c* gelegt, auf diese der Form-



kasten *d* gesetzt und dieser vollgestampft. Sodann setzt man den Prefsrahmen *e* auf, füllt diesen mit Sand und schwingt das Ganze über den Prefskolben *f*. Nachdem man dann noch die Prefsplatte *g* unter das feststehende Widerlager *h* geschwungen hat, läßt man den Kolben *f* durch Wasserdruck in die Höhe gehen. Zur Erzeugung desselben dient eine Presse mit zwei

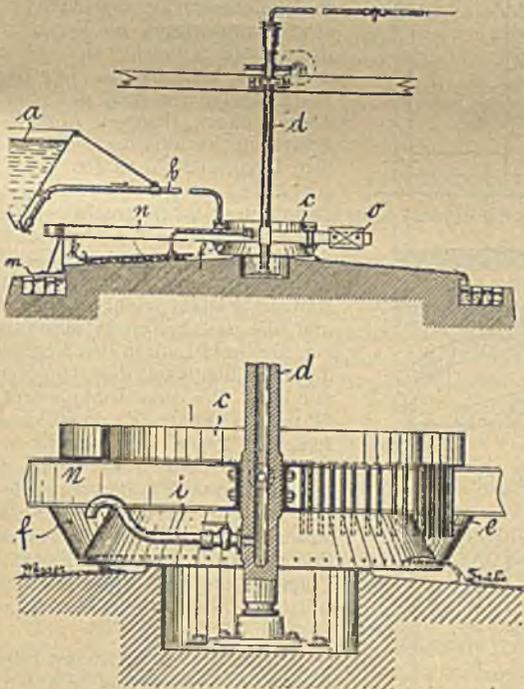
Kolben *k*l, die durch Schneckengetriebe und Schraube (entsprechend schwächerem Anfangs- und stärkerem Enddruck) bewegt werden. Beim Niedergang des Kolbens *f* heben durch Federn *m* behältliche Arme *n* den mit dem Kolben *f* niedergehenden Formkasten *d* von der Modellplatte *c* ab, so daß ersterer ohne weiteres abgenommen werden kann. Es wird dann ein anderer, inzwischen vorbereiteter Formtisch *b* über den Kolben *f* geschwungen.



Kl. 5, Nr. 65004, vom 27. Januar 1892. Fr. Großmann in Preussnitz bei Biendorf. *Herstellung fester Stöße in schwimmendem Gebirge.*

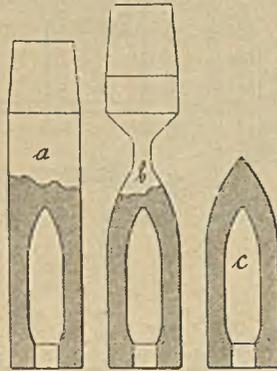
Nach Niederstößung von dicht nebeneinander stehenden Bohrröhren füllt man letztere absatzweise durch den Trichter *a* mit Beton, welcher letztere mittelst des Stampfers und Rührers *c* gleichmäßig über den Querschnitt des Bohrröhres vertheilt wird, während letzteres selbst absatzweise herausgezogen wird, so daß an Stelle des Bohrröhres Betonsäulen stehen bleiben. Die Skizze zeigt, wie auf diese Weise zwischen zwei bereits fertigen Betonsäulen *e* *i* eine dritte, die beiden ersteren verbindende Säule *o* hergestellt wird.

Kl. 1, Nr. 65086, vom 16. Oct. 1891. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln. *Ausführungsform des durch das Patent Nr. 8612 geschützten feststehenden Rundherdes.*



Die Trübe fließt aus dem Spitzkasten *a* durch das Rohr *b* in die Aufgaberinne *c*, welche mit allen übrigen beweglichen Theilen an der Hohlwelle *d* befestigt ist. Aus der Rinne *c* fließt die Trübe durch Röhrchen *e* in die Vertheilungsrinne *f*, aus welcher

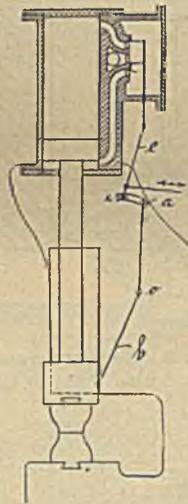
sie durch zahlreiche kleine Oeffnungen zusammen mit dem durch das Rohr *i* zufließenden Läuterwasser auf den Herd gelangt. Die Brause *k* wird ebenfalls aus der Welle *d* gespeist. An letzterer sind außerdem die die Vorlagetafeln *m* tragenden Träger *n* mit Gegengewicht *o* befestigt. Behufs Verarbeitung mehrerer Sorten Gut von verschiedener Gattung aus verschiedenen Spitzkasten können die Aufgabe- und die Vertheilungsrinne *cf* mit concentrischen Abtheilungen versehen sein. In diesem Falle müssen für jede Abtheilung besondere Rohre *ib*, Brausen *k* und Vorlagetafeln *m* vorgesehen werden.



Kl. 72, Nr. 65130, vom 19. März 1892. Robert Abbot Hadfield in Sheffield (England). *Verfahren zur Herstellung von stählernen Panzergeschossen.*

Man gießt ein stählernes Werkstück *a*, dessen unterer Theil die innere und äußere Gestalt des Hohlgeschosses, während sein oberer Theil die Form eines langen verlorenen Kopfes hat. Diesen oberen Theil schmiedet man dann zur Geschossspitze *b* aus, so

daß diese genügend widerstandsfähig und doch die Herstellung des übrigen Geschosstheiles billig ist; *c* zeigt das fertige Geschos nach Entfernung des verlorenen Kopfes.



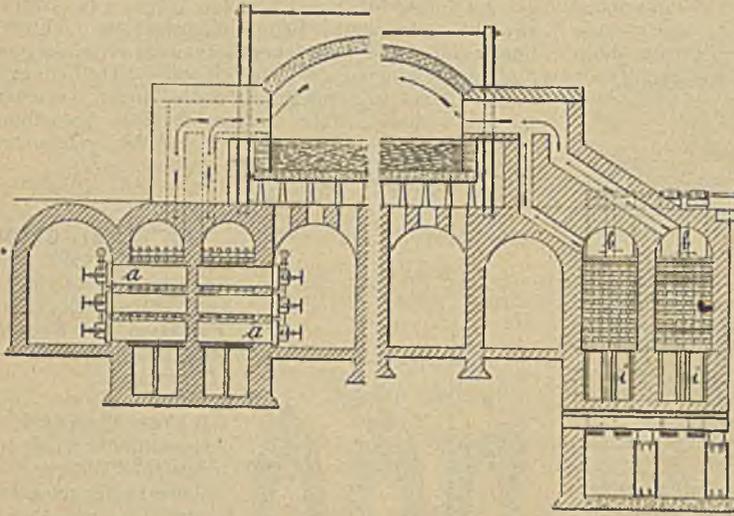
Kl. 49, Nr. 64864, vom 22. November 1891. C. Pröhl in Hagen i. W. *Dampfhammersteuerung.*

Am Hammergestell ist ein Winkelhebel *ia* o gelagert, dessen Arm *ao* durch die Lenkstange *b* mit dem Hammerbär verbunden ist, wohingegen in dem als Schleife ausgebildeten Arm *ia* die den Schieber bewegende Stange *e* verschiebbar gelagert ist. Es kann demnach durch Verschieben der Stange *e* in *ia* der Hub des Hammers geregelt und letzterer in seiner höchsten Lage festgestellt werden, wenn *e* bis in den Drehpunkt *a* des Winkelhebels *ia* o verschoben wird.

Kl. 18, Nr. 65082, vom 30. Juni 1891. Hugo Wilisch in Homberg a. Rhein. *Apparat zum Härten von Stahl u. dergl.*

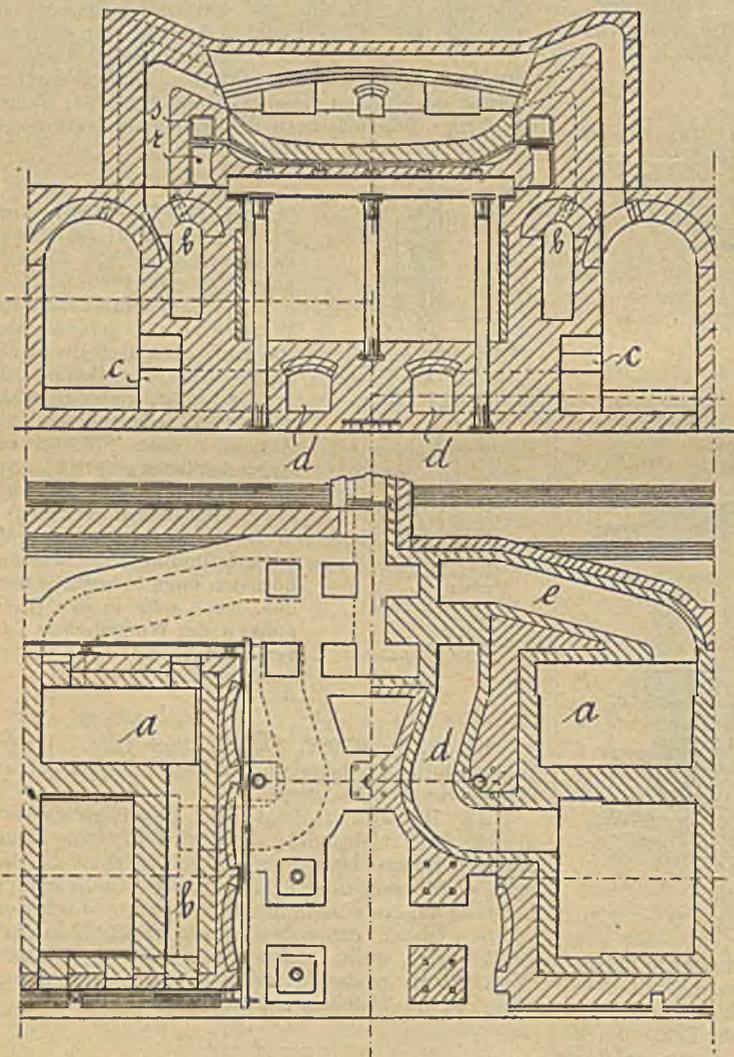
Als Härtemittel dient eine Metalllegirung mit niedrigem Schmelzpunkt; diese wird in einen Kessel mit zwei Rohrschlangen gefüllt, von welchen die eine dazu dient, mittelst Durchleitens von Dampf die Legirung auf einer bestimmten Temperatur zu erhalten, während durch die andere Schlange Kühlflüssigkeit geleitet wird, wenn infolge Eintauchens des erhitzten Werkstückes in das Härtebad die Temperatur desselben zu hoch steigen sollte.

## Britische Patente.



Nr. 17006, vom 15. October 1891. Dan Rylands in Stairfoot bei Barnsley (County of York). *Wärmespeicher für Regenerativöfen.*

Die Steinfüllung der Wärmespeicher soll ganz oder Theil durch von außen zugängliche Retorten *a b* ersetzt werden, die entweder wagerecht liegen (*a* linke Hälfte der Figur) oder senkrecht stehen (*b* rechte Hälfte der Figur). In ersterem Falle können die Wärmespeicher ganz unter dem Ofen liegen, in letzterem Falle dagegen müssen sie seitwärts liegen. Die Retorten besitzen dann Enteerungsröhren *i*. Die Retorten können zu irgendwelchen Zwecken benutzt werden.



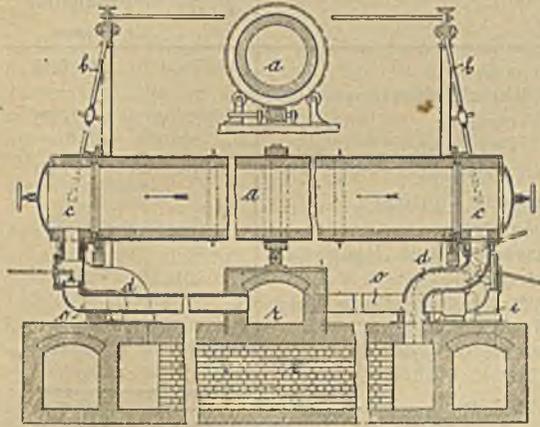
Nr. 13713, vom 14. August 1891. Maximilian Mannaberg und Joseph Cliff in Frodingham (County of Lincoln). *Regenerativofen.*

Der über der Hüttensohle liegende Herd des Ofens wird von T-Trägern, die auf Säulen ruhen, derart getragen, dafs unter ihm ein vollständig freier Durchgang besteht, wodurch der Herd von allen Seiten zugänglich ist. Neben diesem Durchgang sind die leicht zugänglichen Wärmespeicher wie skizzirt angeordnet. Sie liegen mit ihrer Sohle in gleicher Höhe etwas unter der Hüttensohle. Der Gaswärmespeicher *a* steht mit einem etwas höher gelegenen Abtheil *b* derart in Verbindung, dafs die zum Herdraum führenden Kanäle parallel nebeneinander (also ohne sich zu durchkreuzen) senkrecht aufwärts steigen und dann durch ungefähr wagerechte Kanäle in den Herdraum münden. Dadurch sind die Kanäle leicht zugänglich und die Gefahr einer Mischung von Gas und Luft in den Kanälen durch Undichtigkeit derselben vermindert. Die zum Umkehrventil führenden Kanäle *c d e* der Wärmespeicher liegen wagerecht und münden dicht über der Sohle in diese. Vor und hinter dem Ofen sind auf Säulen ruhende Arbeitsbühnen angeordnet. Die Seitentheile des Herdes werden durch Träger *r* und Kühlröhren *s* unterstützt.

Nr. 13354, vom 7. August 1891. Howard Lane und Arthur Chamberlain in Birmingham. *Glühofen für walzenförmige Gegenstände.*

Den Glühraum bildet eine Trommel *a*, die auf Rollen ruht und durch eine Schnecke langsam

gedreht werden kann. Die Trommel *a* wird an den beiden Enden durch an Stangen *b* hängende Köpfe *c* derart geschlossen, daß zwischen beiden eine genügende Abdichtung vorhanden ist, trotzdem aber eine Ausdehnung und Zusammenziehung der Trommel *a* erfolgen kann. Die Köpfe *c* stehen durch je einen Rohrstutzen *d* mit zwei unter der Trommel *a* parallel nebeneinander liegenden Wärmespeichern *e* in Verbindung. Diese haben außerdem an jedem Ende noch einen andern Rohrstutzen *i*, der sie entsprechend der Stellung eines Ventils mit der Esse oder der Atmosphäre verbindet. Ferner mündet in die Köpfe *c* je ein Rohr *o* aus dem



Gaskanal *r*. Die Köpfe *c* sind durch Deckel, durch welche hindurch die Einführung der zu glühenden Werkstücke in die Trommel *a* erfolgt, geschlossen. Beim Betrieb des Ofens treten durch den einen der Wärmespeicher *e* angewärmte Luft und Gas aus dem Kanal *o* an einem der Enden in die Trommel *a* und verbrennen in dieser, wonach die Abgase durch den andern Wärmespeicher *e* zur Esse gehen. Nach Schließung und Öffnung der betreffenden Ventile machen Gas und Luft den umgekehrten Weg, so daß der eben abgekühlte Wärmespeicher *e* neu geheizt, der andere aber zur Vorwärmung der Verbrennungsluft benutzt wird.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

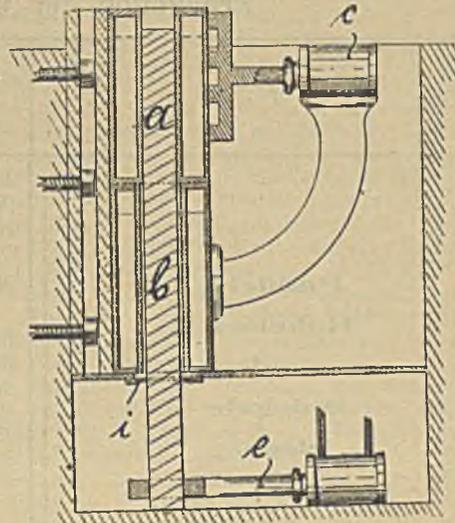
Nr. 476091 und 476092. Benjamin Talbot in Chattanooga (Tenn.). *Reinigung von Eisen.*  
 Man gießt geschmolzenes Roh- oder saures Flußeisen behufs Reinigung durch geschmolzene basische Schlacke. Hierbei sollen die Basen der letzteren besonders das Silicium und den Phosphor binden.

Nr. 473579. John Jllingworth in Newark (N.-J.). *Gießen von Blöcken.*

Die Form besteht aus einem oberen doppelwandigen gekühlten Theil *a*, der eigentlichen Blockform, und einem unteren weiteren Theil *b*, in welchem der Block gekühlt wird. Zu diesem Zweck ist auch der untere Theil *b* mit Doppelwandungen versehen, zwischen welchen Wasser circulirt.

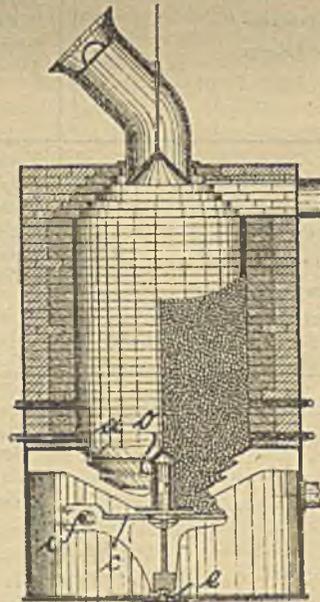
Die obere Blockform *a* ist der Länge nach getheilt und wird die rechte, lose Hälfte durch Hydraulik *c* gegen die linke feststehende Hälfte gedrückt. Zwischen beiden Hälften angeordnete Federn drücken die rechte von der linken Hälfte ab, wenn der

hydraulische Druck gegen erstere nachläßt. Bei Benutzung der Form wird der obere Theil *a* am Boden durch einen eingesetzten Block geschlossen und dann vollgegossen. Ist das Metall erstarrt, so zieht man die rechte Hälfte der oberen Form *a* etwas zurück, so daß der Block aus der oberen Form *a* in die untere Kühlform *b* fällt, mit dem Kopf aber noch in den



oberen Theil *a* der Form hineinragt. Nach Schluß derselben wird sie wieder vollgegossen und so fort. Die unteren, vollständig erstarrten Theile des Blockes werden in demselben Mafse, wie der Block nach unten gleitet, vermittelst des hydraulischen Kolbens *e* abgebrochen, zu welchem Zweck bei *i* Schneiden angeordnet sind.

Nr. 474202. Schleicher, Schumann & Co. in Philadelphia. *Gaserzeuger.*



Die Beschickung ruht auf einem trichterförmigen Rost *a*, dessen untere Oeffnung durch eine Platte *c* gebildet wird, welche auf einem Dorn *e* steht und durch eine sich drehende Excenterwelle *i* in eine Wellenbewegung gesetzt wird. Dadurch wird die Schlacke über den Rand der Platte *c* selbstthätig entfernt. Die Verbrennungsluft wird der Beschickung durch Schlitze in dem Trichterrost *a* und durch das auf der Platte *c* sitzende Rohr *o* zugeführt.

## Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

### Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat November 1892.	
		Werke.	Production.
		Tonnen.	
<b>Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	37	68 524
	(Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)		
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	13	26 090
	(Schlesien.)		
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	2 023
	(Sachsen, Thüringen.)		
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	290
(Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)			
<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	8	27 415	
(Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsass.)			
<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	8	36 384	
(Saarbezirk, Lothringen.)			
	Puddel-Roheisen Summa .	68	160 726
	(im October 1892)	67	156 638)
	(im November 1891)	64	138 147)
<b>Bessemer- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	6	22 186
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 153
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	—
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 420
	Bessemer-Roheisen Summa .	9	24 759
	(im October 1892)	9	26 117)
(im November 1891)	9	29 935)	
<b>Thomas- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	12	66 527
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	3	5 509
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	11 179
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	5	25 409
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	8	53 798
	Thomas-Roheisen Summa .	29	162 422
(im October 1892)	30	179 448)	
(im November 1891)	28	153 295)	
<b>Gießerei- Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	9	15 738
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	7	2 676
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	2 750
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	9	21 316
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	5	6 549
	Gießerei-Roheisen Summa .	33	49 029
(im October 1892)	31	53 870)	
(im November 1891)	32	54 902)	
<b>Zusammenstellung.</b>			
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . . . . .			160 726
Bessemer-Roheisen . . . . .			24 759
Thomas-Roheisen . . . . .			162 422
Gießerei-Roheisen . . . . .			49 029
<i>Production im November 1892</i> . . . . .			396 936
<i>Production im November 1891</i> . . . . .			376 279
<i>Production im October 1892</i> . . . . .			416 073
<i>Production vom 1. Januar bis 30. November 1892</i> . . . . .			4 401 650
<i>Production vom 1. Januar bis 30. November 1891</i> . . . . .			4 064 101

## Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

### Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Im „Verein für Eisenbahnkunde“ hielt am 13. December 1892 Hr. Generaldirector A. Haarmanu aus Osnabrück einen sehr eingehenden und außerordentlich anziehenden Vortrag

#### über die Eisenbahnoberbau-Frage in ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung,

in Bezug auf welchen wir gern wünschen möchten, daß er thunlichst bald durch den Druck in seinem ganzen Umfange der Oeffentlichkeit übergeben würde, da er eine gerade im Augenblick so brennende Frage behandelt. Einige Mittheilungen aus dem reichen Inhalt der Darlegungen mögen zeigen, wie bedeutsam dieselben sind.

Der Vortragende geht davon aus, daß seit geraumer Zeit die wirthschaftlichen Verhältnisse des Vaterlandes in einem bedenklichen Niedergange begriffen sind. Wie die Eisenbahnen ausweislich der Rechnung des Staatshaushaltes eine bedeutende Verminderung ihrer Einnahmen erlitten haben, tritt auch auf fast allen Gebieten der gewerblichen Thätigkeit mehr und mehr ein Zustand in die Erscheinung, der leider vielfach schon jetzt als „Nothlage“ bezeichnet werden muß. Namentlich sind die Verhältnisse in der Eisen- und Stahlindustrie sehr trübe, und es ist nicht zu verkennen, daß dieser Umstand großentheils auf denjenigen Ausfall zurückzuführen ist, welcher in den Beschaffungen des Materialbedarfs der Eisenbahnen hervortritt, und es liegt daher nahe, eine Prüfung darüber anzustellen, in welchem Umfange eine derartige Zurückhaltung vorliegt, welche Wirkung sie übt, auf welche Ursachen sie sich gründet, wieweil sie gerechtfertigt erscheint, und wie der volkswirtschaftlichen Gefahr, welche sie einschließt, in einer allen Beteiligten gerecht werdenden Weise abgeholfen werden könnte. In diesem Zusammenhange spielt die Frage des Eisenbahnoberbaues eine große Rolle.

Durch eine entschiedene, zielbewusste Leitung der Bewegungen des Wirthschaftslebens sind extreme Entwicklungen sehr wohl wirksam einzudämmen. Namentlich hat die Regierung eines großen Landes es bis zu einem gewissen Grade stets in der Hand, durch Ausdehnung oder Einschränkung der vom Staate direct ausgehenden Arbeit und durch Regelung des Geldumlaufs die Harmonie der wirthschaftlichen Kräfte vor größerer Störungen zu bewahren.

Zustände, bei denen eine solche Einwirkung am Platze wäre, sind eben jetzt eingetreten und bedrohen in ihrer Fortentwicklung die Wohlfahrt einer zahlreichen gewerbthätigen Bevölkerung nicht minder wie die Steuerkraft weiter Kreise und das Gedeihen des Vaterlandes. Denn was die in der Eisenindustrie vorwiegend auch mit der Befriedigung des Bedarfs der Eisenbahnen beschäftigte Anzahl von Arbeitern betrifft, so ernährt dieselbe, die Angehörigen mitgerechnet, 2 661 155 Köpfe, denen jährlich ein Verdienst von 517 686 696 *M* zufließt. Wie wichtig es ist, einer so zahlreichen Bevölkerungsklasse diese Nahrung nicht zu entziehen durch Vergebung von Lieferungen in das Ausland und namentlich nicht durch den Bezug ausländischer Holzschwellen, die fortwährend bei uns verwendet werden, weil der heimische Wald den Bedarf bei weitem nicht deckt, liegt ohne weiteres auf der Hand.

Aber auch für den Eisenbahnfiscus selbst ist ein Arbeitsausfall in der Industrie von sehr bedeutendem unmittelbarem Belange.

Auf 1000 kg Eisenmaterial für Eisenbahn-Oberbauzwecke (Schienen, Schwellen, Laschen u. s. w.)

sind zu rechnen: 1. Erze und Zuschläge (Beschlickung) des Hochofens für 1200 kg Roheisen 3800 kg; 2. Kohle zur Herstellung des Kokses für die Hochofen 1700 kg; 3. Roheisen in den Cupolöfen der Stahlhütte unter Berücksichtigung des 20 % betragenden Abbrandes und Abfalles in der Stahlhütte und im Walzwerk 1200 kg; 4. Koks für diese Cupolöfen 130 kg; 5. Gaskohlen für die Schweißöfen der Walzwerke 150 kg; 6. das Fertigfabricat selbst mit 1000 kg; 7. Kohlen für Dampfkessel des Walzwerkes, der Stahlhütte und des Hochofens 800 kg; 8. Schlacke der Hochofen und der Stahlhütte 2500 kg, von diesen bleiben 60 % auf Halden, also 40 % 1000 kg; 9. Material für feuerfeste Steine 150 kg; 10. sonstige Materialien für den Betrieb, Oele u. s. w. 70 kg; macht rund 10000 kg. Diese Berechnung gründet sich auf Durchschnittsverhältnisse. Es wird also für jede Tonne verbrauchsfähigen Eisenbahnmaterials die Frachteinahme einer zehnfachen Gewichtsmenge in Gegenrechnung zu stellen sein. Ein Theil dieses Quantums von Rohmaterial u. s. w. ist dabei vielfach auf weiten Strecken zu fahren, und dies trifft insbesondere für das Fertigfabricat zu. Man wird daher nicht fehlgreifen, wenn man im Durchschnitt für die Tonne einen Frachtbetrag von 3 *M* in Ansatz bringt, so daß also für jede Tonne zur Verwendung gelangenden Eisenmaterials eine Frachtsumme von 30 *M* in Anschlag zu bringen sein würde. Bei dem Ernst der Lage wird man sich aber nicht einmal dabei beruhigen dürfen, daß alle diese Ausfälle — an Arbeit für die Industrie, an Existenzmitteln für den Arbeiter und an Frachten für die Eisenbahnen — immerhin nur Bruchtheile des Ganzen träfen und keine weiteren übeln Folgen nach sich zögen. Es ist vielmehr entschieden zu befürchten, daß die Stockungen, welche zeit- und stellenweise schon heute zu beklagen sind, in ihrer Wellenbewegung sich auf sehr weite Kreise erstrecken werden. Auch hier wird daher der Fiscus wohl zu bedenken haben, daß es sich um die Schwächung und den theilweisen Eingang einer Industrie handelt, welche nach einer überschläglichen Schätzung unseren Staatsbahnen jährlich eine Frachteinahme von etwa 130 Millionen Mark zu führt.

Völlig außer Acht bleibe es, daß bei den hier in Ansatz gebrachten Frachten nur diejenigen Aufwendungen herangezogen sind, die die Industrie selbst zu zahlen hat, während alle diejenigen Frachten, welche die Abnehmer für Roheisen und Fertigfabricate selbst tragen müssen, noch hinzukommen. Was liegt also näher, als mit allen Kräften dahin zu streben, daß volkswirtschaftliche Calamitäten der vorhin angedeuteten Art nach Möglichkeit vermieden werden? Hier ist unsere Staatsbahnverwaltung der einzige Factor, welcher mit Erfolg einzugreifen vermag und dessen Eingreifen sich auch in jeder Beziehung rechtfertigen würde. Die Conjuncturverhältnisse für die billige Ausführung zeitgemäßer Vervollkommnungen und Ergänzungen können günstiger als im Augenblick nicht gedacht werden. Die Eisenbahn-Oberbau-Frage, welche hierfür das nächstliegende Operationsgebiet bilden muß, ist nach des Vortragenden Ansicht auch genügend geklärt, um ein entschiedenes Vorgehen zu ermöglichen. Bei der Frage nach der Ausgestaltung des Eisenbahnwesens lautet das „ceterum censeo“ des Vortragenden: in erster Linie muß der Eisenbahnweg vervollkommenet werden, um den gesteigerten Ansprüchen auf Belastung und Fahrgeschwindigkeit der Bahnen in ökonomischer Weise gerecht werden zu können. Er weist sodann in seinen weiteren Darlegungen auf die Nothwendigkeit und die großen Vortheile eines stofffreien Geleises hin. Wenn man ein-

wende, dieser Oberbau sei zu theuer, so sei das daselbe Klagelied, welches man bezüglich der besseren eisernen Querschwellen-Systeme anstimmt, indem man darauf hinweist, daß nur selten das für die Bewährung solchen Oberbaues geeignete Bettungsmaterial zur Verfügung stehe. Das richtige Bettungsmaterial wird man sich freilich zuweilen beschaffen müssen und dazu umsonst nicht kommen, aber die Annahme liegt nahe, daß hier eben die industrielle bezw. kaufmännische Würdigung der Zahlen nicht ganz zu ihrem Rechte kommt, da man sonst manchmal einsehen würde, daß das scheinbar Billigste in Wirklichkeit das Theuerste ist. Im ganzen Durchschnitt gerechnet stellt sich der Bauwerth eines laufenden Meters unserer preussischen Staatsbahnen auf rund 250 000 *M.* Man wird danach dem Kostenbetrage der Bettung gegenüber den Kosten des ganzen Schienenweges eine irgend erhebliche Rolle nicht einräumen können. Der Werth eines Oberbaues berechnet sich keineswegs lediglich nach den Beschaffungskosten, sondern tritt erst klar in die Erscheinung, wenn man diesen Kosten auch den Aufwand für Unterhaltung und Erneuerung u. s. w. hinzufügt und Alles, gehörig kapitalisirt, mit einander in Vergleich bringt, was der Vortragende durch eine große Reihe von Vergleichsziffern beweist, die dafür sprechen, daß der eiserne Oberbau auf die Dauer der billigere ist; denn diese vergleichenden Rechnungen liefern den Beweis dafür, daß die Summe —  $3\frac{1}{2}\%$  Zinseszins gerechnet —, welche erforderlich wäre, um aus ihr die durch das Verhalten des Oberbaues veranlaßten Aufwendungen an Unterhaltungs- und Erneuerungskosten sowie an Ausgaben für Verschleiß in rollendem Material u. s. w. dauernd bestreiten zu können, bei einer Eisenbahnlänge von 1000 km im Falle der Verlegung von Schwellenschienen-Oberbau oder von Eisen-Querschwellen-Oberbau mit Verblattschienen und Hakenplatten um 22 Millionen bezw. 18 Millionen Mark kleiner ist, als wenn an Stelle dieser Systeme Holzquerschwellen-Oberbau mit 41 kg für das Meter schwere Schienen gewählt würde. Gegenüber dem jetzt auf den preussischen Staatsbahnen vorherrschenden Holzquerschwellen-Oberbau mit 33,4 kg auf das Meter schweren Schienen stellen sich die entsprechenden Summen sogar auf 31 Millionen bezw. 27 Millionen Mark.

Angesichts solcher Zahlen, welche einen deutlichen Fingerzeig geben, wo die richtige Sparsamkeit zu suchen ist, komme man nicht mit den schlechten Zeiten. Gilt doch zudem noch das gute alte Wort: „Gott verläßt den ehrlichen Deutschen nicht!“ Inzwischen heißt es den Kopf oben und den richtigen Kurs halten! In dieser Lage hat unsere Staatsregierung gegenüber der leidenden Volkswirtschaft des Landes gewissermaßen die Aufgabe des Hausarztes zu erfüllen und, wie dem Vortragenden scheint, diesmal eine derjenigen Aufgaben, welche zu den dankbarsten unserer Heilkunst gehört, da im gegebenen Falle die Wiederherstellung der Gesundheit nur von einer ausreichenden, und vorübergehend von einer besonders kräftigen Ernährung abhängt. In einer ähnlichen Krise hat ein genialer Minister in Frankreich den Muth gehabt, neben dem Bau ausgedehnter Kanäle und neben der

Ausführung anderer Unternehmungen die Herstellung von 16 000 km Eisenbahnen ins Auge zu fassen und dafür von den Kammern einen Credit von mehr als drei Milliarden zu fordern. Warum sollte man nicht bei uns zu ähnlichen Mitteln greifen können, wo doch der Erfolg des Vorgehens nach dem technischen Stande der Dinge zu den besten Aussichten berechtigt! Ueber die Nothwendigkeit einer Verstärkung unserer Geleise ist längst nicht mehr zu streiten, und geeignete Schienenprofile sowie erprobungswerthe Systeme eisernen Oberbaues stehen dafür zur Verfügung. Die Erweiterung unseres Bahnnetzes kann unserer Volkswirtschaft wie der Landesvertheidigung nur zum Segen gereichen, und rücksichtlich der letzteren würde beispielsweise an unserer ganzen Ostgrenze die Verwendung ganz eisernen Oberbaues nebenbei noch den besonderen Nutzen haben, daß hierbei nicht wie beim Holzquerschwellenbau ohne weiteres eine Veränderung der Geleisespur vorgenommen werden könnte. Zugleich würde damit die beste Antwort auf die Prohibitivzölle Rußlands ertheilt, anstatt, wie jetzt, diesen Nachbar noch durch Entnahme von Starkhölzern zu begünstigen.

Mit dem Worte, das Geheimrath Mevissen im Jahre 1879 gesprochen und das durchaus auf die heutige Lage paßt, schließt der Vortragende seine hochinteressanten Darlegungen. „Wenn je,“ so sagte damals Mevissen, „so ist es in einer Periode wie der gegenwärtigen für den Staat geboten, großartige öffentliche Bauten in Angriff zu nehmen und auszuführen. Alle günstigen Bedingungen dafür sind gegeben: billige Arbeitslöhne, billige Materialien, ein in harter Schule erwachter Geist durchgreifender Oekonomie in der Ausführung, volle Mulse zur Erwägung des für die Gegenwart Gebotenen, Credit zu den billigsten Bedingungen. Im Deutschen Reich ist noch Stoff zu großartigen Arbeiten in Fülle. Zahlreiche müßige Hände, welche heute direct oder indirect auf Kosten des Reiches und seiner Bewohner ernährt werden, ohne etwas Nützliches zu produciren, warten nur des Rufes des Meisters, welcher die Zeichen der Zeit versteht und den Muth hat, eine neue Periode frischen Schaffens zu inauguriren. Die Thätigkeit des Staates und die Privatthätigkeit gleichzeitig lahm zu legen, dies ist unseres Erachtens die allerungeeignetste Weise, der großen Krise der Gegenwart wirksam zu begegnen.“

An diesen Vortrag schloß sich eine Discussion an, welche insofern sich besonders interessant gestaltete, als von einem Eisenbahnmanne bestätigt wurde, daß thatsächlich die bei weitem überwiegende Zahl der auf Staatsbahngeleisen zur Verwendung gelangenden Holzquerschwellen aus dem Auslande bezogen wird. Daran anknüpfend nahm General-director Haarmann Gelegenheit, die in seinem Vortrage kaum berührte technische Seite der Oberbaufrage mit kurzen Worten zu kennzeichnen und unter Vorzeigung von verschiedenen dem Betriebe entnommenen Oberbaustücken den Beweis zu liefern, daß es bewährte eiserne Oberbausysteme giebt, welche mit Fug und Recht zur ausgiebigeren Verlegung an Stelle des technisch minderwerthigen Holzquerschwellen-Systems empfohlen werden können.

## Referate und kleinere Mittheilungen.

### Denkmal für Gauß und Weber in Göttingen.

Wir erhalten folgenden Aufruf:

„Ein Jahr ist vergangen, seitdem auch der Jüngere des großen Freundespaars, Carl Friedrich Gauß und Wilhelm Weber, das Jahrzehnte hindurch der Göttinger Hochschule einen durch die ganze wissen-

schaftliche Welt strahlenden Glanz verliehen hatte, die Augen zur ewigen Ruhe geschlossen hat. Was beide im Dienste der Wissenschaft gewirkt haben, ist keineswegs das alleinige Eigenthum ihrer Jünger, sondern ein kostbares Besitzthum der ganzen Menschheit, das sich bereits vielfältig im Dienste des Fortschrittes der Technik, des Verkehrs und der ganzen

Cultur fruchtbar erwiesen hat und noch weiter erweisen wird.

Gaußs, in der Universalität des Geistes fast ohne Gleichen unter den Gelehrten des Jahrhunderts, hat nicht nur in allen Gebieten der reinen Mathematik imponirende Merksteine seines Wirkens hinterlassen, er hat auch alle Gebiete ihrer Anwendung in Astronomie und Physik mit seinen Gedanken befruchtet und gefördert. Und wie für die Theorie, so sind für die Beobachtung seine Untersuchungen grundlegend geworden. Wo immer ein Forscher die Naturerscheinungen messend verfolgt, wendet er zur Herleitung der Ergebnisse aus den unmittelbaren Beobachtungen die von Gauß gegebenen Regeln an. Weitesten Kreisen aber ist das von ihm entdeckte Verfahren zu gute gekommen, die physikalischen Agentien, die man ehemals, als der exacten Messung unzugänglich, Imponderabilien nannte, ebenso bequem als sicher nach ihrer Quantität zu bestimmen und in den sogenannten absoluten Einheiten der Länge, Zeit und Masse auszudrücken.

Was Gauß in dieser Hinsicht für den Magnetismus durchgeführt hat, leistete Weber, den der ältere Meister auf Grund seiner Jugendarbeiten über Akustik sich zum Mitarbeiter erkoren hatte, für die Stärke der galvanischen Ströme, für die sie treibenden elektromotorischen Kräfte und die sie hemmenden Widerstände. Indem er gelehrt hat, diese Größen in absoluten Einheiten unabhängig von den Umständen der Beobachtung zu messen, hat er nicht nur der Wissenschaft ein äußerst wichtiges Hilfsmittel für ihre Forschungen, sondern auch der Elektrotechnik ein unentbehrliches Werkzeug für ihre Arbeiten geliefert, dessen Vortrefflichkeit die widerspruchslose allgemeine Annahme derselben beweist, und das nicht wenig zu dem riesenhaften Aufschwung der Technik beigetragen hat, von dem das letzte Jahrzehnt Zeuge gewesen ist. Auf die anderen Errungenschaften, welche wir der gemeinsamen Arbeit der großen Forscher verdanken, näher einzugehen, verbietet der Zweck dieser Zeilen — erinnert werden mag nur an die folgenreichen Untersuchungen über die Gesetze des Erdmagnetismus, aus denen gewissermaßen eine neue Disciplin der Physik erwachsen ist, an die Versuche, die Erscheinungen der Elektrostatik, Elektrodynamik und Induction durch ein einziges Gesetz zu umfassen, die, wie immer die Zukunft darüber urtheilen mag, eine wichtige Epoche der wissenschaftlichen Entwicklung bezeichnen, — endlich an die populärste Frucht ihres Zusammenwirkens: die Errichtung des ersten zum Verkehr in die Ferne wirklich geeigneten Telegraphen. Von den übrigen Arbeiten Webers mag nur die zusammen mit R. Kohlrausch ausgeführte Bestimmung des Verhältnisses der elektrostatischen zur elektromagnetischen Stromeinheit erwähnt werden, welche den directen Anstoß zu der neuesten Entwicklung der Electricitätslehre und der damit zusammenhängenden elektrischen Lichttheorie gegeben hat.

Die Geburtsstadt von Gauß besitzt seit 1877 ein von Gelehrten der ganzen Erde gestiftetes Andenken an ihn, aber Göttingen, wo er, wie Weber, den bei weitem größten Theil seiner Wirksamkeit entfaltet hat, entbehrt bisher eines solchen. Es scheint den Unterzeichneten eine Pflicht der Dankbarkeit gegen beide Männer, zur Errichtung eines Denkmals für Gauß und Weber in Göttingen den Anstoß zu geben. Der erlauchte Rector der Göttinger Hochschule, Seine Königliche Hoheit Prinz Albrecht von Preußen, Regent des Herzthums Braunschweig, hat geruht, das Protectorat des Werkes zu übernehmen, hohe Staatsregierungen haben ihre thätige Unterstützung zugesichert, in den Kreisen der Gelehrten, Lehrer und Techniker ist uns freudige Zustimmung entgegengebracht worden. So geben wir uns der Hoffnung

hin, daß durch das Zusammenwirken aller dieser Kräfte in nicht zu langer Zeit ein Monument erstehen wird, würdig der Bedeutung der großen Forscher, deren Andenken zu feiern seine Bestimmung ist.“

Unterzeichnet ist der Aufruf von nahezu 400 namhaften Gelehrten, Professoren und Technikern der ganzen Erde.

Der geschäftsführende Ausschuss besteht aus den Göttinger Herren: S. Benfey, Banquier und Schatzmeister; F. Klein, Professor; E. v. Meier, Curator der Universität; F. Merkel, Prorector der Universität; G. Merkel, Oberbürgermeister; E. Riecke, Professor; E. Schering, Professor; W. Schur, Professor; W. Voigt, Professor; H. Weber, Professor.

Die deutsche Wissenschaft hat der Universität Göttingen, deren Nennung genügt, um den Zauber echten, heutzutage leider im Großstadtgetümmel immer mehr und mehr untergehenden Studententhums vor der Erinnerung eines jeden alten Göttingers auftauchen zu lassen, sehr viel zu verdanken; die Bestrebungen, zwei so helleuchtende Sterne aus ihrer Mitte, wie Gauß und Weber, welche sich selbst unvergängliche Denkmäler gesetzt haben, in der angegebenen Weise zu ehren, begrüßen wir freudig und wären sehr erfreut, wenn auch aus dem Leserkreis von „Stahl und Eisen“ Beiträge zur baldigen Ausführung flössen.

*Die Redaction.*

#### Nahtlose Stahlbehälter für Gase.

Gasförmige Körper, wie Chlor, wasserfreie schwefelige Säure, Chlorkohlenoxyd, Ammoniak, Stickoxydul, Kohlensäure, Wasserstoff u. a. m. spielen in der modernen Technik eine bedeutende Rolle. Sie müssen entweder am Verbrauchsort selbst erzeugt oder in geeigneten Gefäßen dorthin befördert werden. Bei vielen Betrieben wird sich der zweite Fall als vortheilhafter erweisen, und da man „Gasometer“ nicht gut transportiren kann, so wendet man schon seit etwa 12 Jahren geeignete Gasbehälter an, in welchen die Gase unter hohem Druck (nach den Bestimmungen des Reichseisenbahnamtes ist der Transport von Gasen unter einem Druck von 200 Atmosphären zulässig) befördert werden.

Für Chlor, Ammoniak, schwefelige Säure und Chlorkohlenoxyd war es leicht, Transportbehälter herzustellen, da diese Gase unter verhältnißmäßig geringem Druck flüssig werden und darum schmiedeeiserne Flaschen mit verhältnißmäßig dünner (ungefähr 7 mm) Wand genügen. Diese Flaschen werden noch heute wie früher aus Blechen geschweisft. Es liegt kein Vortheil darin, solche Behälter zu dünn zu machen, denn die genannten Gase greifen zum Theil Eisen und Stahl an und sind die Flaschen aus diesem Grunde von Anfang an dicker in der Wand zu halten. Anders liegt es bei Stickoxydul, Kohlensäure, Sauerstoff und Wasserstoff. Diese Gase greifen das Metall nicht an. Hier ist es somit ein entschiedener Vortheil, die Behälter möglichst leicht, dafür aber aus dem besten und stärksten Material zu machen.

Man stellte die Behälter zuerst in England in der Weise her, daß man geschweisfte Röhren aus Schmiedeeisen oder Stahl an den beiden Enden mit einem eingeschweisften Boden versah, in den einen Boden ein Loch bohrte, in dieses ein Gewinde schnitt und ein Ventil einschraubte. Zum Schutz des Ventils wurde eine eiserne Kappe angeschraubt.

In Deutschland machte die Firma Krupp die ersten Behälter für flüssige Kohlensäure aus etwa 10 mm starken, geschweisften Blechen. Diese Behälter waren anfangs mit starken eisernen Ringen versehen; später liefs man die Ringe weg.

Geleitet durch das Bedürfnis der englischen Armee; Wasserstoff zur Füllung von Luftballons nach den englischen Colonien zu führen, hatten sich

Howard Lane und Richard Taunton im Jahre 1886 ein Patent in England geben lassen auf ein Verfahren zur Herstellung nahtloser Stahlbehälter. In Deutschland wurde dieses Verfahren, das in einem einfachen Ziehen von Röhren aus Platten oder Stahlblöcken besteht, nicht patentirt, da hier ein ganz ähnliches Verfahren zur Herstellung von Kupfer- und Messingröhren, von Patronenhülsen, Staniolkapseln u. dergl. schon seit einer Reihe von Jahren in Anwendung war.\* Das obere, noch offene Ende des gezogenen, unten geschlossenen Cylinders, der in etwa 12 Operationen fertiggestellt ist, wird in mehreren Hitzten in Gesenken nach und nach so zugezogen, daß ein etwa 80 mm weiter und ebenso langer cylindrischer Hals entsteht. Letzterer wird durch Einschweißen eines Pfropfens geschlossen. Später wird der Flaschenhals auf der Drehbank auf der andern Fläche abgedreht, durchbohrt und mit Gewinde versehen.

Diese nahtlosen Stahlbehälter werden zur Zeit in jeder gewünschten Größe bis zu 305 mm äußerem Durchmesser bei 2500 mm Länge und einer Wanddicke von 12 mm hergestellt und auf Wunsch mit flachem, mit nach außen oder nach innen gewölbtem Boden geliefert.

Der Vortheil der Anwendung nahtloser Stahlbehälter gegenüber den geschweißten liegt in erster Linie in ihrer Leichtigkeit. Außerdem ist die Festigkeit der nahtlosen Behälter eine größere als die der geschweißten. Bis vor zwei Jahren waren die großen gezogenen Flaschen für den Transport von Kohlensäure in Deutschland noch unbekannt. Dr. Elkan verwendete indessen kleinere Behälter für Sauerstoff. Welchen Umfang die Kohlensäure-Industrie seit ihrem achtjährigen Bestehen genommen hat, geht daraus hervor, daß in Deutschland weit über 150000 schmiedeiserne Flaschen in Gebrauch stehen sollen, von denen 45000 allein im Besitz der Actiengesellschaft für Kohlensäure-Industrie in Berlin sind. Schon regt sich diese Industrie auch in den übrigen Ländern, obgleich sie da noch nicht annähernd auf so hoher Stufe steht wie hier.

Eines der größeren rheinischen Hüttenwerke hat bereits mit der Anfertigung solcher Cylinder begonnen.

Früher schon, jedoch erst nach Lane, wurden von der Firma Mannesmann Flaschen für flüssige Kohlensäure hergestellt, die sich indessen anfänglich mit dem Fabricat von Lane nicht messen konnten, gegenwärtig sind auch sie dahin gekommen, ein dem englischen ebenbürtiges Material zu liefern.

H. Lane und Dr. Foerster haben ferner ein Patent auf ein Verfahren zum Gusse von Röhren unter Anwendung der Centrifugalkraft genommen. Dadurch soll es möglich sein, die Benutzung der Presse auf ein geringstes Maß zu beschränken. Die Erfinder hoffen, daß es ihnen möglich sein wird, sehr lange Röhren nach ihrem Verfahren herzustellen, die schließlich durch die Zugpresse ihre gütige Gestalt erlangen. Zum Schluß wollen wir noch hervorheben, daß die alten schmiedeisernen Flaschen nur um ein Geringes billiger als die neuen nahtlosen

sind; es hat daher den Anschein, als ob die geschweißten Flaschen ein für allemal abgethan sind.

(Nach Vorträgen von Hauptmann von Tschudi im „Verein für Eisenbahnkunde“\* und Dr. Foerster in der „Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin“)\*\*

### Holzwoollseile.

Unter dieser Bezeichnung liefert seit fast einem Jahre die Rheinische Holzwooll-Fabrik Schierstein im Rheingau nach einem in den meisten Ländern durch Patent geschützten Verfahren ein Erzeugniß, welches sich seiner großen Brauchbarkeit wegen rasch in vielen industriellen Werken Deutschlands und des Auslandes eingeführt hat und durchaus werth ist, in noch weiteren Kreisen bekannt zu werden.

Die Holzseile werden in Längen von mehreren Hundert Meter aus langen Fasern verschiedener Holzsorten von etwa 1,5 mm Breite und 0,1 mm Dicke, welche durchaus biegsam und verhältnißmäßig stark sind, hergestellt. Aus je einem loser gedrehten Strang von Fäden weicheren und weniger festen Holzes und einem stärker gedrehten Strang aus Fäden festeren Holzes werden die Seile hergestellt, welche auf diese Weise bei nicht unbedeutender Zugfestigkeit leicht von Gasen zu durchdringen sind. Sie eignen sich deshalb vorzüglich zum Ersatz der Strohseile bei der Herstellung von Lehmkernen in der Gießerei, sie sind, wie der Berichterstatter aus eignen, fast 1 Jahr langen Erfahrungen mit Seilen von 10 bis 25 mm Durchmesser bestätigen kann, viel bequemer als Strohseile, lassen beim Gießen die Gase sehr gut und leicht durch und stellen sich für sehr viele Gießereien, wahrscheinlich für die meisten, billiger als selbstgemachte Strohseile.

Eine weitere Annehmlichkeit ist die, daß die Ballen, zu welchen die Seile zusammengerollt sind, ungleich weniger Platz beanspruchen als Stroh und Strohseile.

Auch zu Umwicklungen von Leitungen, ganz besonders zum Schutz von Wasserleitungen gegen Frost, zum Verpacken von empfindlichen Maschinentheilen u. dgl. eignen sich die Holzwoollseile, und manche weitere Verwendung wird sich finden.

Die Güte des Fabricats ist am besten daraus zu ersehen, daß nach Angabe der Zeitschrift „L'echo forestier“ Seite 357 die Fabrik trotz der kurzen Zeit ihrer Entwicklung schon im October 60 Maschinen zum Spinnen und Drehen der Seile besaß. Wir können genannter Zeitschrift nur zustimmen, daß die Holzwoollseile berufen sind, eine erhebliche Rolle in der Metallindustrie zu spielen.

Besonders wichtig ist aber, daß dadurch eine Möglichkeit gegeben ist, Holz jeder Art in kleineren Stücken, welche bisher nur als Heizmaterial zu geringem Preise zu erwerben waren, in ein Erzeugniß zu verwandeln, welches in großen Mengen zu verwenden ist und seines verhältnißmäßig geringen Gewichts wegen auch den Versand auf größere Entfernungen vertragen kann. Der Eisenindustrie könnte es schon recht sein, wenn auch alles zu Eisenbahnschwellen bestimmte Holz zu Holzwoolle und Holzseilen verarbeitet würde.

Bl.

\* In England hatte auch schon unter dem 31. März 1882 die Firma Walker in Birmingham ein Patent auf die Herstellung von Kupferrohren mittels hydraulischen Druckes aus Platten erhalten.

\* „Glaser's Annalen“ 1892, Seite 205.

\*\* „Polytechn. Centralblatt“ 1892, V, Seite 37.

## Bücherschau.



Ein wunderlicher Titel für unsern deutschen Geschmack: wie kann man nur über den Verkauf von „Hardware“ ein Buch schreiben, und noch dazu ein solches von bald 10 Bogen Stärke. Aber Mallett hat es fertig gebracht und zwar in ebenso origineller wie gediegener Weise. Es ist, als ob ein alter Onkel neben uns stände und uns von seinen Erlebnissen erzählte, die er auf langem Lebenswege in harter Arbeit so reichlich gemacht hat. Und da man es nicht für möglich halten sollte, über das genannte Thema einen solchen Ideenreichtum zu entwickeln, so sei es gestattet, auf den Inhalt etwas näher einzugehen.

Zunächst: Was ist „Hardware“? — Der Verfasser macht es uns schon durch die Ueberschrift klar: all die Buchstaben sind — mancher mag es leicht übersehen — zusammengesetzt aus lauter „Hardware“. Wer sich weiter informieren will, der findet im zweiten Kapitel eine weitere Erklärung:

Ein Bischen vom Allerlei unter der Sonne,  
Vom Fischhaken bis zur Gattling-Kanone,  
und hinterher ein unendliches Verzeichniß dessen,  
was man in einem Eisenwaarenladen kaufen kann.  
Und von diesem Verzeichniß sagt der bescheidene  
Verfasser noch, daß es durchaus unvollständig sei.

Was wird aber auch heute Alles aus Eisen gemacht. Mit welchen Augen würde heute eine nach Bellami aufständiger Zeitgenosse der Eisenzeit den Inhalt eines Eisenwaarenladens ansehen und wie unendlich sind die mit unserer Intelligenz gewachsenen Bedürfnisse gegenüber denen des Eisenmannes der alten Zeit.

Wie ernst der Verfasser seine Aufgabe nimmt, geht schon aus den ersten Worten hervor; zunächst geh' in dich und beantworte dir folgende Fragen: „Bin ich genügend mit den Details bekannt, um einen Erfolg erwarten zu dürfen?“ — „Habe ich Lust, einen Laden zu halten?“ — „Habe ich genug Kapital?“ — „Bin ich bereit, als selbständiger Kaufmann härter zu arbeiten als ich als Handlungsdienstler gearbeitet habe?“ —

Das mindeste zu dem in Rede stehenden Unternehmen erforderliche Kapital giebt Mallett zu 5000 \$ an und ertheilt dann klare und werthvolle Winke, wie dasselbe zu vertheilen sei.

Weitere Kapitel, welche sämmtlich mit einem passenden Sinnspruch beginnen und schließen, führen die Bezeichnung: Hinter dem Pult, — Generalunkosten, — Werth des Inserirens, — Einnahme und Ausgabe, — Das Schaufenster, — Das Weihnachtsgeschäft u. s. w. Dann sind verschiedene instructive Geschichten eingeflochten,

welche die positiven und negativen Erfolge von Geschäftsleuten vor Augen führen: „John Jones jr.“; „Der kluge Kaufmann“; „Die Geschichte von dem thörichten Kaufmann“ u. s. w. Dem Werth des Inserirens widmet der Autor, wie es bei einem Amerikaner erwartet werden kann, mehrere Kapitel, wie auch in dem Kapitel „Der Magnet“ der Anlockung der Kundschaft auf indirectem Wege, und zwar Alles in ernst-humoriger Weise. Auch das Verhalten gegen die Concurrenz und das persönliche Benehmen gegenüber dem Publikum findet erste Beachtung. Den Schlufs bilden einige recht beherzigenswerthe Worte über die Baarzahlung, die Preislisten, die Ladenbibliothek und ein Verzeichniß von hierfür geeigneten Büchern. Natürlich fehlt auch nicht ein Inseraten-Anhang, in welchem wir den Verfasser als einen productiven Schriftsteller und als den Verkäufer einer Reihe kaufmännischer Bücher wiederfinden, sowie gleichzeitig eine hübsche Illustration zu dem Kapitel „Der Magnet“. — Es giebt eine ganze Reihe von Theoretikern, welche sich darauf ertappen lassen, daß sie ihre eigenen Theorien nicht anwenden, wie bei B. Damen, welche über Volksbeglückung öffentlich reden und ihr eigenes Heim, selbst wenn mit Kindern gesegnet, nicht in Ordnung halten. D. T. Mallett gehört nicht zu diesen. Er empfiehlt u. a. ein „Book of Ideas for Advertisers“ mit folgenden fett und gesperrt gedruckten Sätzen:

Ich habe ein Buch geschrieben.

Ich schrieb es für emsige Männer.

Ich schrieb es für Kaufleute.

Ich meine Geschäftsleute mit offenem Blick.

Ich weiß, es wird Ihnen helfen.

Ich möchte ein Exemplar an Sie verkaufen.

Ich verkaufe es für einen Dollar.

Ich zahle das Porto.

Diese Ankündigung hat nun doch eigentlich mit hübschen Mädchen nichts zu thun. Trotzdem steht dabei als „Magnet“ und treu dem Inhalt des diesbezüglichen Kapitels entsprechend ein allerliebtestes Conterfei.

Das Buch ist durch und durch originell, ebenso amüsant zu lesen als im Ernste werthvoll für den angehenden und auch manchen älteren Kleisenhändler, und wenn ich etwas an demselben bedaure, so ist es die Art des Einbandes — Heften durch Klammern —, diese erschwert das Lesen ungemein, falls man nicht, wie beim Stehauf, seine Aufgabe in einem Zug durchführen will und kann. Dies widerspricht aber wieder der Tendenz des Buches, welches als ein wohlgeleiteter Rathgeber wohl wiederholt gelesen werden kann.

*Die Electricität, ihre Erzeugung und Anwendung in Industrie und Gewerbe.* Allgemein verständlich dargestellt von Arthur Wilke, Ingenieur für Elektrotechnik. Mit 11 Tafeln und 775 Textillustrationen. Leipzig bei Otto Spamer. Preis: gehftet 8 *M.*, in Prachtband 9,50 *M.*

Der Verlag von Otto Spamer zeichnet sich durch seine mit geschickter Hand ausgewählten populären Bücher schon lange aus. Das „Buch der Erfindungen“ kann auf ein 25jähriges Jubiläum und zahlreiche Auflagen mit Stolz zurückblicken, zahlreiche andere Werke desselben Verlags können sich eines gleichen Erfolgs

rühmen. Den zahlreichen Freunden dieser eignen Art von Büchern, die einen hohen Werth besitzen, weil sie die Kenntniss von den Errungenschaften der exacten Wissenschaften und Technik in breite Schichten der

Bevölkerung verbreitet, wird die Nachricht, dass ein treffliches Buch über die Electricität soeben erschienen ist, ohne Zweifel sehr willkommen sein. Wir können das stattliche Werk bestens empfehlen. S.

## Industrielle Rundschau.

### Rheinisch-westfälischer Roheisen-Verband.

In der am 19. December 1892 in Köln abgehaltenen Hauptversammlung wurde beschlossen, an den bisherigen Preisen festzuhalten. Der Verband ist bekanntlich bis zum 1. Juli 1893 verlängert.

### Westfälische Drahtindustrie Hamm 1891/92.

Aus dem Bericht über das Geschäftsjahr 1891/92 theilen wir Nachstehendes mit:

„Im Jahre 1891/92 betrug der Gesamtumsatz 13 973 614,57 *M* gegen 12 766 799,85 *M* i. J. 1890/91.

Verbraucht wurden 1891/92 an Steinkohlen 86 339 300 kg gegen 78 554 545 kg i. J. 1890/91, an Roheisen und Rohstahl 75 538 638 kg i. J. 1891/92 gegen 67 526 172 kg i. J. 1890/91.

Producirt wurden Walzfabricate, gezogener Draht, Drahtstifte, Niete, Splinte, Ketten, Seile, Schrauben, Haken, Sprungfedern und Stachelzaundraht 201 168 709 kg i. J. 1891/92 gegen 174 026 264 kg i. J. 1890/91.

Der Bruttogewinn des Geschäftsjahres 1891/92 beläuft sich auf 1 054 654,45 *M* und setzt sich zusammen aus dem Gewinn auf allgemeinen Betrieb mit 1 013 150,95 *M* und dem Ertragniss des Zinsencontos abzüglich gezahlter Obligationszinsen mit 41 503,50 *M*. Der Reingewinn beträgt 649 079,77 *M*.

Laut den vorliegenden Bilanzen schlägt der Aufsichtsrath der Generalversammlung die Auszahlung einer Dividende von 8% vor. Es bleibt alsdann ein Gewinnvortrag pro 1892/93 von 9095,77 *M*.

Das Gewinnergebniss entspricht der im letzten Geschäftsberichte ausgesprochenen Hoffnung, auch heute unsern Herren Actionären über ein befriedigendes Resultat Bericht erstatten zu können.

Dieses günstige Resultat verdanken wir zu einem nicht geringen Theile dem Umstande, dass wir aus dem alten Geschäftsjahre ein Quantum an Aufträgen in das neue Geschäftsjahr hinüber nehmen konnten, welches unseren Werken vier Monate hindurch gewinnbringende Beschäftigung sicherte. Ende November trat im Versand nach Brasilien infolge der dortigen Unruhen vorübergehende Versandstockung, und Ende December infolge Mangels an Nachfrage auf dem Exportmarkte ein plötzlicher Preisrückgang, besonders für Drähte ein, bis sich Ende April das Geschäft wieder belebte, ohne aber eine Preisbesserung herbeizuführen. Trotzdem konnten wir in allen Betrieben das ganze Geschäftsjahr hindurch fast vollauf arbeiten, mit Ausnahme in unseren Feinzügen, obgleich wir auch für diese Betriebe genügende Aufträge gebucht hatten, dieselben aber wegen mangelnder Specificationen bisher nicht ausführen konnten. Nennenswerthe Betriebsunfälle haben wir glücklicherweise auch in diesem Geschäftsjahre nicht zu verzeichnen gehabt.

Zu den Lasten, die wir bisher zu tragen hatten, ist seit dem 1. April a. c. die neue Staatssteuer hinzutreten, so dass wir an Beiträgen und Zuschüssen zur Arbeiterkrankenkasse, Unfall-Berufsgenossenschaft, Alters- und Invalidenversicherung, sowie an Staats-, Communal-, Gewerbe-, Grund- und Gebäudesteuer nunmehr pro Jahr über 100 000 *M* zu zahlen haben. Die zur Erleichterung dieser enormen Lasten erhoffte Eisenbahnfracht-Ermäßigung ist bis jetzt weder für unsere Bezüge an Kohlen und Rohmaterialien, noch

für unsern Versand an Waaren für den Export eingetreten. Wir geben aber unsere Hoffnung, dass an maßgebender Stelle unsere Wünsche in dieser Richtung Erhöhung finden werden, nicht auf, da es doch selbstredend auch nur im Interesse der Staatsbahn liegen kann, wenn wir mit unserer Concurrenz im Auslande in erfolgreichen Wettbewerb treten können und unsern Arbeitern Arbeitsgelegenheit und unsern Eisenbahnen Verfrachtung auf Kosten des Auslandes bieten können.

Wir geben eine Uebersicht der erfreulichen Entwicklung unseres Unternehmens während der seit Begründung desselben verlossenen zwanzig Betriebsjahre.

Wir bemerken zu dieser Aufstellung, dass im Jahre 1882 das Actienkapital von 6 000 000 *M* auf 7 999 800 *M* erhöht und der Netto-Reingewinn des Jahres 1886/87 einem Reserve-Conto für die Bethciligung bei den russischen Werken überwiesen wurde. — Aus dieser Aufstellung ergibt sich, dass die Summe der Production sämtlicher Fabricate im Laufe der 20 Jahre um 458,6% gestiegen ist.

Bei den Hauptfabricaten h-trug die Steigerung der Production an Walzdraht 500,6%, an gezogenem Draht 611,9%, an Drahtstiften 423,3%.

Der Umsatz betrug i. J. 1872/73 = 4 645 847,25 *M* und 1891/92 = 13 973 614,57 *M*, somit ist derselbe um 300,8% gestiegen.

Der Buchwerth der Werke in Hamm betrug am 1. Juli 1872 = 5 443 569,73 *M*, hierzu die Neubauten bis 1. Juli 1892 = 3 667 584,98 *M*, ergibt 9 111 154,71 *M*, hiervon die Abschreibungen bis 1. Juli 1892 = 3 672 126,10 *M*, bleibt ein Buchwerth am 1. Juli 1892 von 5 439 028,61 *M*, welcher um 4544,12 *M* niedriger ist, als der Buchwerth unserer Werke am 1. Juli 1872. Diese Aufstellung zeigt demnach, dass unsere Werke trotz der Ausgabe für Neubauten von 3 667 584,98 *M* mit gleichem respectwas niedrigerem Betrage heute zu Buche stehen, als vor zwanzig Jahren, die Production an Hauptfabricaten aber durchschnittlich um 500% und der Umschlag um 300% gestiegen sind.

Unsere Filiale „Rigaer Drahtindustrie“ in Riga hat im abgelaufenen Geschäftsjahre für alle Fabricate genügenden Absatz gefunden, und ist der infolge der vorjährigen Missernte Rußlands befürchtete Ausfall nicht eingetreten.

Der Reingewinn derselben betrug nach Abzug von 3000,00 R. an das Unterstützungscontto für Arbeiter und Beamte 109 475,57 R., welche nach Umrechnung zum Tagescourse mit 223 056,47 *M* in unsere Bilanz eingestellt sind; außerdem bezahlte die Filiale an Obligations- und Conto-Corrent-Zinsen 137 531,58 *M*.

Im neuen Geschäftsjahre hat sich bis jetzt im Vergleich zum Vorjahre eine Verringerung des Umsatzes sowohl, wie auch ein Rückgang in den erzielten Verkaufspreisen ergeben. Es sind dies directe Folgen der vorjährigen Missernte, die durch das mittelmäßige Ernteergebniss des laufenden Jahres noch nicht paralysirt werden konnten, während die Kaufkraft Rußlands mit den jemaligen Ernte-Resultaten im engsten Zusammenhange steht. Ausserdem hat sich auch im Handel die ungunstige Einwirkung der Cholera-Epidemie recht fühlbar gemacht, so dass sich z. Z. noch nicht absehen läßt, ob und wann eine bessere Entwicklung des Geschäftsganges zu erwarten ist.

Ueber das am 1. Juli a. c. begonnene neue Geschäftsjahr müssen wir leider berichten, dass die

Verkaufspreise auf dem Exportmarkte noch immer weichend sind. Die Production und der Umsatz im Juli waren gegen das Vorjahr erheblich zurückgeblieben, dagegen haben dieselben in den Monaten August, September, October a. c. die Höhe dieser Monate des Vorjahres erreicht. Der Umschlag des letzten Monats October allein wird nur von einem Monate des Vorjahres übertroffen.

Auch zur Zeit der Abfassung dieses Berichtes arbeiten wir in allen Abtheilungen, mit Ausnahme in den Feinzügen, in vollem Umfange. Am 1. November a. c. sicherten uns die gebuchten Aufträge die Fortführung unserer Betriebe für fast vier Monate und hoffen wir, trotz des Darniederliegens der gesammten Eisen- und Stahlindustrie getrost der Zukunft entgegenzusehen zu können.“

**Westfälische Stahlwerke, Actien-Gesellschaft zu Bochum.**

Dem Geschäftsbericht per 30. Juni 1892 entnehmen wir:

Bei Beurtheilung des erzielten Resultats bitten wir zu berücksichtigen, daß es sich um das erste Betriebsjahr eines von Grund auf neuen, großen Werkes handelt, dessen Inbetriebsetzung erfahrungsmäßig stets mit außergewöhnlichen Kosten verbunden ist, die bei regelmäßigen Betriebe fortfallen.

Dazu kommt, daß die einzelnen Werkanlagen nicht das ganze Jahr in Betrieb waren, sondern erst nach und nach, je nach Fertigstellung, in Betrieb genommen worden sind. Unter diesen Umständen kann das Resultat des abgelaufenen Geschäftsjahres wohl ein zufriedenstellendes genannt werden, zumal die Preise der Fertigfabricate gegenüber denen der Rohmaterialien unverhältnißmäßig zurückgingen.

Bei reichlichen Abschreibungen, welche etwa 5% der Anlagewerthe ausmachen, sind wir in der Lage, der Generalversammlung einen Reingewinn von 109 616,63 M zur Verfügung zu stellen.

Die Abschreibungen dürfen um so mehr als reichliche bezeichnet werden, als die Werkanlagen nicht das ganze Jahr in Betrieb waren und die Instandhaltung des gesammten Werkes sowie die Beschaffung von Ersatzstücken beim Inventarconto u. s. w. auf den Betrieb genommen worden sind.

Es wurden im abgelaufenen Geschäftsjahr etwa 36 500 t Stahl- und Flußeisenblöcke sowie etwa 28 600 t Walzfabricate producirt.

Zur besseren Ausnutzung unserer Werkanlagen haben wir es für richtig befunden, ein Hammerwerk, Bandagenwalzwerk und eine mechanische Werkstätte zur Bearbeitung von Schmiedestücken sowie Eisenbahn-Radsätzen neu zu errichten.

Obwohl die gesammte Eisen- und Stahlindustrie sich gegenwärtig in einer außerordentlich ungünstigen

Geschäftslage befindet, hegen wir dennoch die feste Zuversicht, auch für das laufende Geschäftsjahr befriedigende Resultate zu erzielen, weil uns unsere zweifellos vorzüglichen Einrichtungen hierbei zu statten kommen.

Der Vorstand erlaubt sich, der Generalversammlung den Vorschlag zu unterbreiten, den zur Verfügung stehenden Reingewinn nicht zur Vertheilung zu bringen, vielmehr im Interesse einer soliden Geschäftsführung zu Abschreibungen und Rückstellungen zu verwenden, was jedenfalls zur Kräftigung unseres jungen Unternehmens nicht unwesentlich beitragen würde.

**Köln-Müsener Bergwerks-Actien-Verein.**

Aus dem Geschäftsbericht der Direction pro 1891/92 theilen wir Folgendes mit:

Der Roheisenmarkt zeigte dauernd eine unbefriedigende Haltung, und wenn es auch vereinzelt schien, als ob sich eine etwas bessere Stimmung vorbereiten wollte, so konnte dieselbe bisher noch nicht zum Durchbruch gelangen. Dabei blieben die Kokspreise bis zum 1. Januar 1892 auf der früheren Höhe bestehen, und wenn auch von da ab eine Ermäßigung von 1 M per Tonne eingetreten ist, so war damit dennoch nicht dem Bedürfnis auf eine wesentliche Verbilligung der Gesteinskosten abgeholfen.

Ueber die finanzielle Lage unseres Vereins giebt die Bilanz Aufschluß.

Für den Hochofen- und Bergwerksbetrieb ergiebt dieselbe als Brutto-Ueberschuß . . . . .	334 699,18 M
zuzüglich Saldo per 1890/91 . . . . .	492,21 „
	<hr/>
	335 191,39 M

gegen 453 812,57 M im Vorjahre.

Davon gehen ab an Verwaltungs- u. Geschäftskosten . . . . .	51 573,37 M
sowie Zinsen der Anleihe und Disconten . . . . .	74 956,61 „
	<hr/>
so daß . . . . .	208 661,41 M

verfügbar bleiben, von welchen 132 661,41 M gegen 173 000 M im Vorjahre zu Abschreibungen verwendet sind.

Für den verbleibenden Reingewinn von 76 000 M wird folgende Vertheilung vorgeschlagen:

Die Auskehrung einer Dividende von 2% auf das Actienkapital . . . . .	60 000,— M
Zuwendung zum Reservefonds . . . . .	7 600,— „
Satzungsmäßige bezw. vertragsmäßige Gewinnantheile an Aufsichtsrath und Direction, sowie Belohnungen . . . . .	6 860,— „
Der Rest von . . . . .	1 540,— „
	für die Unterstützungskasse.

**Vereins-Nachrichten.**

**Verein deutscher Eisenhüttenleute.**

**Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.**

- Bisénius, E. A., Ingenieur, Brüssel, Rue des Palais Nr. 125.
- Eichhorn, K., Generaldirector der Rhein-Nassau-Gesellschaft, Stolberg (Rheinland).

**Neue Mitglieder:**

- Hoeller, Charles, jr., Fabricant, Siegen, Sandstrafse.
- Mengwasser, F., Ingenieur der Köln. Maschinenbau-Actien-Gesellschaft.

- Pfeiffer, W., jun., Düsseldorf, Duisburgerstr. 71.
- Quambusch, G., Ingenieur der Dortmunder Union, Dortmund.
- Schleifenbaum, H., in Firma Joh. Schleifenbaum, Boschgotthardshütte bei Weidenau a. d. Sieg.
- Walther, Wilh., in Firma Walther & Comp., Kalk bei Köln, Neuerburgstrafse.
- Weustenfeld, C., Betriebsingenieur bei Thyssen & Comp., Mülheim a. d. R., Sandstrafse 61.

**Verstorben:**

- Kühne, Leo, Ingenieur, Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
- Vygen, H. J., Commerzienrath, Duisburg.

## Zwanglose Mittheilungen aus Wissenschaft und Leben.

### Des Moselfreundes Traum.

Eine Neujahrsgeschichte.



Glückliches Geschick und gute Gedanken fügten es, daß die Enthüllung des Kaiserdenkmals am Deutschen Eck in Coblenz gleichzeitig mit Eröffnung der Schifffahrt auf der kanalisirten Mosel stattfinden konnte. Selten sah die Rheinprovinz schönere, bedeutungsvollere Tage. Ideale und reale Ziele von großartiger Tragweite feierten zur selben Stunde das Fest ihrer Verwirklichung. Das Kaiser Wilhelm I. gespendete Lob brauchen wir nicht zu wiederholen, es hieß Eulen nach Athen tragen, sofern dieser Gemeinplatz noch erlaubt ist. Unser redegewaltiger Herrscher wies in der ihm eigenen schlagenden Weise, deren Geheimniß er besitzt, auf die Bedeutung des Tages hin, pries die allmähliche geistige und wirtschaftliche Gewinnung der von seinem Großvater durch die Waffen wieder erworbenen Reichslande, tadelte aber streng das zerfahrene politische Parteiwesen und die thörichte Schwarzschererei, welche den Deutschen die Freude am Vaterland vergällen. Als auf Sr. Majestät Befehl die Hülle des Standbilds fiel, als die helle, warme Sonne ihren goldenen Schein über das prachtvolle Denkmal goß, da brauste tausendstimmiger Jubel empor, der sich zum höchsten Entzücken steigerte, als die Geschütze der benachbarten Vesten schwiegen und schier endlose Reihen beflaggter Schiffe unter knatternden Böllerschüssen am Deutschen Eck vorbeifuhren, nicht nur Rheinschiffe, sondern auch zahlreiche Moselschiffe. Vielen der letzteren hatte sinnige Dankbarkeit die Namen der Vorkämpfer für die Moselkanalisierung verliehen. Da sah man einen Dr. Feodor Goecke, einen Karl Lueg, einen August Servaes, einen Karl Spaeter u. s. w. Lachend wurden zwei winzige Moselschlepper begrüßt, welche die Namen der einst verspotteten „Reiseprediger der Moselkanalisierung“ Dr. W. Boumer und J. Schlink trugen, und einen so gewaltigen Lärm mit dem Auspuffdampf und ihren Dampfheulern machten, daß die Festgenossen sich die Ohren zuhielten.

Das nachfolgende Prunkmahl im Casino, dessen Weine einen Weltruf genießen, wird allen Theilnehmern unvergesslich bleiben. Nachdem der officielle Theil erledigt, die höchsten und hohen Herrschaften sich entfernt, da kam die Studentenregel *ex est commercium initium fidelitatis* zur vollsten Geltung. Das Haus Deinhard & Cie. hatte einen echtdeutschen Sekt geliefert, der alle Erzeugnisse der Champagne in Schatten stellte. Ein Trinkspruch folgte dem andern. Rheinische Dichtkunst, ernst- und scherzhafte, würzte das Mahl. In hübschen Reimen besang ein launiger Gelegenheitsdichter, der wacker für die Mosel gestritten, die Schicksale der beiden Unternehmen; lustig stimmte die Gesellschaft ein. Der Berichterstatter genofs die Ehre einer hochpreislichen Nachbarschaft. An einer Tischecke tafelten vier

Mitglieder des Provinziallandtages, vier geheime Commerzienräthe, die Hll. Karl Freiherr von Stumm-Hallberg, Karl Lueg-Oberhausen, Karl Spaeter-Coblenz und Karl Röchling-Saarbrücken. Manche, früher bestandene Gegensätze schwanden unter der frohen Feststimmung, die im Brüderschaftstrinken der vier „Karolinger“, dieser Säulen unserer heimischen Industrie, gipfelte. „Viribus unitis“ lautet das künftige Feldgeschrei zum Nutzen und Frommen unsers engen und weiteren Vaterlands.

\* \* \*

„Wünscht der Herr rasirt zu sein?“ Diese Frage nebst kräftigem Pochen an die Zimmerthür entrissen mich dem Reich der Träume. Jählings flohen die lustigen Gebilde weinscliger Phantasie. Im Casino zu Coblenz hatten wir allerdings tüchtig gezecht, aber nicht an einer Festtafel, sondern stillvergnügt unter guten Freunden. Spät, sehr spät war es geworden, als mir der verschlafene Hausknecht im „Riesen“ die gastliche Pforte öffnete. Frische Luft zu schöpfen, wanderte ich nach dem Frühstück zum Deutschen Eck. Allerlei krause Gedanken kamen mir da. Wie lange wird das hehre Denkmal, dessen Ausführung gesichert, auf die verödete Mosel noch blicken? Wenn die Franzosen 1870 gesiegt, was selbst König Wilhelm für nicht unmöglich hielt, wenn das linke Rheinufer französisch geworden, könnten Zweifel bleiben, daß bei der Fürsorge unserer Nachbarn für ihre Wasserstraßen, die Mosel längst bis zur Mündung kanalisirt wäre?

Ich schüttelte mich bei dem häßlichen Gedanken, die mein katzenjämmerliches Unbehagen entschuldigen mag.

Als ich heimkam, lag ein sehr billiges Angebot spanischer Eisensteine vor. Wir berechneten, daß die Fracht von Bilbao bis zur Verwendungsstelle an der Ruhr ungefähr derjenigen für den Bezug von Minette gleich komme. Die Spanier haben die Barre vor dem Hafen beseitigt, denselben erweitert und äußerst bequem eingerichtet, die Gruben angeschlossen u. s. w. Das Erz stellt sich für die hiesigen Hochöfen fast um ein Drittel billiger wie früher. Hollandische Schiffe und Wagen bringen es nach Deutschland. Ein Heiden-geld geht ins Ausland. Lebte der alte Fritz noch, der würde derb mit seinem Krückstock dazwischen fahren. Er schrieb am 27. September 1784: „Die Eisenfabriken sind sehr important und vor das Land sehr nützlich. Weshalb den auch alle Attention erfordert wird, auch daß es damit immer weiter gehen möge.“ Friedrich der Große machte die Ruhr schiffbar. Kleine Dynasten, u. A. der Abt von Werden, widersetzten sich, wurden aber durch Einquartirung sehr bald bekehrt. Landgraf, Landgraf werde hart!

J. S.

