

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

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.



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

für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

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

und

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N^o 11.

1. Juni 1894.

14. Jahrgang.

Die Kohlung des Flusseisens.

Von Dr. H. Wedding in Berlin.

I. Theil. Thatsachen.

Solange schmiedbares Eisen aus Roheisen dargestellt wird, d. h. seit 400 Jahren, ist man gezwungen gewesen, gleichzeitig mit dem Ueberschufs des Kohlenstoffs auch die fremden Elemente, welche durch den Verlauf des Hochofenprocesses unvermeidlich in größeren oder geringeren Mengen in das Roheisen übergeführt werden und welche den Eigenschaften des schmiedbaren Eisens schädlich sind oder sein können, zu entfernen. Zu diesen Elementen gehören besonders Silicium, Mangan, Phosphor und Schwefel.

Solange man ein an diesen Elementen armes Roheisen, namentlich bei Holzkohle, erblies, genügte der Regel nach die Zeit bis zur Abscheidung des Kohlenstoffs in dem Maße, daß der Kohlenstoffgehalt des erhaltenen Products dem Zweck der Verwendung desselben entsprach, um auch die genannten Elemente ausreichend zu entfernen, und nur in einzelnen Fällen ging man bis zur nahezu oder ganz vollendeten Entkohlung vor und fügte dem dann für viele Zwecke zu kohlenstoffarmen Eisen von neuem wieder Kohlenstoff zu.

So wurde z. B. bei der Siegener Stahlfrischmethode und bei der Brescianarbeit im Holzkohlenfrischherd verfahren, wo das Rückkohlen durch kohlenstoffreicherer Eisen erfolgte,* ferner bei der Bereitung des Cementstahls,**

bei der Erzeugung des Damaststahls* und des Tiegelkohlenstahls,** in welchen Fällen Kohle allein zur Rückkohlung Verwendung fand.

Als man aber zur Flusseisenerzeugung überging, zeigte sich bald, daß der Zweck der vollkommenen Abscheidung der anderen Elemente aufser Eisen und Kohlenstoff sich am vollständigsten erreichen ließe, wenn zuvörderst der Kohlenstoff ganz entfernt würde. Zwei Gründe lagen hier vor. Erstens ist die vollständige Entkohlung nöthig, um einzelne Elemente, namentlich Phosphor, danach durch weitere Oxydation ganz zu entfernen; zweitens läßt sich der Zeitpunkt der vollkommenen Entkohlung besser erkennen und leichter festhalten als irgend ein vorhergehender Zeitpunkt, zu welchem ein im Eisen zurückzuhaltender Kohlenstoffgehalt eine bestimmte Menge ausmacht. Daher ist das, was bei der Erzeugung des Schweisseisens Ausnahme war und ist, beim Flusseisen zur Regel geworden. Bei der Schweisseisenerzeugung, sowohl wenn Schlufsproceß beim Herdfrischen zur Wiederkohlung des Eisens angewendet wurden, als auch wenn durch den Herdfrischproceß oder durch den Puddelproceß stark entkohltes Eisen durch den Cementationsproceß höher gekohlt wurde, lag immer das Bestreben vor, Stahl, besonders Werkzeugstahl, d. h. ein gut härbares kohlen-

* Vergl. des Verfassers „Grundriß der Eisenhüttenkunde“, 3. Aufl., S. 221 und 222.

** Ebend. S. 270.

* Vergl. des Verfassers „Grundriß der Eisenhüttenkunde“, 3. Aufl., S. 274.

** Ebend. S. 275.

stoffreicheres Eisen, zu erzeugen. Dieses Ziel wird zwar bei der Rückkohlung eines ganz entkohlten Flußeisens zuweilen auch verfolgt, aber viel häufiger liegt die Absicht vor, nur ein kohlenstoffarmes Eisen, d. h. Schmiedeeisen, welches nicht merklich härtbar ist, zu erhalten, da Flußschmiedeeisen in der Praxis eine weit ausgedehntere Verwendung findet, als Flußstahl.

Die Flußeisenerzeugung in der Bessemerbirne sowohl wie im Flammofen brachte aber außer der Nothwendigkeit der regelmässigen Rückkohlung noch ein anderes Bedürfnis zu Tage. Es stellte sich nämlich heraus, daß das ganz entkohlte Flußeisen stets sauerstoffhaltig geworden war und daß es daher nothwendig wurde, ein so entkohltes Eisen nicht nur wieder zu kohlen, sondern auch den im Eisen enthaltenen Sauerstoff fortzuschaffen, d. h. einen Desoxydationsproceß mit dem Kohlungsproceß zu verbinden. Die ersten Versuche bei der Einführung des Bessemerprocesses, ein brauchbares Flußeisen herzustellen, mißlangen, und erst die durch Mushet herbeigeführte Benutzung von Spiegeleisen brachte den Proceß auf einen für die Praxis brauchbaren Standpunkt.

Man hatte schon anfangs versucht, das ganz entkohlte, einem verbrannten Eisen ganz ähnliche Product durch Zufügung von Holzkohle in der Birne zu verbessern, aber man wußte damals noch nicht, daß Kohlenstoff sich in hohen Temperaturen weit schwerer oxydiren läßt, als Mangan und Silicium. Es scheiterten diese Versuche stets daran, daß durch Holzkohle der Sauerstoff nicht ausreichend entfernt wurde, während doch eine nachträgliche Behandlung des entkohlten Eisens im Holzkohlenfeuer nach dem Erstarren gute Producte lieferte. Zwar läßt sich zur Rückkohlung auch graues Roheisen verwenden, weil dessen Siliciumgehalt die Desoxydation übernimmt, aber am besten erwies sich überall Spiegeleisen und Ferromangan, ersteres, wenn eine höhere, letzteres, wenn eine geringere Kohlungsstufe erreicht werden sollte. Weniger günstig zeigte sich Ferrosilicium, weil durch dasselbe unter nicht sehr vorsichtiger Handhabung leicht ein schädlicher Ueberschuß von Silicium in das Eisen gelangte.

Andere an Kohlenstoff reiche Verbindungen, welche gleichzeitig desoxydierend wirken, giebt es nicht, denn Aluminium verbindet sich nicht mit so viel Kohlenstoff, daß man dasselbe etwa zu diesem Zweck verwerthen könnte, und Chrom darf dem Eisen nicht in nennenswerthen Mengen zugeführt werden, ohne dessen Eigenschaften für die meisten Zwecke zu schädigen.

Versuche mit flüssigen und gasförmigen Kohlenwasserstoffen (Petroleum, Paraffindämpfen und Leuchtgas) mißlangen, da auf diesem Wege weder eine ausreichende Desoxydation, noch eine genügende Kohlung erreicht werden konnte.

Wurde, was allerdings nicht zum Zweck der Desoxydation und Kohlung, sondern zum Zweck der Temperatursteigerung geschah, Kohle (im gepulverten Zustand) mit dem Winde eingeblasen, so verbrannte diese.

So blieb man denn lange Zeit auf die drei kohlenstoffhaltigen Körper: Spiegeleisen, Ferromangan und allenfalls Ferrosilicium, beschränkt und benutzte außerdem Aluminium zur Desoxydation allein.

Jahrelang achtete man nicht auf den schädlichen Einfluß, welcher aus einem zu hohen Mangangehalte, der in das schmiedbare Eisen übergeführt wurde, erwachsen könnte. Erst als man durch die Beobachtung des Kleingefüges des Eisens unter dem Mikroskop darauf geführt wurde, daß das Mangan sich bei weitem nicht so leicht mit dem Eisen legire, wie man annahm, sondern in demselben, wenn es nicht sehr gut damit umgerührt worden war, oft in mehr oder minder kugelförmigen Anhäufungen sich absondere, wurde man bedenklich. Man vermuthete, daß anscheinend unerklärliche Brüche sonst guter Eisenwaaren, z. B. das Springen von Schienen, welche den Anforderungen an Festigkeit und Zähigkeit entsprochen hatten, beim Abladen, oft solchen Mangananhäufungen zuzuschreiben seien. Die eigenthümliche Gestaltung manganreicheren Eisens in der Krystallform gestattete die Bestätigung der Vermuthung durch das Mikroskop. Von dieser Zeit an wurde man vorsichtiger im Gebrauch des Mangans und beschränkte den Zusatz davon möglichst, d. h. soweit, als gerade zur Desoxydation nöthig war.

Ganz besonders führte der basische Bessemerproceß zu einem sauerstoffreichen Endproduct, weil nach der Abscheidung des Kohlenstoffs erst diejenige des Phosphors vollendet werden muß und die damit verbundene weitere Einführung von Wind der Regel nach einen weit größeren Sauerstoff-Ueberschuß in das Eisen bringt, als bei dem sauren Bessemerproceß.

Daher kam es, daß beim basischen Bessemerproceß meist ein weit größerer Manganzusatz angewandt werden mußte, als beim sauren Bessemerproceß, zumal bei der Entphosphorung auch der letzte Rest des sonst im Eisen verbliebenen Mangans entfernt wurde. Hierin lag anfangs wohl vielfach die Begründung der sonst ganz ungerechtfertigten Anschauung, daß das basisch erblasene Eisen schlechter sei als das sauer erblasene.

Ja es zeigte sich, daß es geradezu unmöglich war, hochgekohlte Eisensorten ohne zu hohen Mangangehalt durch den basischen Proceß herzustellen.

Da indessen die Festigkeit und ebenso die Härte des Eisens mit dem Kohlenstoffgehalt wächst, so sann man auf Mittel, ohne eine allzu-große Erhöhung des Mangangehalts die genügende

Menge Kohlenstoff in das Eisen zu bringen. Desoxydirte man indessen mit wenig Spiegeleisen und entfernte den Rest des Sauerstoffs durch Aluminium, so kam man doch oft nicht auf die gewünschte Höhe des Kohlenstoffgehalts, und man mußte sich sagen, daß man durch den basischen Bessemerproceß bei regelrechtem Betriebe kaum ein Eisen erzeugen könnte, welches einer höheren Festigkeit als 50 kg a. d. qmm entspräche.

Der Engländer Darby hatte das Verdienst, zuerst wieder auf das alte Kohlunsmaterial in Form von reinem Kohlenstoff aufmerksam zu machen.

Untersuchen wir, auf welche vorhergehende Erfahrungen sich der Darbysche Kohlungsproceß stützt.

Durch den Cementationsproceß war es bekannt geworden, daß fester Kohlenstoff von festem Eisen aufgenommen wird, wenn dasselbe bei erhöhter Temperatur in Berührung damit gebracht wird.

Der Anfang der Kohlunng beginnt bereits unterhalb Rothglut. Die Form des Kohlenstoffs ist nicht gleichgültig. Amorpher Kohlenstoff, wie er in der Holzkohle oder in thierischer Kohle vorhanden ist, wirkt bei gleicher Zeit und gleicher Temperatur am stärksten ein, aber auch Graphit und selbst Diamant kohlen.

Die Kohlunng ein und derselben Art Kohlenstoff findet um so energischer und schneller statt, je höher die Temperatur steigt; aber bei gleicher Temperatur ist die Kohlunng auch um so stärker, je inniger die Berührung und je länger die Erhitzung dauert. Der Kohlenstoff theilt sich, solange keine Schmelzung stattfindet, dem Eisen allmählich von außen nach innen mit, und zwar so fortschreitend, daß die mehr nach außen liegende Schicht kohlenstoffreicher ist als die mehr nach innen liegende, was ein Beweis dafür ist, daß zu dieser Mittheilung des Kohlenstoffs (Molecularwanderung) eine gewisse Zeit erforderlich ist. Der Kohlenstoff vereinigt sich bei ausreichend langer Zeit nur in einer ganz bestimmten Menge mit dem Eisen, welche lediglich von der Temperatur abhängig ist; hat die äußerste Schicht diesen Kohlunngsgrad erreicht, so kohlen sich allmählich die inneren Schichten bis zum Kern zu gleich hohem Kohlunngsgrade.

Werden gleichartige Stücke festen kohlenstoffarmen Eisens in Holzkohle gepackt und unter Abschluß der Luft auf eine ganz bestimmte Temperatur erhitzt, welche Schmelztemperatur nicht erreicht, so beobachtet man, wenn man die Stücke in bestimmten Zeitabschnitten wieder untersucht, anfangs eine Zunahme des Kohlenstoffgehalts von der Mitte nach der Oberfläche zu. Dieses Verhalten ist die Grundlage der Verfahren zur Oberflächenhärtung. Erst später stellt sich die Bildung einer immer stärker werdenden äußeren

Schicht gleichgekohlten Eisens ein. Bei dem Steigen der Temperatur gelangt man schließlich zu einem Wärmegrade, bei welchem der Schmelzpunkt des gekohlten Eisens erreicht wird; denn der Schmelzpunkt des Eisens sinkt ja mit dem Steigen des Kohlenstoffgehalts. Jedoch findet eine so weitgehende Erhitzung naturgemäß bei der Cementation niemals statt.

Diese Vorgänge sind vielfach gründlich geprüft und zuletzt abschließend durch Reinhard Mannesmann, den Erfinder des Schrägwalzverfahrens, klargestellt.*

Die gleichen Vorgänge finden auch statt, wenn festes Eisen mit Kohle zusammen bis zur Schmelzung absichtlich erhitzt wird, so bei der Darstellung von höher gekohltem Eisen im Tiegel.** Das Eisen wird hierbei in Brocken oder Stücken mit Holzkohle, thierischer Kohle oder anderen Kohlenstoff in festem Zustande enthaltenden Körpern, in mehr oder minder luftdicht abgeschlossenen Tiegeln, die von außen erhitzt werden, geschmolzen und kohlt sich bereits bei der Erhitzung bis zum Schmelzpunkt.

Ähnlich ist es beim Cupolofenproceß (dem Parry-Verfahren).** Auch hier kohlt sich das im festen Zustande mit reichlichen Mengen von Koks aufzugebene Schmiedeeisen bei seiner Erhitzung.

Sobald Schmelzung eintritt, ändert sich das Verhältniß erheblich. Es löst sich so viel Kohlenstoff im geschmolzenen Eisen, bis der Kohlunngsgrad des Roheisens, welches sich bei der herrschenden Temperatur bilden kann, d. h. von höchstens annähernd 5%,† erreicht ist. Beim Erstarren des Eisens kann sich dann ein Theil des Kohlenstoffs als Graphit wieder ausscheiden. Dieser Vorgang setzt indessen voraus, daß Kohlenstoff im Ueberschuß vorhanden war. Mangelt es an Kohlenstoff bis zur Sättigung des Eisens zu Roheisen, so entsteht ein niedrigerer Kohlunngsgrad, als der des Roheisens; es wird je nach der Menge des vorhandenen Kohlenstoffs Flußstahl oder Flußschmiedeeisen gebildet. Hierauf beruhen die vorher angeführten Vorgänge im Tiegel und Cupolofen, welche der Regel nach die Erzeugung von Stahl zum Zweck haben. Im Hochofen dagegen wird das durch Kohlenoxyd reducirte Eisen in der Berührung mit glühendem Kohlenstoff bis zur Erreichung des Schmelzpunkts und nach der Schmelzung bis zur Maximalgrenze des der erzeugten Roheisenart zukommenden Kohlunngsgrades geführt.

Ein fein vertheilter reiner amorpher Kohlenstoff, wie er sich z. B. in der Holzkohle oder in verkohlten organischen Stoffen, z. B. Zucker, findet, wirkt am schnellsten kohlend ein, schwieriger

* Man vergl. des Verfassers „Eisenhüttenkunde“, Bd. III, S. 507 und 572 u. f.

** Vergl. ebend. S. 560.

*** „ „ „ 568.

† „ „ „Eisenhüttenkunde“, 2. Aufl. I, S. 36 u. f.

der dichte Kohlenstoff der Steinkohle oder des Koks, am schwierigsten Graphit und Diamant; letzterer kommt naturgemäß in der Praxis nicht in Betracht. Dafs auch Graphit kohlt, weifs man von der Gufsstahlfabrication in Tiegeln her. Böker und Müller haben die Aufnahme von Kohlenstoff aus dem Tiegelmateriale nachgewiesen.

Kohlenstoffhaltige chemische Verbindungen wirken deshalb weniger ein, weil sie zur Zerlegung Wärme bedürfen. Bei niedrigen Temperaturen (unter 400°) kann allerdings selbst Kohlenoxyd unter Bildung von Kohlensäure Kohlenstoff an metallisches Eisen abgeben, aber dieser Vorgang findet bei allen eisenhüttenmännischen Processen, auch im Hochofen, nur ganz untergeordnet oder vorübergehend statt. Kohlenwasserstoffe sind nur in der Form des schweren Kohlenwasserstoffs, aber auch dann nur wenig wirksam, wie die Versuche in Hörde und Montataire gezeigt haben; Cyan ist, unter Zersetzung in seine Elemente, leichter geneigt, Kohlenstoff an das Eisen während seiner Erhitzung bis zum Schmelzpunkt abzugeben, als Kohlenwasserstoffe. Letztere in der Form des Petroleums werden angeblich bei der Panzerplatten-Oberflächen-Cementation in Nordamerika verwendet.*

Dafs bei allen Processen, bei welchen Kohlenstoff während der Erhitzung unterhalb des Schmelzpunktes aufgenommen wurde, eine weitere Aufnahme nach eingetretener Schmelzung stattfand, wufste man vom Hochofenprocefs her. Ja man hatte längst die Erfahrung gemacht, dafs das geschmolzene Roheisen mehr Kohlenstoff lösen könne, als es bei der Abkühlung zu behalten imstande ist. Schon die Ausscheidung von Graphit im grauen Roheisen beweist dies, noch vielmehr aber die ungeheure Menge von Kohlenstoffflittern, welche beim Abstich des Ferromangans die Luft erfüllen, ehe dasselbe noch erstarrt.

Das waren die Erfahrungen, welche bezüglich der Kohlung des Eisens durch festen Kohlenstoff vorlagen. Die Thatsache also, dafs auch ein entkohltes Flusseisen Kohlenstoff, welcher ihm auf zweckmäßige Weise zugeführt wird, aufnehmen könne, lag bereits vor, und dazu kam die Erfahrung, dafs die Kohlung um so leichter von statten geht, je höher die Temperatur ist.

Wir wufsten ferner, dafs im geschmolzenen Eisen aller Kohlenstoff in gleicher Weise vertheilt, d. h. legirt in dem Eisen vorhanden ist und sich erst während der Abkühlung, meistentheils sogar erst nach dem Erstarren in seine vier verschiedenen Modificationen trennt,** welche die abweichenden Eigenschaften auch im übrigen gleich kohlenstoffhaltiger Eisenarten bedingen. Wann indessen

die günstigste Temperatur zur Bildung oder Abscheidung einer bestimmten Kohlenstoffart ist, kann man nach Lage unserer gegenwärtigen Kenntnisse nur vermuthen, nicht genau bestimmen.

Darbys großes und unbestreitbares Verdienst ist es, die vorhandenen Kenntnisse der Kohlung des Eisens durch festen Kohlenstoff im allgemeinen auf die Kohlung entkohlten Flusseisens übertragen und in eine praktisch brauchbare Form gebracht zu haben. Der Vortheil dieser Uebertragung lag aber in der Möglichkeit, dem Flusseisen ohne Manganzusatz oder wenigstens ohne mehr Mangan, als unumgänglich zur Desoxydation nöthig ist, beliebig hohe Mengen Kohlenstoff innerhalb der Grenzen zuzuführen, welche ein schiedbares Eisen für die verschiedenen Zwecke technischer Verwerthung haben soll.

Es war ferner das große und ebenso unbestreitbare Verdienst der Eisenhütte Phönix in Laar bei Ruhrort, das Verfahren Darbys, welches mehr auf einem glücklichen Erfindungsgedanken, als auf einer schon zweckmäßigen Ausführungsform beruhte, in die Praxis einzuführen und es durch zahlreiche jahrelange Versuche in eine anwendbare Form zu gestalten.

1. Die Phönix-Patente und das Phönix-Verfahren.

Im Jahre 1888 wurde der Phönixhütte durch Hrn. Gilchrist in England Mittheilung von den Versuchen Darbys gemacht und ihr Interesse angeregt. Die Sache wurde mit großem Zweifel aufgenommen, da alle früheren Versuche in ähnlicher Richtung, namentlich ein von Rode angegebenes Verfahren (D. R.-P. Nr. 38 577), welches später Erwähnung finden wird, ohne jeden Erfolg geblieben war. Eine eingeleitete Probe aber zeigte, dafs die von Darby vorgeschlagene und probeweis ausgeführte Filtrirmethode, welche darin bestand, dafs das entkohlte Flusseisen durch einen mit Koksstücken angefüllten Trichter in die Gießpfanne fließen gelassen wurde, erfolgreich sein könnte. Diese Art der Ausführung wurde bald zwar als wirksam, aber als unpraktisch befunden. Beim Thomasprocefs war sie wenigstens aus vielen Gründen nicht mit Vortheil anwendbar. Die ersten Versuche wurden daher auf den Martinofen beschränkt und dabei wurde dann das jetzt ausgeübte Verfahren ausgebildet. Der jetzt benutzte Kohlungsprocefs ging also zwar von Darby aus, wurde aber von Phönix selbst zur praktischen Anwendbarkeit ausgebildet. Seit 1890 arbeitet die Phönixhütte ununterbrochen nach ihrem Verfahren; selbstverständlich hat sich die Sicherheit des Arbeitens stetig vervollkommenet.

Die Production an rückgekohltem Flusseisen nach diesem Procefs betrug vom 1. Januar 1893 bis 1. Januar 1894 an Thomasflusseisen 58 250 t,

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1893, S. 1034 (Ausstellungsbericht des Verfassers).

** Vergl. des Verf. „Eisenhüttenkunde“, 2. Aufl., S. 27 u. f.

an Martinflußeisen 13 140 t. Der dritte Theil dieses Flußeisens wurde zu Schienen verarbeitet, welche sich durch sehr gute Zerreiß- und Schlagproben und durch eine große Gleichmäßigkeit in der Härte auszeichneten. Die Probeergebnisse an Straßenbahnschienen (Rillenschienen) einer Tagesleistung zeigt die nachfolgende Tabelle:

Tabelle I. Proben von Phönix-Rillenschienen.

Fallproben Durchbiegung in mm gemessen			Zerreiß- proben			Analysen		
freie Auflage 1 m, Ge- wicht 600 kg, Höhe 5 m			Festig- keit kg auf 1 qmm	Dehnung o/o	Quer- schnitts- Verminde- rung o/o	Kohlen- stoff o/o	Phosphor o/o	Mangan o/o
1. Schlag	2. Schlag	3. Schlag						
45,5	85,0	125,0	60,4	17,5	30,5	0,378	0,052	0,53
45,0	85,0	124,0	61,7	16,5	32,0	0,377	0,056	0,51
46,5	79,0	128,0	60,0	19,0	27,0	0,394	0,071	0,54
46,0	85,0	137,0	60,5	17,5	34,0	0,400	0,071	0,49
45,0	79,0	137,0	61,0	18,0	31,5	0,413	0,060	0,47
45,0	83,0	121,0	64,0	15,5	29,0	0,397	0,040	0,55

Das Product ist aus der basischen Birne hervorgegangen.

Die chemische Zusammensetzung läßt erkennen, daß der Mangengehalt nicht über 0,55 % ge-
stiegen war.

Die zweite Tabelle (II) giebt eine Tagesleistung derselben basischen Birne in sogenanntem „Qualitätsstahl“ an, der im übrigen nur in den zuletzt aufgeführten Arten härtbar ist und daher im ganzen ebenfalls als Flußeisen zu bezeichnen wäre.

Tabelle II. Proben von Phönix-Qualitätsstahl
(Flußeisen).

Festig- keit kg auf 1 qmm	Dehnung o/o	Quer- schnitts- Verminde- rung o/o	Kohlen- stoff o/o	Phosphor o/o	Mangan o/o	Verwendungszweck
40,0	27	60	0,1	0,041	0,48	Qualitätsbleche, Winkel f. Schiffbau Maschinenteile
42,34	25	55	0,120	0,050	0,51	
47,4	23,5	51	0,160	0,064	0,53	
50,9	21,5	49,3	0,224	0,066	0,54	Schaufelstahl
58,0	20,5	40,7	0,344	0,058	0,60	
62,2	19,0	38	0,396	0,071	0,46	Schienen
67,9	15,5	35	0,436	0,058	0,57	Hammerstahl
72,2	12,0	34	0,530	0,060	0,58	Feilenstahl
79,9	11,0	21	0,630	0,060	0,45	Steinbohrer
84,46	9,0	19,0	0,660	0,055	0,51	Harter Draht

Auch hier steigt der Mangengehalt nicht über 0,60 %, während der Kohlenstoffgehalt zwischen 0,1 und 0,7 % schwankt.

Werden besonders weitgehende Ansprüche an das Material gestellt, so wird es aus dem Martinofen dargestellt. Die nächste Tabelle zeigt die Eigenschaften dieses Products:

Tabelle III. Proben von Phönix-Martin Stahl.

Hitze Nr.	Kohlen- stoff	Phosphor	Mangan	Festigkeit kg	Deh- nung 200 mm Probirlänge	Verwendungs- zweck
911	0,506	0,030	0,34	70	18	Messer
995	0,604	0,020	0,39	76	15	Feilen
568	0,714	0,028	0,41	83	12	Gewehrläufe
1469	0,864	0,024	0,36	96	10	Geschosse
1483	0,850	0,017	0,36	92	12	"
1495	0,868	0,025	0,38	95	10	"
1532	0,828	0,026	0,41	90	11,5	"
1636	0,973	0,023	0,37	101,4	9	Fräsmesser
70	1,250	0,024	0,38	110,3	7	Drehmeißel

Das Product ist wirklicher Stahl, d. h. ein härteres Eisen, dessen Kohlenstoffgehalt bis auf 1,25 % steigt, während der Mangengehalt nur wenig 0,4 % überschreitet.

Die Phönixhütte wendet den Kohlungsproceß bei sämtlichen Flußeisen- und Stahlarten an, die über 0,1 % Kohlenstoff haben sollen, obwohl, wie aus Tabelle II ersichtlich ist, selbst diese Grenze bei der Rückkohlunng innegehalten werden kann.

Wie zahlreiche Versuche ergeben haben, findet bei der Aufnahme des Kohlenstoffs durch den Proceß eine chemische Veränderung des Flußeisens mit Bezug auf andere Elemente nicht statt. Man geht von der Zusammensetzung des Flußeisenbades aus, in welchem als Regel angenommen werden:

Kohlenstoff	0,08 %
Phosphor	0,05 "
Schwefel	0,03 "
Mangan	0,04 "
Silicium	0,01 "

und erhält nach der Rückkohlunng auf einen bestimmten höheren Kohlenstoffgehalt, z. B. 0,5 %, eine der früheren Zusammensetzung genau entsprechende Analyse.

Es findet also weder eine Rückphosphorung statt, noch wird das Flußeisen durch eine große Aufnahme von Mangan, wie es bei dem durch Spiegeleisen rückgekohlten Material der Fall ist, für viele Zwecke unbrauchbar gemacht.

Letzterer Umstand kommt bei den Eisensorten, die über 0,35 % Kohlenstoff enthalten, besonders in Betracht. Ein basisches Thomas-Flußeisen nämlich, welches nach der alten Methode mit Spiegeleisen gekohlt war, besitzt bei 0,35 % Kohlenstoff schon etwa 1 % Mangan. Will man auf diese Art härteren Stahl erzeugen, so nimmt der Mangengehalt mit steigendem Kohlenstoffgehalt so zu, daß der Stahl für Sorten, welche nach der Verarbeitung gehärtet werden müssen, was doch bei der härteren Qualität fast durchweg der Fall sein soll, überhaupt nicht zu verwenden ist. Stahl mit hohem Mangengehalt hat bekanntlich die unangenehme Eigenschaft, daß

derselbe durch das Härten seine Zähigkeit fast vollständig verliert und oft wie Glas bricht.

Ein zweiter großer Vortheil des nach dem Phönix-Verfahren hergestellten Stahles liegt darin, daß sich derselbe selbst in den höchsten Härten noch ganz gut schweißen läßt und zwar bedeutend besser, wie die meisten anderen Stahlarten, selbst als diejenigen aus dem Tiegel oder aus der sauren Birne. Dies ist wiederum dem niedrigen Mangangehalte zuzuschreiben.

Das so erzeugte Flußeisen verarbeitet sich ferner ausgezeichnet, weil es einer größeren Hitze ausgesetzt werden kann als anderes manganreicherer Flußeisen derselben Härte, und giebt infolgedessen natürlich weniger Ausschufs. Dazu kommt noch schliesslich, daß das Kohlungsverfahren bedeutend billiger ist als das alte Spiegeleisen- oder Ferromangan-Verfahren.

Außer zu Eisenbahnmaterial wird das Flußeisen der Phönixhütte zur Verarbeitung auf Hämmer, Messer, Feilen, Hacken, Spaten, Federn u. s. w. geliefert und findet Verwendung als Griff-, Schaar- und Gabelstahl, d. h. zu vielen Zwecken, für welche man, außer Tiegelgußstahl, bisher nur in der sauren Birne und in dem sauren Martinofen hergestelltes Eisen verwenden konnte. So hat sich denn für das Flußeisen der basischen Birne ein vollständig neues Arbeitsfeld eröffnet.

Wie gleichmäßig und zuverlässig die Rückkohlungsarbeit ist, ergibt sich aus der folgenden Tabelle IV. Die chemische Zusammensetzung des Products zweier Tagesschichten auf Schienen und zweier solchen für sogenannten „Breitstahl“ ergaben:

Tabelle IV. Ergebnisse der Analysen von einer Schicht auf Flußeisenschienen mit 0,35 bis 0,4 % vorgeschriebenem Kohlenstoffgehalt.

Tag	Hitze Nr.	Kohlenstoff %	Phosphor %	Das Product war geeignet für
6. 9. 93	2789	0,392	0,074	} Schienen
	90	0,380	0,050	
	1	0,388	0,047	
	2	0,412	0,041	
	3	0,360	0,042	
	4	0,364	0,037	
	5	0,416	0,039	
	6	0,396	0,048	
	7		0,050	
	8	0,370	0,047	
9	0,364	0,064		
2800	0,392	0,054	} Schienen	
	1	0,039		
	2	0,406	0,060	
	3	0,394	0,055	
	4	0,384	0,055	
	5	0,390	0,076	
	6	0,388	0,053	
	7	0,352	0,065	
	8		0,025	} Draht
	9	0,400	0,047	
10	0,418	0,047	} Schienen	

Tabelle V. Ergebnisse der Analysen von einer Schicht auf Flußeisenschienen mit 0,35 bis 0,4 % vorgeschriebenem Kohlenstoffgehalt.

Tag	Hitze Nr.	Kohlenstoff %	Phosphor %	Das Product war geeignet für
12. 9. 93	3C66	0,360	0,082	} Schienen
	7	0,353	0,064	
	8	0,364	0,074	
	9	0,388	0,053	
	70	0,394	0,060	
	1	0,400	0,059	} Draht
	2	0,406	0,055	
	3	0,386	0,058	
	4		0,058	} Schienen
	5	0,368	0,059	
	6	0,352	0,071	
	7	0,348	0,053	} Draht
	8		0,036	
	9	0,380	0,065	} Schienen
	80	0,340	0,059	
1	0,368	0,068		
2		0,067	} Draht	
3	0,368	0,066		
4	0,362	0,070	} Schienen	
5		0,059		

Tabelle VI. Ergebnisse der Analysen von zwei Schichten, in denen Breitstahl gewalzt wurde.

Tag	Hitze Nr.	Kohlenstoff %	Phosphor %	
7. 9. 93	2929	0,396	0,037	} Vorschrift 0,35 bis 0,4 % Kohlenstoff
	30	0,368	0,073	
	4	0,356	0,041	
	3	0,508	0,050	} Vorschrift 0,45 bis 0,5 % Kohlenstoff
	6	0,464	0,053	
	7	0,500	0,058	
	9	0,488	0,053	
	40	0,500	0,047	
	2	0,460	0,030	
3	0,484	0,043	} Draht	
9	0,488	0,058		
8. 9. 93	81	0,380	0,044	} Vorschrift 0,35 bis 0,4 % Kohlenstoff
	3	0,376	0,049	
	90	0,364	0,070	
	1	0,386	0,059	} Vorschrift 0,45 bis 0,5 % Kohlenstoff
	84	0,500	0,055	
	86	0,460	0,064	
87	0,476	0,058		

Ueber den Rückkohlungsproceß hat der Director von Phönixhütte in Ruhrort, Hr. Thielen, bereits auf der internationalen Vereinigung des amerikanischen Instituts der Bergingenieure in Pittsburg am 11. October 1890 einen ausführlichen Vortrag gehalten, welcher in „Stahl und Eisen“ 1890, Nr. 11, Seite 920 u. f. abgedruckt ist und dem nur noch Folgendes ergänzend zuzufügen ist:

Die Entwicklung, welche die Ausführung des Rückkohlungsverfahrens in Phönixhütte genommen hat, ergibt sich zu einem Theil aus den deutschen Patenten, welche den Schutz gewähren. Hierbei sei bemerkt, daß das Patentamt nicht die Kohlun-

als chemischen Proceß, sondern die Art der Ausführung geschützt hat und etwas Anderes nach den vorausgegangenen Erfahrungen auch wohl nicht schützen konnte.

Die Phönixpatente sind folgende:

1. Patent Nr. 47215 (Hauptpatent). Dieses Patent bezieht sich auf die ursprüngliche Art, in welcher Darby die Kohlhung des Flußeisens durchzuführen versuchte. Der Patentanspruch lautet:

„Kohlhung von Eisen, darin bestehend, daß das geschmolzene Metall aus der Gießpfanne durch die in einem Kessel enthaltene Schicht von Kohlenstoff in eine zweite Gießpfanne filtrirt wird.“ Der ausgesprochene Zweck der Erfindung war, das aus der Bessemerbirne oder einem Flammofen abgestochene Eisen, ohne mehr Zusatz von Spiegeleisen, Ferromangan oder Ferrosilicium, als nöthig ist, um den Sauerstoff zu entfernen, zu kohlen. Als Kohlhungsmaterial sollten Holzkohle oder andere kohlenstoffhaltige Massen, wie Koks oder Anthracit, genommen werden.

Das zu behandelnde Metall wurde in die übliche Gießpfanne gegossen und aus dieser, nachdem der Verschluss geöffnet war, durch das Kohlenfilter gelassen. Bei dem Hindurchgange soll Kohle gelöst und aufgenommen werden, worauf das gekohlte Metall in die eigentliche Gießpfanne fließt.

Der Apparat ist in „Stahl und Eisen“ 1890, Seite 921, abgebildet.

Man machte mit diesem Apparat die ersten Versuche durch und sammelte dabei namentlich in Bezug auf die Größe der vom Eisen aufgenommenen Kohlenstoffmenge die für die praktische Ausführung im großen Betriebe grundlegenden Erfahrungen. Es zeigte sich namentlich, daß trotz der großen und langen Berührung des Eisens mit den Kohlen des Filters eine gleichzeitige Kohlhung auf einen bestimmten vorgeschriebenen Kohlhunggrad nicht erreicht werden konnte, sondern daß es dazu eines bestimmten abgemessenen Kohlenquantums bedürfe.

Dies gab Veranlassung zu dem Zusatzpatent Nr. 51353.

2. Patent Nr. 51353. Dieses Patent bezieht sich auf eine abgeänderte Vorrichtung zum Kohlen von geschmolzenem Eisen (entkohltem Flußeisen). Der Apparat besteht aus einem trichterförmigen Eisenblechbehälter, welcher zum Aufnehmen des Kohlhungsmaterials dient, und der Kohlhungspfanne. Der Behälter ist unten durch einen Schieber geschlossen, der ein allmähliches Zusetzen des Kohlhungsmaterials zum geschmolzenen Eisen in dem Maße gestattet, wie es der Proceß erfordert. Die Kohlhungspfanne besteht aus einem eisernen, mit Futter versehenen Behälter, dessen Boden oder Seitenwandung mit Durchlaßöffnungen versehen sind. Die Kohlhungspfanne hat den Zweck, eine innige Mischung des flüssigen Eisens und des Kohlhungsmaterials zu vermitteln, die

durch bloßes Hineinwerfen des letzteren in das flüssige Eisen oder beim Eingießen des letzteren in eine mit dem Kohlhungsmaterial gefüllte Pfanne nicht herbeigeführt werden konnte, zur Erzielung einer vollkommenen und regelmäßigen Absorption des Kohlenstoffs aber unumgänglich nothwendig ist. Behufs Vornahme der Kohlhung wird der Behälter mit einer dem gewünschten Kohlhunggrad entsprechenden abgewogenen Menge des Kohlhungsmaterials beschickt, sodann läßt man aus der Gießpfanne oder dem Erzeugungsapparate oder aus dem Schmelzofen so viel flüssiges Eisen in die Kohlhungspfanne fließen, daß die Auslaßöffnung etwa 100 mm hoch bedeckt ist. Hierauf öffnet man den Schieber und läßt das Kohlhungsmaterial allmählich zu dem nun ebenfalls wieder in die Kohlhungspfanne tretenden Eisen gelangen. Das gekohlte Eisen fließt durch den durchlochten Boden oder die Oeffnungen in der Seitenwand in die unter der Kohlhungspfanne befindliche Gießpfanne ab, aus welcher es dann in gewöhnlicher Weise zu Blöcken vergossen wird. Der Patentanspruch lautet: Ein Apparat zur directen Kohlhung von flüssigem Eisen, bestehend aus der mit durchlöcherter Boden oder Seitenwand versehenen ausgefütterten Kohlhungspfanne, welcher aus dem Behälter eine regelbare Menge Kohlhungsmaterial und aus der Sammelpfanne oder dem Erzeugungsapparat gleichzeitig das flüssige Eisen zugeführt wird, das nach der Kohlhung in die Gießpfanne gelangt.

Der Apparat ist in dem vorerwähnten Berichte des Hrn. Thielen in „Stahl und Eisen“ 1890, Seite 921, ebenfalls abgebildet.

Die Erfahrungen mit dieser Abänderung des Verfahrens zeigten, daß eine Durchführung des Flußeisens durch eine Kohlen-schicht nicht erforderlich sei, sondern daß es genüge, die Kohle in das flüssige Eisen einzuführen, wenn sie nur ausreichend zertheilt ist. Das mit der Kohle zusammenkommende Eisen nimmt freilich nicht allen Kohlenstoff auf, sondern, während es in die Gießpfanne fließt, wird ein Theil davon wieder an die Oberfläche geführt und verbrennt daselbst, so daß nur der Rest auf die Kohlhung des Eisens einwirkt. Aber es liefs sich sehr bald feststellen, daß unter sonst gleichen Umständen, nämlich bei gleicher Hitze des flüssigen Eisens, bei gleich starkem Strom desselben und bei gleicher Kohlenmenge der Procentsatz des verbrennenden Kohlenstoffs ziemlich genau derselbe blieb, so daß man mit einiger Sicherheit auf einen bestimmten Kohlhunggrad losarbeiten konnte.

Es hatte sich aber auch gezeigt, daß es zur Ausführung des im Patente Nr. 47215 beschriebenen Verfahrens genüge, das Kohlhungsmaterial gleichzeitig mit dem aus dem Erzeugungsapparat oder einer Sammelpfanne ausfließenden, zu kohlenden Metall in einen ge-

meinsamen Behälter gelangen zu lassen, daß also die Vereinigung beider Körper hiernach in einem eingeschalteten Gefäß oder in einer Gießpfanne oder selbst in der Gußform erfolgen könne.

Daraus ging das Patent Nr. 51 963 hervor, dessen Patentanspruch heißt:

Bei der im Hauptpatente Nr. 47 215 behandelten Kohlung von Eisen der Ersatz der durch eine Schicht Kohlenstoff bewirkten Filtration des geschmolzenen Metalls aus einer Gießpfanne in eine andere, durch Einführung von Kohlenstoff in das aus dem Erzeugungsapparat oder einer Sammelpfanne ausfließende Metall.

Thatsächlich genügt es, wie das Hr. Thielen in „Stahl und Eisen“ 1890, S. 923, des Weiteren ausgeführt hat, den Kohlenstoff gut mit dem Eisenstrom zu mischen und zweitens genau die festgestellte Menge, sei es durch einmalige Füllung des zu entleerenden Kohlenbehälters, sei es durch Abmessung vermittelt einer Schraube ohne Ende oder eines Fächerwerks, in das Flußeisen zuzuführen.

Um etwaige Eingriffe in das geschützte Verfahren durch Verlegung des Ortes der Kohlung zu vermeiden, diente das Patent Nr. 53 784, nach welchem die Kohlung des Eisens kurz vor dem Eintritt oder während desselben in die Gießpfanne geschützt wird. Eine Sammelpfanne, in welcher das Eisen nach erfolgter Kohlung sich mischen kann, ist hierbei nicht notwendig. Das zerkleinerte Kohlungsmaterial gelangt aus einem Behälter durch einen im Boden desselben befindlichen Schüttkanal in die Gänge einer Transportschnecke oder die Fächer eines Fächerrades. Beide sind so eingerichtet, daß bei jeder Umdrehung genau die gleiche Menge Kohlenstoff in die Schüttrinne tritt und von hier aus in beständigem, stets gleich starkem Strome gleichzeitig mit dem zu kohlendenden Eisen in die Gußform gelangt.

Der Patentanspruch lautet:

Eine Abänderung des in den Patenten Nr. 47 215 und 51 963 geschützten Verfahrens, darin bestehend, daß behufs Erzielung einer gleichartigen Zusammensetzung der gekohlten Blöcke das geschmolzene Metall mit dem zerkleinerten in gleichbleibenden Mengen zugeführten Kohlenstoff vor dem Eintritt in die Gußform oder während desselben vereinigt wird.

Der gegenwärtige Betrieb gestaltet sich wie folgt:

Die Roheisenpfanne wird, da die Hochöfen nicht genügende Massen passenden Eisens herstellen, nur zu einem Theile aus diesen, zu einem andern Theile aber aus Cupolöfen gefüllt, durch eine Locomotive in das Bessemerwerk zu dem in der Mitte vor drei basischen Birnen stehenden Pfannenkrahn gefahren, von diesem bis vor die Mündung der zu füllenden Birne ge-

hoben und in diese durch Kippen entleert. Das Blasen findet in gewöhnlicher Weise statt. Die Schlacke wird abgegossen, erwärmtes Ferromangan in thunlichst kleinen Mengen zugesetzt, und nach Herstellung einer Brücke zum Zurückhalten des Schlackenrestes wird die Birne in die auf dem Mittelkrahn befindliche Gießpfanne entleert. Hierbei wird, nachdem der Boden der Pfanne sich mit Eisen bedeckt hat, durch ein an der oberen Bühne pendelnd aufgehängtes Rohr mit Trichter und Entleerungsschieber (siehe „Stahl und Eisen“ 1890, S. 925) Kokspulver in genau abgewogener Menge dem Eisenstrahl zugeführt. Das ist also die möglichst einfache Weise, ein genau bestimmtes Kohlenstoffquantum dem Flußeisen vor dem Eintritt in die Gießpfanne zuzufügen.

Beim basischen Flammofenproceß wird über die Ausflusrinne des Ofens ein mit Kokspulver gefüllter Trichter gestellt, der durch Aufziehen des Schiebers sich auf den Eisenstrahl entleert.

Das Kohlenpulver wird in der Weise hergestellt, daß Koks auf einer Mühle gemahlen, dann zur Abscheidung des Staubes gesiebt und das gröbere Korn getrocknet wird, so daß alle Feuchtigkeit entweicht.

Beim Zusammentritt des Eisens und des Kokspulvers entwickelt sich eine mächtige Flamme von nicht sehr hoher Temperatur. Sie entsteht aus der Verbrennung desjenigen Theils der Koks, deren Kohlenstoff sich nicht mit dem Eisen vereinigt. Daß thatsächlich (wie ja auch die auf Analysen sich gründende Erfahrung zeigt) nicht alle Kohle sich mit dem Eisen vereinigt, sieht man am besten beim Abstich des Martinofens, wo ein Theil des in die Abstichrinne zwischen Ofen und Gießpfanne geführten Kokspulvers auf dem Eisenstrahl fortschwimmt und verbrennt. In der Gießpfanne sieht man aber in keinem Falle mehr Kokstheile auf der Oberfläche des Eisens. Der Kohlenstoffverlust wird auf rund 25 % gerechnet; jedoch hat man sorgfältige Erfahrungen für alle einzelnen Kohlungsgrade gesammelt, die man für die Abwägung der zuzusetzenden Koksmengen benutzt. Daß dies zu genauen Endergebnissen führt, beweisen die oben angegebenen Analysen.

Weitere Entwicklung.

Diese Erfindung Darbys und deren praktische Ausbildung von Phönix erwies sich bald von so großer praktischer Bedeutung, daß man das Verfahren überall, wo basischer Betrieb stattfand, anzuwenden, aber auch noch zu verbessern bestrebt war, und daß eine Menge von Erfindungen gemacht wurden, deren manche auch den Schutz von Patenten erlangten.

Das deutsche Patentgesetz hat ja auch den doppelten Zweck, einerseits durch Gewährung eines Erfindungsschutzes den Erfinder vor Nach-

ahmungen zu sichern und ihm die Früchte der langwierigen und kostspieligen Versuche, welche bis zur praktischen Durchführung eines Erfindungsgedankens der Regel nach nothwendig sind, zu gewährleisten, andererseits aber durch die Veröffentlichung der Erfindungen in den Patentschriften zur Fortbildung der Erfindungen anzuregen und zu neuen Erfindungen auch auf demselben Gebiete zu führen.

Der Nutzen der ersten Seite fällt dem Patentinhaber, der Nutzen der zweiten aber dem gesammten Gewerbefleiß zu, und der Vortheil, der sich aus der letzteren ergibt, mag manchem Erfinder sehr unangenehm erscheinen, darf aber doch nicht gering veranschlagt oder gar als eine ungerechte Beeinträchtigung des ersten Erfinders empfunden werden. Wenn daher auch vielleicht manche Hüttenwerke das durch Patente bekannt gewordene Verfahren nur deshalb zu verändern trachteten, um die Patentgebühren zu umgehen, so entstand doch eine große Zahl von Verfahren, deren einige eine vortheilhafte Anwendung und Einführung in die Praxis gefunden haben.

Sehen wir uns zuvörderst diejenigen Verfahren näher an, welche, sei es, daß sie durch Patent geschützt sind, sei es, daß sie vom Patentame nicht als Erfindung angesehen wurden, ohne doch einen Eingriff in die Phönixpatente zu bedeuten, in der Praxis Eingang gefunden haben.

2. Düdelinger Kohlungsverfahren.

Das Düdelinger Kohlungsverfahren ist von dem Director des Werks Düdelingen in Luxemburg, J. Meier, erfunden, ausgebildet und eingeführt worden. Es hat genau denselben Zweck, wie das von Phönix, wendet aber andere Hilfsmittel an und hat abweichende Ergebnisse.

In dem Patente von J. Meier in Düdelingen Nr. 74819 wird das Verfahren folgendermaßen beschrieben:

Flüssiges Roheisen oder irgend eine eisenhaltige Mischung, welche entweder in der sauren oder in der basischen Bessemerbirne oder in dem sauren oder im basischen Martinofen entkohlt und gereinigt, d. h. von anderen Bestandtheilen, auch Phosphor, befreit ist, wird durch Zuführung von einem geeigneten Kohlungsmaterial sogleich in der Gießpfanne einer Kohlung unterworfen, so daß jeder gewünschte und im voraus bestimmte Kohlenstoffgehalt und damit jeder Härtegrad erhalten werden kann.

Der Zweck wird dadurch erreicht, daß das Kohlungsmaterial in einer solchen Gestalt zugefügt wird, daß ein schnelles und gleichmäßiges Auflösen, sowie eine gleichmäßige Vertheilung in der ganzen Masse des flüssigen Metalls erfolgt, während andererseits der Zeitpunkt so gewählt ist, daß die Kohlung vollständig beendet ist, bevor das flüssige Metall aus der Gießpfanne in die Gußform abgelassen wird.

Zur Herstellung des Kohlungsmaterials werden die kohlenstoffhaltigen Substanzen bis auf eine geringe Korngröße zerkleinert und dann mit einem geeigneten Binde- und Reinigungsmittel zu Ziegeln oder ähnlichen Körpern geformt.

Als kohlenhaltige Substanz eignen sich besonders wegen ihrer Reinheit Anthracitkohlen und (aschenarme) Koks. Als Binde- und Reinigungsmittel eignet sich besonders reiner gebrannter Kalk, welcher in Wasser gelöst und in Kalkmilch übergeführt worden ist.

Die Kohlungssubstanzen werden mit dem Binde- und Reinigungsmittel innig gemischt und zu einer teigigen Masse (Brei) verarbeitet, welche man 12 bis 24 Stunden stehen läßt, ehe das Formen derselben zu Ziegeln oder festen Stücken erfolgt. Letztere werden zuerst an der Luft und nachher im Trockenofen getrocknet.

Zur Darstellung von Flußeisen mit 0,04 bis 0,10 %, sowie von mittelweichem und hartem mit 0,10 bis 0,40 % Kohlenstoff werden die geformten Ziegel oder Blöcke sämmtlich auf den Boden der Gießpfanne vertheilt, und sodann wird das flüssige Metall in einem starken Strahle in die Gießpfanne eingelassen, welche dabei hin und her bewegt wird.

Zur Darstellung der härteren Flußeisensorten, über 0,40 % Kohlenstoff, werden die Ziegel oder Blöcke dem Metall in der Gießpfanne zugesetzt, und zwar ein Theil vor dem Abgießen des Metalls in die Pfanne, der Rest nach erfolgter Reaction dieses Theiles, wobei das Quantum des Metalls im voraus so bestimmt ist, daß dem entkohlten Metall so viel Kohlenstoff zugefügt wird, als dem zu erreichenden Härtegrad des herzustellenden Productes entspricht.

Ist die Reaction, welche kaum 3 bis 5 Minuten dauert, in der Gießpfanne vollständig beendet, so wird das flüssige Metall in die Gießform übergeführt, wobei der Guß ruhig und ohne Steigung vor sich geht, so daß vollständig dichte (blasenfreie) Gußblöcke erzielt werden.

Ueber die erforderliche Menge von Kohlungsmaterial wird Folgendes angegeben: Das Verhältniß des Kohlungsmaterials richtet sich erstens nach dem Kohlenstoffgehalt desselben und zweitens nach dem Härtegrad des Productes. Die praktischen Betriebsergebnisse zeigten, daß auf 1000 kg Roheisen zur Erzeugung von Flußeisen mit einem Gehalt von

0,04—0,06 % Kohlenst.,	1,00—1,20 kg Kohlenkalkziegel
0,06—0,10 "	1,20—2,00 "
0,10—0,15 "	2,50—2,80 "
0,15—0,20 "	3,00—3,50 "
0,25—0,30 "	4,00—4,50 "
0,30—0,35 "	5,00—5,30 "
0,40—0,45 "	7,00—7,50 "
0,45—0,50 "	7,50—7,80 "
1,00—1,65 "	20—25 "

erforderlich sind.

Bei diesem Verfahren, bei welchem sich durch mehrmalige Probenahmen einer jeden Hitze vor dem Einführen des flüssigen Metalls in die Gießpfanne genau der erforderliche Zusatz von Kohlunsmaterial für den gewünschten Härtegrad des herzustellenden Productes bestimmen läßt, genügt die Wärme vollständig, um die unverbrennlichen Theile des Kohlunsmaterials in der Gießpfanne selbst zum Schmelzen zu bringen und den Kieselsäuregehalt, der einerseits aus der Asche des Koks, andererseits aus dem Abrieb der sauer gefütterten Gießpfanne stammt, mit dem Kalk, der als Bindemittel in dem Kohlunsmaterial vorhanden ist, zu einer flüssigen Schlacke zu verbinden, welche sich mit den im Bade noch etwa zurückgebliebenen Birnenschlacken leicht vereinigt und auf die Oberfläche des Metallbades steigt.

Es wird ferner angegeben, daß nach angeordneten Versuchen sich auch der Schwefelgehalt des gekohlten Metalles durch die Kohlun selbst wesentlich vermindern soll. Die nach diesem Verfahren herzustellenden Flußeisensorten sind bis jetzt mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,040 bis 1,60 % in einer vorausbestimmten Höhe auch ohne jeglichen Zusatz von Ferromangan oder Spiegeleisen hergestellt worden. Der ursprüngliche Patentanspruch lautete:

Kohlun von Eisen, darin bestehend, daß dem flüssigen Metall sofort in der Gießpfanne aus Kohle oder Koks und Kalk oder einem anderen geeigneten, als Reinigungs- und Bindemittel dienenden Stoff hergestellte Ziegel oder Blöcke in fester Form zugesetzt werden.

Der ertheilte Patentanspruch dagegen lautet:

Kohlun von Flußeisen in der Weise, daß das flüssige Metall in der Gießpfanne mit Ziegeln oder Blöcken, welche aus einem innigen Gemisch von Kalkbrei und fein pulverisirtem Koks oder Kohle durch scharfe Trocknung hergestellt sind, in Berührung gebracht wird.

Der letztere Satz ist deshalb gewählt, weil in der Beschreibung ausdrücklich gesagt ist, daß diese Kohlenziegel zuerst an der Luft und dann nachher im Ofen getrocknet werden.

In einem Zusatzpatente wird von Düdelingen der Schutz beansprucht:

1. Anstatt der Anwendung des Kohlunsmittels in Stückform, die Benutzung desselben Kohlunsmittels in Pulverform mit oder ohne Umhüllung.

2. Die Zufügung dieses Kohlunsmittels in Stück- oder Pulverform anstatt in der Gießpfanne, in der Birne oder im Flammofen oder in der Gußform oder durch Mischung mit dem Strahl des fließenden Metalles.

Mit anderen Worten soll also die Umgehung des Patentes verhindert werden in Fällen, wo man, an Stelle der zweckmäßigsten Form der Ziegel, Pulver oder, an Stelle des zweckmäßigsten

Ortes der Gießpfanne, Erzeugungsapparat oder Gußform wählen wollte, ohne daß wohl an die praktische Anwendung dieser Abarten des Verfahrens gedacht wurde.

Praktische Ausführung des Düdelinger Verfahrens.

Die Düdelinger Werke erblasen das Roheisen für den Bessemerproceß aus einer Mischung von grauer, rother und brauner Minette ohne Kalksteinzuschlag. Als Brennstoff dienen westfälische Koks. Aus den Hochöfen wird das Roheisen in flüssigem Zustande in einer Pfanne in der Weise gemischt, daß die Pfanne zur Hälfte aus dem einen, zur Hälfte aus dem zweiten Hochofen gefüllt wird.

Das Roheisen enthält 2,2 bis 2,3 % Phosphor, 1,5 bis 2 % Mangan, 0,5 % Silicium. Von jedem Abstich wird eine kleine Probe genommen, nach deren Bruchaussehen die Behandlung des Satzes in der Thomasbirne, namentlich auch der Kalkzuschlag bestimmt wird. Die Roheisenpfanne wird durch eine Locomotive auf demselben Geleise bis zu einem hydraulischen Aufzug gefahren, welcher sich auf der Vorderseite der Birnen befindet, mittels desselben bis zur Birnenbühne gehoben, auf dieser vermittelt einer endlosen Transportkette bis zur Birnenmündung gefahren und in diese entleert.

Vorher wird der Kalkzuschlag durch einen Trichter in die Birne eingeworfen. Der Proceß verläuft in gewöhnlicher Weise. Nach dem Verschwinden der Kohlenstofflinien und der erforderlichen Nachblasezeit wird aus der gekippten Birne eine Probe genommen und ausgeschmiedet. Nach dem Bruchaussehen wird entweder das Blasen als beendet angesehen oder nochmals kurze Zeit fortgesetzt. Die Birnenschlacke wird dann in einen auf dem unteren Geleise laufenden Wagen abgegossen.

Die Desoxydation des Eisens erfolgt für Herstellung niedrig gekohlten Eisens durch (im Plat-Ofen) geschmolzenes Ferrosilicium mit rund 13 % Silicium, und für Herstellung hochgekohlten Eisens der Regel nach durch Zusatz von (im Flammofen auf Rothglut) erhitztem Ferromangan. Nach dem Zusatz einer dieser Zuschläge wird die Birne zum Zwecke der guten Mischung etwas auf und ab bewegt und sodann erfolgt die Entleerung in die Gießpfanne, deren Boden mit den Kohlenkalkziegeln bedeckt ist, in einem gleichmäßigen, aber dünnen Strahle. Auch hier wird, wie beim Phönixverfahren, die noch auf dem Metallbade schwimmende Restschlacke durch eine Brücke zurückgehalten. Diese wird durch Einwerfen einiger Schaufeln Kalkpulver in die Birnenmündung gebildet und durch zwei Quer-eisen verstärkt.

Die Herstellung der Kohlenkalkziegel erfolgt in nachstehender Weise:

Anthracit mit 5 bis 6 % Asche und mit weniger als 9 % flüchtigen Bestandtheilen wird

zuerst auf einem Kollergang, dessen Boden sich dreht, während die Achse der Walzen feststeht, und dann in einem Desintegrator zu einer feinkörnigen Masse zerkleinert. Ueber diese wird in einem flachen Kasten, auf dessen Boden sie ausgebreitet ist, Kalkbrei gegossen, der aus thunlichst kieselsäure-, thonerde- und magnesiafreiem Kalkstein durch Brennen hergestellt ist. Der Kalk beträgt 7 % des Anthracits, bevor er mit Wasser zu dem Brei angerührt ist. Die Kohlenkalkmischung läßt man sich durch Stehenlassen möglichst innig verbinden, ehe sie in einer Handhebelpresse in Ziegel von etwa $30 \times 15 \times 8$ cm Gröfse geformt wird. Diese Ziegel werden zuerst auf Holzgestellen an der Luft und dann in einem Trockenofen bei etwa 100° vollständig getrocknet und so von allem überschüssigen hygroskopischen Wasser befreit, während nur das Hydratwasser des Kalks zurückbleibt. Die vollkommene Trocknung ist so wichtig, daß sie durch regelmäßige Laboratoriums-Untersuchungen controlirt werden muß.

Von diesen Ziegeln wird eine dem Kohlungsgrade entsprechende Menge abgewogen und in die Gießpfanne gelegt. Beim Auftreffen des flüssigen Eisens auf die Ziegel, wobei die Pfanne etwas hin und her bewegt wird, entsteht eine starke Flamme, welche zuerst eine gelbrothe Farbe zeigt, mit Streifen, die von unverbrannten glühenden Kohlenstücken herrühren. — Die Flamme wächst sehr schnell an Ausdehnung, schlägt bis zur Hüttenfirste empor, wird gelb und zuletzt fast weiß; dabei hört man ein heftiges knatterndes Geräusch in der Pfanne. Mit dem Aufhören dieses Geräusches sinkt auch die Flamme, und verschwindet nach Vollendung des Ausgießens ganz; die Oberfläche des Eisenbades, welche mit einer dünnen Schlackenschicht bedeckt ist, wird ganz ruhig.

Die Füllung der Formen bietet keine Gelegenheit, abweichende Erscheinungen wahrzunehmen. Ein Steigen des Eisens tritt, wie auch anderweitig, nur bei Flußeisen mit weniger als 0,1 % Kohlenstoff ein und wird dann in der üblichen Weise durch Verschließen der Form mit Sand und festgekeiltem Deckel verhindert.

Der Umfang der Flamme bei der Kohlung wächst mit der verhältnißmäßigen Menge des Kohlenstoffes. Je weniger Kohlenziegel angewandt waren, um so durchsichtiger ist die Flamme. Bei geringer Kohlun, z. B. für Eisen mit 0,1 % Kohlenstoff und weniger, kann man von der Bühne aus bequem in die Pfanne sehen und beobachten, wie schnell die Ziegel verzehrt werden, so daß von einem Schwimmen derselben auf der Oberfläche des Eisenbades nichts zu bemerken ist.

Man hat in dieser Beziehung bei Gelegenheit der Anwesenheit einer Commission des Kaiserlichen Patentamtes den lehrreichen Versuch gemacht, geschmolzenes Roheisen auf Kohlenziegel zu gießen,

und fand, daß diese ganz an die Oberfläche des Eisenbades traten, auf derselben umherschwammen und allmählich unter dem Einfluß der atmosphärischen Luft verbrannten. Eine Flamme von der Beschaffenheit wie beim Kohlen des Flußeisens entstand hierbei nicht, und auch das eigenthümliche knatternde Geräusch fehlte. Ferner zeigte sich, daß beim Kohlen von Flußeisen bis auf weniger als 0,1 % Kohlenstoff, wobei also eine nennenswerthe Menge von Kohlenstoff aus den Ziegeln vom Eisen nicht aufgenommen wird, dennoch die mächtige Flamme, das starke Aufkochen und das knatternde Geräusch eintraten, wenn auch vielleicht in schwächerem Maße, wie beim Kohlen auf hohen Kohlenstoffgehalt.

Zum Beweise des praktischen Gelingens des Düdelinger Verfahrens waren bei Gelegenheit der Verhandlungen im Patentamte in der Kgl. Bergakademie in Berlin Rohblöcke und daraus hergestellte Fertigproducte ausgestellt.

Man hatte Blöcke mit dem hohen Kohlenstoffgehalt von 1,6 %, solche von 0,95 % und ganz kohlenarme Blöcke mit nur 0,078 % vorgeführt. Letztere waren ohne jeden Zusatz von Ferromangan hergestellt. Ausgeschmiedete, gehärtete und polirte Werkzeuge aus Stahl mit 1,60 % Kohlenstoff bewiesen die Brauchbarkeit des Materials selbst für feinere Gegenstände.*

Umfang und Erfolge des Düdelinger Verfahrens.

Das Rückkohlungsverfahren mittels Kohlenkalkziegel ist bis jetzt auf folgenden Werken eingeführt:

1. Düdelinger Hütten-Actienverein in Düdelingen,
2. Société Anonyme in Ougrée,
3. Les petits fils de Fr. de Wendel in Hayingen,
4. de Wendel & Co. in Joef,
5. Schneider & Co. in Creusot,
6. Société Anonyme de Chatillon & Commentrie in Mont Luçon.

Auf diesen Werken sind bisher ungefähr 130 000 t Flußeisen nach diesem Verfahren hergestellt, die Hälfte davon in Düdelingen. Man hat in Düdelingen sowohl als auf den Martinwerken von Mont Luçon Flußeisen bis zu 1,5 %, ausnahmsweis bis 1,6 % Kohlenstoff durch den Rückkohlungsproceß für den Handel hergestellt.

Der Kohlenstoffgehalt des Bades vor der Rückkohlun hat auf die Absorptionsfähigkeit des Flußeisenbades wenig Einfluß, ebensowenig die Höhe des zu erzielenden Kohlenstoffgehalts. Bei der Rückkohlun in Düdelingen von Flußeisen mit 0,05 % Kohlenstoff auf Stahl von 1,5 % Kohlenstoff wurden 55 % der zugesetzten Kohle absorbiert. Die Rückkohlun eines Martinstahl-

* Die Sammlung des Museums der Bergakademie umschließt sowohl die Materialien und Producte des Düdelinger wie die des Phönix-Verfahrens zu jedermann Ansicht.

bades mit 0,97 % Kohlenstoff auf 1,5 % Kohlenstoff in Mont Luçon ergab eine Absorption von 52 % des zugesetzten Kohlenstoffs.

Dagegen hat die Temperatur des Bades einen gewissen Einfluss, indem eine hohe Temperatur dieselbe befördert. In Ougrée, wo die Martinhitzen sehr heiß gehen, beträgt die Absorption sogar 61 % des zugesetzten reinen Kohlenstoffes, in Düdelingen und in anderen Thomaswerken gleichmäÙsig 60 %, wogegen in Mont Luçon bei ziemlich kaltem Gang des Martinofens bloÙ 52 % aufgenommen werden.

Die GleichmäÙigkeit der Rückkohlung ist sehr groÙ, wie aus nachstehenden Versuchen verschiedener Werke ersichtlich ist.

Tabelle A.

ThomasfluÙeisen.

Gewünschter Kohlenstoffgehalt: 0,39—0,40 %.

Gefundener Kohlenstoffgehalt:

1. Hitze . . .	0,36 %	7. Hitze . . .	0,39 %
2. " . . .	0,41 "	8. " . . .	0,38 "
3. " . . .	0,37 "	9. " . . .	0,38 "
4. " . . .	0,41 "	10. " . . .	0,39 "
5. " . . .	0,40 "	11. " . . .	0,39 "
6. " . . .	0,37 "	12. " . . .	0,36 "

Tabelle B.

ThomasfluÙeisen.

Gewünschter Kohlenstoffgehalt des ThomasfluÙeisens:
0,40 %.

Gefundener Kohlenstoffgehalt:

1. Hitze	0,39 %	7. Hitze	0,39 %	13. Hitze	0,43 %
2. " . . .	0,39 "	8. " . . .	0,38 "	14. " . . .	0,39 "
3. " . . .	0,40 "	9. " . . .	0,36 "	15. " . . .	0,39 "
4. " . . .	0,39 "	10. " . . .	0,38 "	16. " . . .	0,38 "
5. " . . .	0,45 "	11. " . . .	0,38 "	17. " . . .	0,39 "
6. " . . .	0,39 "	12. " . . .	0,37 "	18. " . . .	0,36 "

Tabelle C.

MartinfluÙeisen.

	Gewünschter Kohlenst.-Geh.	Gefundener Kohlenst.-Geh.
1. Hitze	0,39—0,40 %	0,37 %
2. "	0,99 %	0,60 "
3. "	0,40—0,43 "	0,46 "
4. "	0,55—0,58 "	0,58 "
5. "	0,40—0,49 "	0,45 "
6. "	1,60 %	1,50 "

In Düdelingen wird der Kohlenstoffgehalt in den Grenzen von 0,05 und in gewissen Fällen selbst von 0,02 % gewährleistet, und es fällt ungefähr auf 300 Hitzen eine auÙerhalb dieser Grenzen.

Der geringe Mangangehalt macht die erzeugten Producte besonders zähe.

Die folgenden Analysen zeigen, wie weich und wie zähe Schienen- und WerkzeugfluÙeisenarten nach diesem Verfahren sein können.

Tabelle D.

Besonders weiches FluÙeisen.

	Kohlenstoff %	Phosphor %	Mangan %	Festigkeit kg a. l qmm	Querschn.- verminderg. %	Dehnung %
I.	0,050	0,070	0,16	39,2	69,26	30,0
II.	0,080	0,065	0,22	39,3	70,1	29,0
III.	0,080	0,075	0,15	38,0	65,25	31,0
IV.	0,065	0,055	0,20	36,6	66,5	29,5
V.	0,070	0,062	0,23	37,4	63,6	32,0
VI.	0,080	0,070	0,25	38,8	67,1	28,0

Tabelle E.

Schienen-FluÙeisen.

I.	0,35	0,079	0,718	56,6	39,8	17,0
II.	0,34	0,096	0,709	57,8	31,1	16,0
III.	0,31	0,078	0,692	57,4	35,9	17,0
IV.	0,34	0,073	0,701	56,9	31,3	18,0
V.	0,37	0,094	0,709	55,7	35,2	19,0
VI.	0,32	0,082	0,697	57,5	35,2	15,0

Andererseits kann das FluÙeisen sehr gut zu Werkzeugen gebraucht werden, weil es auch bei hohem Kohlenstoffgehalte (wenigstens bis zu 0,95 %) beim Ver Schmieden eine groÙe Geschmeidigkeit und Zähigkeit zeigt und Haarrisse selbst in den ganz harten Sorten nicht vorkommen. Die Eigenschaften sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle F.

Werkzeugmaterial von verschiedenen Härtegraden.

	P	Mn	C	Festigkeit kg a. l qmm	Querschn.- verminderg. %	Deh- nung %
I.	0,096	0,678	0,45	69,26	25,0	16,5
II.	0,077	0,629	0,43	69,60	20,2	15,0
III.	0,081	0,527	0,52	82,34	23,4	13,3
IV.	0,077	0,714	0,47	85,00	7,2	9,0
V.	0,071	0,731	0,36	58,53	38,13	18,0
VI.	0,067	0,706	0,46	65,21	38,43	17,5
VII.	0,075	0,502	0,36	60,00	41,00	20,0
VIII.	0,083	0,629	0,51	91,73	7,56	9,0
IX.	0,090	0,690	0,47	80,00	27,6	13,0
X.	0,094	0,750	0,35	63,30	26,8	16,0
XI.	0,084	0,684	0,37	67,70	38,3	16,0
XII.	0,062	0,624	0,36	62,9	40,3	17,0
XIII.	0,060	0,624	0,36	60,8	32,4	17,5

Die gegenwärtige Vertheilung des erzeugten Products für verschiedene Zwecke ist nach einem Monatsausweis etwa folgende:

20 t	FluÙeisen von 0,60 % Kohlenstoff für Werkzeugfabriquanten.
10 t	FluÙeisen von 0,40 % Kohlenstoff,
7 t	" " 0,33 "
10 t	" " 0,37, 0,47 u. 0,60 % Kohlenstoff.

(Fortsetzung folgt.)

Professor J. O. Arnolds und R. A. Hadfields Untersuchungen über den Einfluss der Bestandtheile des Eisens auf seine Eigenschaften.

Von A. Ledebur.

Im Jahrgang 1888 dieser Zeitschrift ist auf Seite 364 über die Versuche Osmonds, die Erscheinungen beim Abkühlen glühenden kohlenstoffhaltigen Eisens betreffend, berichtet worden. Osmond stellte durch genaue Temperaturmessungen fest, dass, wenn das Eisen einer gleichmäßig fortschreitenden Abkühlung unterworfen wird, die Temperatur nicht ebenfalls gleichmäßig abnimmt, sondern mehrere Haltepunkte zeigt, von ihm kritische Punkte genannt, bei welchen sie für einige Zeit langsamer oder gar nicht sinkt, ja, sogar wohl etwas steigt, während beim langsamen Erwärmen kalten Eisens der umgekehrte Vorgang, eine Unterbrechung der Temperaturzunahme, bemerkbar wird. Wurde sehr weiches Flusseisen, welches zuvor auf 1000° C. erhitzt worden war, in jener Weise behandelt, so ließ sich bei etwa 850° C. eine deutliche Verzögerung der Abkühlung, bei 750° und 650° eine weniger deutliche Verzögerung beobachten; benutzte man dagegen kohlenstoffreicheres Eisen, so zeigte sich die Verzögerung bei etwa 650° C. sehr deutlich. Im übrigen wurde die Lage jener Punkte durch die chemische Zusammensetzung des Eisens etwas beeinflusst. Außerdem fand Osmond, dass bei dem mittleren der Punkte (bei 750° C.) die Empfanglichkeit des Eisens für Magnetismus beim Erwärmen verschwand, beim Abkühlen zurückkehrte.

An diese Beobachtungen knüpfte nun Osmond seine an genannter Stelle nur ganz kurz wiedergegebene, ausführlicher durch Dr. F. C. G. Müller in „Stahl und Eisen“ 1891, Seite 634, besprochene Theorie vom α -, β - und γ -Eisen. Die Verzögerung bei 650° C. wurde einer Entstehung des im erkalteten Eisen nachweisbaren Eisen-carbids Fe_3C zugeschrieben, und diese Annahme wird nach allen über die Formen des Kohlenstoffs vorliegenden Ermittlungen kaum irgend einer Anfechtung begegnen; als Ursachen der Verzögerung bei 750° und 850° dagegen nimmt Osmond allotropische Zustände des Eisens an, welche eben in jenen Temperaturen entstehen sollen. Das Eisen in dem Zustande, welchen es bei gewöhnlicher Abkühlung unterhalb 750° C. annimmt, nennt er α -Eisen, in dem Zustande zwischen 750° und 850° C. β -Eisen, über 850° C. γ -Eisen. Das α -Eisen ist nach Osmonds Theorie weich, das β -Eisen hart. Durch rasche Abkühlung

des erhitzten Eisens soll der Uebergang der β -Form in die α -Form verhindert werden, und in diesem Umstande soll die eigentliche Ursache des Härtens des Stahls zu suchen sein.

Bei aller Anerkennung der Verdienste Osmonds um die Erforschung der Eigenthümlichkeiten kohlenstoffhaltigen Eisens hat man in Deutschland jener α - und β -Theorie doch nicht große Beachtung geschenkt. In Großbritannien dagegen brachte man sie in Verbindung mit einer durch Professor Roberts-Austen aufgestellten Lehre, nach welcher der Einfluss der Begleiter des Eisens auf seine Eigenschaften, insbesondere auf seine Härte, um so bedeutender sei, je geringer ihr Atomvolumen ist. Man folgerte weiter, dass Körper mit großem Atomvolumen bei ihrer Legirung mit Eisen die Entstehung der α -Form, mit kleinem Atomvolumen die Entstehung der β -Form befördere. Osmond selbst sagt hierüber:*

„Jede allotropische Form ist unterhalb der Temperaturgrenzen, innerhalb welcher sie entsteht, an und für sich unbeständig, kann aber durch Einwirkung äußerer Kräfte beständig werden. Wie ein Körper das Bestreben besitzt, auf einer schiefen Ebene abwärts zu gleiten, durch die entstehende Reibung aber trotzdem festgehalten werden kann, ist es möglich, dass ein allotropischer Zustand auch unterhalb der Temperatur, welche seine Entstehung bedingt, bestehen bleibt, wenn andere Umstände dabei wirksam sind. Zu diesen Umständen gehören Druck und die Anwesenheit fremder Körper. Das Beharren des Eisens im β -Zustande (als hartes Eisen) wird vornehmlich durch Kohlenstoff, außerdem durch Nickel und Mangan befördert.“

Hiernach werden nun die Begleiter des Eisens in zwei Gruppen gesondert. Die erste Gruppe umfasst diejenigen Körper, deren Atomvolumen kleiner ist als das des Eisens, und welche demnach härtend wirken, indem sie das Verharren im β -Zustande befördern; der zweiten Gruppe gehören die Bestandtheile mit größerem Atomvolumen an, welche die Entstehung des α -Zustands, also weicheren Eisens, begünstigen sollen. Das

* In einer an das „Iron and Steel Institute“ inzwischen eingesandten Entgegnung auf Professor Arnolds Vortrag, über welchen nachfolgend berichtet werden soll.

Die elektrische Energieform in der Technik.

Von Dr. C. Heinke in München.

(Fortsetzung aus voriger Nummer.)

Um einen Ueberblick und zugleich eine natürliche Eintheilung aller derjenigen Fälle zu gewinnen, bei denen die elektrische Energieform an die Stelle der anderen treten kann, braucht man sich nur die Erscheinungen zu vergegenwärtigen, welche jeden elektrischen Strom begleiten, denn hierin sind bereits alle diejenigen Momente angedeutet bezw. in geringem Grade vorhanden, welche unter geeigneten Umständen eine technische Verwerthung ermöglichen. Von vornherein kann man hier eine Trennung der Erscheinungen in zwei Klassen vornehmen: solche, welche im Leiterkreise selbst, und solche, welche in seiner Umgebung auftreten. Faßt man zunächst die ersteren ins Auge, so tritt in jedem stromdurchflossenen Leiter eine Erwärmung auf, mag dieselbe auch manchmal noch so gering und für das gewöhnliche Gefühl nicht wahrnehmbar sein. Diese Thatsache findet quantitativ durch das von Joule ausgesprochene Naturgesetz ihren formelmäßigen Ausdruck, welcher lautet

$$W = R \cdot J^2 \cdot C$$

oder in Worten: die in einem Leiterstück in jeder Zeiteinheit entwickelte Wärmemenge W ist proportional dem elektrischen Widerstand R des betrachteten Leiterstückes — gleichsam ein Ausdruck für den Reibungsfactor —, ferner proportional dem Quadrat der hindurchfließenden Stromstärke J und endlich einer Constanten C , welche von der Wahl der Einheiten abhängt und bei den gebräuchlichen Einheiten, d. i. Secunde für Zeit, Ampère für Strom und Ohm, für Widerstand gleich 0,24 Grammcalthorien beträgt. In einem Leiterstück von 1 Ohm Widerstand durchflossen von der Stromstärke 1 Ampère würde sonach in jeder Secunde eine Wärmemenge entwickelt, welche erforderlich ist, um $1 \text{ g} = 1 \text{ cbcm}$ Wasser um 0,24 Celsiusgrade zu erwärmen. An Stelle dieser erzeugten Menge von calorischer Energie muß natürlich gemäß dem Gesetz von der Erhaltung der Energie eine gleichwerthige Menge elektrischer Energie aufgebraucht werden, welche bei dem soeben angeführten Beispiel die Einheit der elektrischen Energie oder 1 Joule beträgt, da der Ausdruck, welcher diese Energie mißt, $R \cdot J^2 \cdot T$, wo T die Zeitdauer in Secunden, zur Einheit wird. In der Technik ist es gebräuchlicher, die secundliche Energie oder den Effect einzuführen, dessen Einheit das Watt ist, und für das letztere wird häufig die gleichwerthige Bezeichnung Voltampère verwendet, weil der elektrische Effect allgemeiner durch das Product

von Stromstärke und Spannung oder besser Druckdifferenz, entsprechend Wassermenge und Gefälle, ausgedrückt wird; allgemeiner deshalb, weil der Ausdruck $R \cdot J^2$ voraussetzt, daß der zwischen zwei Punkten des Leiterkreises umgewandelte elektrische Effect nur durch Reibung aufgebraucht, d. h. in Wärme umgesetzt wird. Der mit $R \cdot J^2$ gleichwerthige Ausdruck $E \cdot J$, welcher entsteht, wenn an Stelle von $R \cdot J$ die elektromotorisch wirkende Spannungsdifferenz E gesetzt wird (Ohmsches Gesetz), läßt hingegen offen, in welche der anderen Energieformen die elektrische zwischen den beiden betrachteten Punkten umgesetzt wird.

Für die Betrachtung der Wärme- bezw. Lichtwirkung des elektrischen Stromes ist es aber vorzuziehen, die Formulirung des Jouleschen Gesetzes ins Auge zu fassen. Man erkennt alsdann sofort, daß durch geeignete Anordnung und Dimensionirung der einzelnen den Leiterkreis bildenden Theile sich die Wärmeentwicklung an einer Stelle beliebig steigern läßt, wenn man nur das Verhältniß richtig wählt, in welchem die Widerstände R dieser Theile des Leiterkreises zu einander stehen. Diese dauernde Wärmeentwicklung muß eine Temperatursteigerung des Leiters zur Folge haben, welche so lange fortgeht, bis die in Form von Strahlung und Leitung stattfindende und der Temperatursteigerung entgegenwirkende Abführung von Energie der Zuführung das Gleichgewicht hält, wodurch der stationäre Zustand bedingt wird. Die von der Oberfläche des Leiters ausgestrahlte Energie setzt sich nach Ueberschreitung einer gewissen Temperatur, etwa 500° C. , für unser Empfindungsvermögen aus zwei Theilen zusammen, den dunklen und den leuchtenden Strahlen, wobei das Verhältniß der letzteren zur Gesamtstrahlung mit der Temperatur zunimmt und zwar nicht nur einfach proportional, sondern bedeutend rascher. Während nun aber bei der elektrischen Schweißung diese Lichtwirkung nicht erstrebt, sondern nur die starke locale Wärmeentwicklung technisch verwerthet wird, ist umgekehrt bei der elektrischen Beleuchtung das technisch verwerthete und in seiner Wirkung möglichst gesteigerte dieser zweite höhere Grad der von der Stromwärme erzeugten Erhitzung, die Wärmeentwicklung hingegen wird als ungewollte aber nothwendige Begleiterscheinung mit in den Kauf genommen.

Besteht der Leiterkreis nicht durchweg aus festen, sondern an einer Stelle aus einem flüs-

sigen Leiter, so tritt neben der Wärmeerscheinung noch eine weitere Stromwirkung oder, was dasselbe sagt, eine weitere Umsetzung der elektrischen Energieform in eine andere auf. Im vorhergehenden Falle wurde sie nur in calorische bezw. die mit dem höheren Stadium der Erwärmung immer stärker werdende strahlende Energie umgesetzt, bei dem flüssigen Leiter wird hingegen der größte Theil der elektrischen Energie in chemische übergeführt. Eine Umwandlung in chemische Energie besagt aber, daß die Flüssigkeit unter Aufwand von zugeführter Energie anderer Form in ihre Bestandtheile zerlegt wird. Diese Zuführung kann entweder in Form von Wärme d. i. calorischer Energie oder, wie hier, in Form von elektrischer Energie geschehen und zwar in solcher Menge, daß durch Wiedervereinigung jener Bestandtheile jederzeit die genau gleiche Menge calorischer oder elektrischer Energie oder beider zusammen erzeugt wird, welche Thatsache durch das von R. Mayer ausgesprochene Gesetz von der Erhaltung der Energie, der Grundlage unserer modernen Naturforschung, ihren bekannten Ausdruck findet. Nebenbei bemerkt, beruht auf dem eben beschriebenen Vorgang die Wirkungsweise der elektrischen Accumulatoren, welche gleichzeitig eine geeignete Illustration für die Umsetzbarkeit der beiden Energieformen, elektrischer und chemischer, bieten. Bei ihnen ist der metallische Leiterkreis durch eine Flüssigkeitsschicht von verdünnter Schwefelsäure unterbrochen, während die in der Flüssigkeit befindlichen metallischen Leiterenden aus Bleiplatten oder -Gittern bestehen, in denen eine Paste von Bleioxyden befestigt ist. Beim Laden der Accumulatoren wird durch Zuführen von elektrischer Energie, gemessen durch das Product E.-J. und die Zeit, ein kleiner Theil unumgänglich durch Reibung im Leiterkreis in nutzlose Wärme umgesetzt, der größte Theil dient jedoch dazu, die Schwefelsäuremoleküle in ihre beiden Radicale, H_2 und SO_4 , zu zerlegen. Durch das Bestreben derselben, weitere chemische Verbindungen einzugehen, werden die Bleisalze bezw. -oxyde der mit dem negativen Pol der Stromquelle verbundenen Platten durch den entstehenden Wasserstoff zu metallischem Bleischwamm reducirt, die Bleiverbindungen der sogen. positiven Platten hingegen durch den Sauerstoff der ihres Wasserstoffes von seiten der erzeugten Schwefelsäurereste SO_4 beraubten Wassermoleküle zu Bleisuperoxyd oxydirt. Hierdurch ist zwischen den Platten eine chemische Differenz erzeugt, welche als Energie in potentieller Form aufzufassen ist. Ihr Ausgleichsbestreben kann beim Entladen der Accumulatoren Befriedigung finden, aber nur unter Erzeugung eines in umgekehrter Richtung als beim Laden fließenden elektrischen Entladestromes. Der ganze Vorgang liefse sich in vieler Beziehung mit dem Spannen und Entspannen

einer Feder vergleichen. Die kleinen Energieverluste hinsichtlich Verwerthbarkeit infolge von Leitererwärmung treten beim Entladen wiederum auf. Jene zersetzende Wirkung des elektrischen Stromes bildet die Grundlage für das weite Gebiet der elektrochemischen Zweige der Technik.

Diese erste Klasse von Wirkungen des elektrischen Stromes möge in ihrer derzeitigen technischen Bedeutung etwas näher betrachtet werden. Da die elektrische Stromwärme durch passende Wahl und Dimensionirung der einzelnen Theile des Leiterkreises sowie der den letzteren umgebenden isolirenden Materialien leicht dazu Verwendung finden kann, an einer bestimmten Stelle im Leiter und, infolge der Wärmestrahlung und Leitung, auch in seiner Umgebung die ganze Scala der Temperaturen von der herrschenden Lufttemperatur bis zur Weißgluth, ja bei Zwischenschalten einer glühenden Gasschicht, wie im elektrischen Lichtbogen, noch weit darüber hinaus bis zu den höchsten bis jetzt erreichten Temperaturen, zu erzeugen, so ist die Möglichkeit einer technischen Verwerthung derselben eigentlich für alle Fälle vorhanden, wo Wärme die wirkende Energieform ist. Ausschlaggebend werden nur die Gesteungskosten der benötigten Energie und die für ein bestimmtes Verfahren erforderliche Gleichförmigkeit der Erwärmung in örtlicher und zeitlicher Beziehung sein. Es ist nun leicht einzusehen, daß in denjenigen Fällen, wo es sich um die Erzeugung großer Wärmemengen schlechthin handelt, wie bei Heizung oder bei Schmelzung großer Metallmassen, die Verwendung der elektrischen Energieform als Mittelglied zwischen dem Brennmaterial und der zu erzeugenden Wärmemenge infolge der großen Umsetzungsverluste beim Verbrennen der Kohlen unter dem Dampfkessel, Umwandlung der potentiellen Energie des Dampfes in mechanische im Cylinder der Dampfmaschine, der mechanischen in elektrische in der Dynamo und der Rückwandlung von elektrischer in calorische an der Verbrauchsstelle, im allgemeinen sehr unökonomisch sein wird, so daß die elektrischen Verfahren mit den bisherigen in der Regel nicht concurrenzfähig sein werden. In einigen Fällen kann aber trotzdem dies Verfahren empfehlenswerth und auch ökonomisch sein. Ist die den Ausgangspunkt bildende Energiequelle nämlich nicht Brennmaterial, sondern eine Wasserkraft, welche zeitweise gar nicht oder doch nur unvollkommen durch den sonstigen Betrieb ausgenutzt wird, so ist bei vorhandener elektrischer Einrichtung die Vermittlung der elektrischen Energieform außerordentlich werthvoll. Die Möglichkeit einer Verwerthung der auf diese Weise gewonnenen Wärmemenge wird je nach dem betreffenden technischen Betriebe sehr mannigfaltig sein; als Beispiel sei nur angeführt, daß das von der Frankfurter Kraftübertragung her bekannte Portlandcement-

werk in Lauffen die ihr zu Gebote stehende überschüssige Energiemenge dazu benutzt, um durch elektrisches Erhitzen von Drahtwiderständen ihren Thon zu trocknen, wozu anfänglich eine ziemlich kostspielige Heizanlage nothwendig war. Auf weitere Fälle ist in einer früheren Notiz über elektrisches Heizen und Schmelzen bereits hingewiesen worden.*

Bedeutend günstiger für eine Einschaltung der elektrischen Energieform zwischen der Erzeugungs- und Verbrauchsstelle der Wärme sind alle diejenigen Betriebe, wo es sich um Gleichmäßigkeit bzw. hohe Regulirfähigkeit der Erhitzung, sowie ferner diejenigen, wo es sich um Localisirung der benöthigten calorischen Energie auf kleinen Raum handelt, denn in letzterem Falle kann die wirklich zur Ausnutzung gelangende Wärmemenge des aufgewendeten Brennmaterials bei den bisherigen Verfahren so minimal sein, daß die oben erwähnten Umsetzungsverluste viel geringer sind, abgesehen von der Reinlichkeit und Bequemlichkeit des Betriebes bei Anwendung der elektrischen Energie als Zwischenglied. Nach neueren Versuchen von Roberts* würden z. B. bei Erhitzung einer Eisenstange von 20 cm Länge und 1 kg Schwere im Herdfeuer etwa 0,75 % der durch Verbrennung der Kohle erzeugten calorischen Energie auf das Eisen übertragen, während bei Erhitzung desselben Eisenstückes im elektrischen Schweißapparat von Thomson 88 % der elektrischen Energie in nutzbare calorische umgesetzt werden. Die Ueberlegenheit des letzteren Verfahrens, welches mehr von innen nach außen wirkt, über das von außen nach innen wirkende gewöhnliche Verfahren ist also außerordentlich groß. In ähnlicher Weise wurden bei der Schmelzung von 2 kg Messingspähnen bei dem bisherigen Verfahren 1,5 % der calorischen Energie nutzbar gemacht, in einem eigens construirten elektrischen Ofen hingegen für den erstrebten Zweck 85 % der elektrischen Energie. Soll nun aus diesen im kleinen erhaltenen Resultaten keineswegs auf das Allgemeine geschlossen werden, so zeigen sie doch andererseits die Möglichkeit einer bedeutend größeren Oekonomie des elektrischen Verfahrens selbst noch in denjenigen Fällen, wo die elektrische Energie aus mechanischer mittels Dampfkraft erzeugt wird, so daß nur etwa 8 bis 9 % der in der Kohle vorhandenen potentiellen Energie als elektrische erhältlich ist.

Solche Fälle, wo die elektrische Zwischenform der Energie erfolgreich in Mitbewerb treten kann, liegen z. B. im kleinen bei Plätteisen, Brennscheeren u. s. w. vor, im größeren bei elektrischen Koch- und Backapparaten, welche in Amerika schon ausgedehntere Verwendung ge-

funden haben, z. B. in Ottawa in Canada. Dieselben werden auch in allen denjenigen Fällen an Bedeutung gewinnen, wo der an ein Elektrizitätswerk angeschlossene Consument nicht die entnommene elektrische Energiemenge bezahlt, sondern auf ein Stromäquivalent von so und so viel Glühlampen oder, anders ausgedrückt, bis zu einem Effectmaximum abonnirt ist, so daß er bis zu jener Grenze den ganzen Tag über elektrische Energie nach Belieben zur Verfügung hat. Das letztere ist u. A. bei dem mit Wasserkraft betriebenen Elektrizitätswerk für Fürstfeld-Bruck in Oberbayern der Fall.

Eine weitere, hierher gehörige Anwendung, das elektrische Schweiß- und Metallbearbeitungsverfahren, ist bereits früher in dieser Zeitschrift ausführlich behandelt worden.* Neu hinzugekommen ist inzwischen das den Lesern von „Stahl und Eisen“ gleichfalls bekannte Schweißverfahren von Lagrange und Hoho.** Daselbe nimmt gleichsam eine Mittelstellung zwischen dem Thomsonschen Glühschweißverfahren und der Bogenlichtschweißung nach Benardos ein. Wenn auch keineswegs darnach angethan, die beiden erstgenannten Verfahren zu verdrängen, so dürfte es sich doch ein bestimmtes Anwendungsgebiet sichern schon mit Rücksicht auf die hierzu nöthigen einfachen Vorkehrungen; bei ihm beruht die Wirkung gleichfalls auf einer Concentration der in Wärme umgesetzten elektrischen Energie auf die unmittelbare gasförmige Umgebung des den negativen Pol bildenden, in Wasser bzw. verdünnte Salzlösung getauchten Werkstückes, während der andere von einer relativ sehr großen Platte gebildet wird. Nicht so allgemein bekannt dürfte vielleicht sein, daß bei diesem Verfahren ein Punkt zu beachten ist, welcher die Reihenfolge der Operationen betrifft. Taucht man nämlich das die Kathode oder den negativen Pol bildende Werkstück zuerst ein und schließt alsdann den Strom, so erhält man keinen Bogen, sondern nur Wasserzersetzung, man muß vielmehr den Strom vor dem Eintauchen schon geschlossen haben, oder mit anderen Worten, Werkstück und Salzlösung selbst als Stromschlüssel benutzen.

Im Anschluß an diese Schweißverfahren von Metallen mit Hilfe von sehr concentrirter elektrischer Stromwärme möge noch eine, zunächst weniger technische als wissenschaftliche, Anwendung der elektrischen Energieform Erwähnung finden, welche gestattet, über die früher erreichten Temperaturen hinauszugehen und beträchtliche Mengen schwer schmelzbarer Metalle zu verdampfen. So ist es Moissan in seinem elektrischen Schmelzofen*** gelungen, Silber, Gold,

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1892, Heft 6, sowie spätere kleinere Mittheilungen.

** „Stahl und Eisen“ 1893, Heft 12.

*** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1893, Heft 9, S. 391.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1892,

** „Electrical Engineer“ vom 17. Januar 1894.

Platin, Kupfer zur Verdunstung zu bringen. Dieser nach Art eines außerordentlich starken Bogenlichtes wirkende Schmelzofen gestattet sogar, Silicium und feuerfesten alkalischen Thon mit einem Lichtbogen von 1000 Amp. zu sublimiren; mit diesem Bogen wurden ferner 100 g Kalk in 5 Minuten destillirt, während für die Metalle bereits ein Lichtbogen von 350 Amp. hinreichte. In neuester Zeit ist es nach Mittheilungen von Moissan an die „Comptes Rendus“ auch gelungen, das mit seinem elektrischen Ofen von Anfang an verfolgte Ziel zu erreichen, nämlich in demselben auf künstlichem Wege Diamanten zu erzeugen. Die ersten Versuche ergaben, daß der mit Hülfe des Ofens in geschmolzenen Metallen aufgelöste Kohlenstoff unter Atmosphärendruck stets in Form von Graphit mit der ungefähren Dichte 2 herauskrystallisirt. Bei weiteren Versuchen unter gleichzeitiger Anwendung höheren Drucks wurde Kohlenstoff von größerer Härte und Dichte erhalten in Form von schwarzen Diamanten. Unter Abänderung der letzten Versuchsbedingungen ist es endlich gelungen, auch farblose, den natürlichen in den wichtigsten Eigenschaften gleichende Diamanten zu erhalten, wenn

auch nur von sehr geringer Größe.* Während in den früheren Versuchen flüssiges, weißglühendes Eisen und Silber als Lösungsmittel für den Kohlenstoff benutzt und die Krystallisation des letzteren dadurch herbeigeführt wurde, daß die durch den Lichtbogen des elektrischen Ofens in Gegenwart von Holzkohle im Ueberschuß unter erhöhtem Druck geschmolzene Metallmasse in einen Trog mit Wasser geworfen wurde, verwendete man bei den letzten Versuchen zwar auch Eisen, da Wismuth beim Abkühlen kräftige Explosionen verursacht, jedoch wurde das flüssige Eisen in kein Wasserbad, sondern in ein solches von flüssigem Blei gegossen. In den an die Oberfläche des Bleibades aufsteigenden kugeligen Eisenmassen, welche von einer Bleihülle umgeben sind, sollen alsdann diese kleinen Diamanten erhalten sein, welche durch Auflösen zunächst des Bleies in Salpetersäure und des Eisens in den von Moissan angegebenen Lösungsmitteln freigelegt werden können.

(Schluß folgt.)

* Die erhaltenen Krystalle werden von anderer Seite nicht für Diamanten, sondern für kohlenstoffreiches Siliciumcarbid, vielleicht eine Art Carborundum, gehalten.

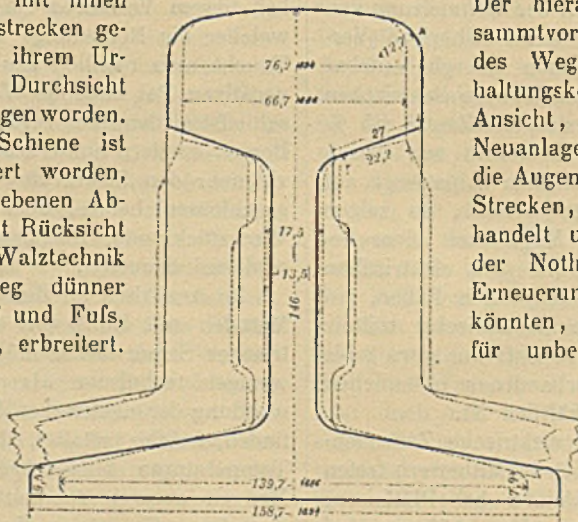
Sandbergs neue Schienenprofile, 1894.

C. P. Sandbergs Normal-Schienenprofile, welche im Jahre 1878 zuerst veröffentlicht wurden und im Jahre 1886 die ersten Verbesserungen erfahren, sind auf Grund der großen Erfahrungen, welche inzwischen auf mit ihnen ausgerüsteten Eisenbahnstrecken gesammelt wurden, von ihrem Urheber neuerdings einer Durchsicht und Verbesserung unterzogen worden. Die 50-kg-(100-lbs.-)Schiene ist in der Weise abgeändert worden, wie dies aus der beigegebenen Abbildung hervorgeht. Mit Rücksicht auf die fortgeschrittene Walztechnik hat Sandberg den Steg dünner gemacht, dagegen Kopf und Fuß, namentlich den letzteren, erbreitert. Der Winkel, unter welchem die Laschen am Kopfaufliegen, ist etwas steiler gemacht worden. Als Vortheile des neuen Profils bezeichnet Sandberg größere Dichtigkeit des Stahls im Schienenkopf, besseren Verschleiß der Radreifen, besseren Anschluß zwischen Schiene und Lasche und als Folge hiervon geringere Anzahl von plattgedrückten Schienen-

enden und gesunkenen Verbindungsstellen, sowie breitere Auflage der Schiene auf der Schwelle, so daß letztere von längerer Dauer, als dies bei der jetzigen Construction der Fall ist, sein wird.

Der hieraus sich ergebende Gesamtvortheil ist größere Festigkeit des Wegs und geringere Unterhaltungskosten. Sandberg ist der Ansicht, daß die Vortheile für Neuanlagen von Schienenwegen in die Augen fallend sind. Bei älteren Strecken, wo es sich um Ersatz handelt und wo Bedenken wegen der Nothwendigkeit gleichzeitiger Erneuerung der Laschen auftauchen könnten, hält er diese Bedenken für unbegründet, da gewöhnlich die Laschen gleichzeitig mit den Schienen verschlissen seien, so daß an den Uebergangsstellen angepaßte Verbindungsblasen hergestellt werden müßten.

In Schweden haben sich thatsächlich bei Verwendung verschiedener Profile und Laschen auf einer Strecke Schwierigkeiten nicht ergeben.



Ueber Horizontal-Kugelmühlen mit Windsichtung.*

Die Zerkleinerungstechnik und speciell die Hartzerkleinerung bedient sich seit langer Zeit für die eigentliche Vermahlung eines Apparats, der trotz der ihm anhaftenden Mängel bis jetzt noch von keinem anderen verdrängt werden konnte, es ist dies der Mahlgang.

Was man von einem wirklich vollkommenen Mahlapparat verlangt, läßt sich kurz in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. eine erheblich größere Leistung im Verhältniß zur aufgewendeten Betriebskraft, als bisher mit Mahlgängen erreicht werden konnte, oder mit anderen Worten, mehr Feinmehl a. d. Pferdekraft;

2. höhere und beliebig regulirbare Feinheit des Products, directe Feinmahlung oder Ausscheidung des Feinmehls durch den Apparat selbst, keine besondere Sichtung, keine bald verschleißenden Siebe und Gewebe, Wegfall aller dadurch hervorgerufenen Betriebsstörungen;

3. geringerer Verschleiß;

4. mäßiger Preis, mäßiger Raumbedarf, Verminderung des Anlagekapitals.

Je mehr und in je höherem Grade ein Apparat diese Eigenschaften in sich vereinigt, einen desto höheren Werth besitzt er für die Zerkleinerungsindustrie, desto mehr werden die Vermahlungskosten für ein bestimmtes Quantum sinken. Eine einwandfreie Lösung dieser so bedeutsamen Frage ist nun nach meinem Dafürhalten in der von meiner Firma construirten und zum Patent angemeldeten Horizontal-Kugelmühle mit Windsichtung gefunden.

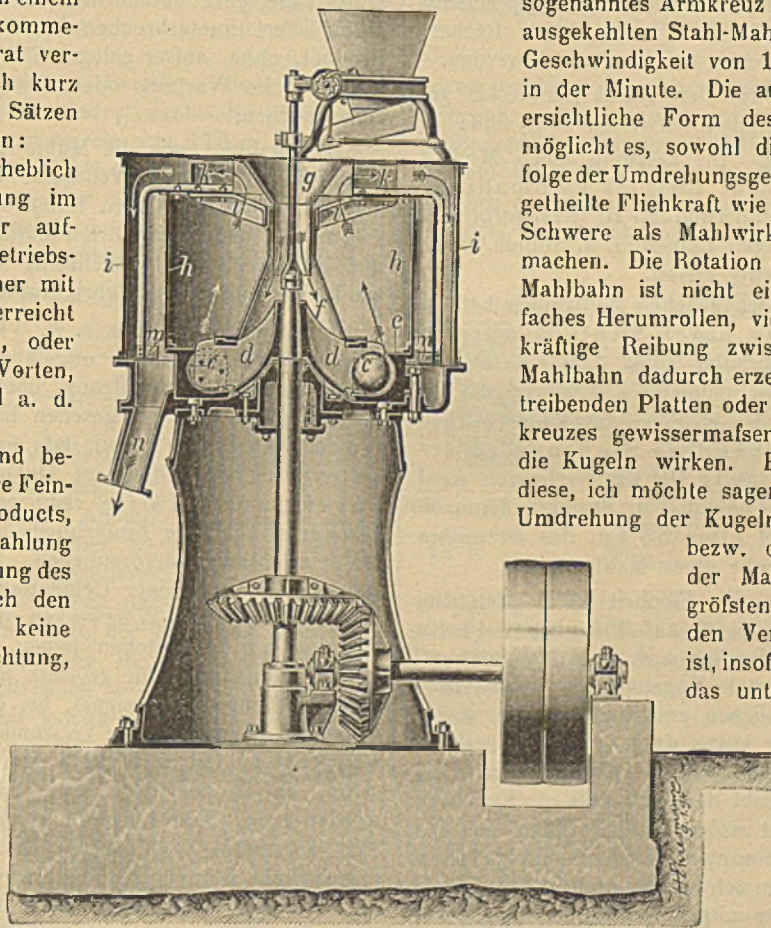
Als activer Mahlkörper ist die Kugel gewählt, als passiver Mahlkörper die der Kugelform angepaßte concave Mahlbahn, ein Princip, welches anerkanntermassen die vollkommenste Mahlwirkung gewährleistet.

Sieben Stahlkugeln *c*, getrieben durch ein sogenanntes Armkreuz *d*, rotiren in dem ausgekehlten Stahl-Mahlring *e* mit einer Geschwindigkeit von 150 Umdrehungen in der Minute. Die aus der Abbildung ersichtliche Form des Mahlringes ermöglicht es, sowohl die den Kugeln in Folge der Umdrehungsgeschwindigkeit mitgetheilte Fliehkraft wie auch deren eigene Schwere als Mahlwirkung nutzbar zu machen. Die Rotation der Kugeln in der Mahlbahn ist nicht eigentlich ein einfaches Herumrollen, vielmehr wird eine kräftige Reibung zwischen Kugel und Mahlbahn dadurch erzeugt, daß die antreibenden Platten oder Zapfen des Armkreuzes gewissermassen als Bremse auf die Kugeln wirken. Es ist klar, daß diese, ich möchte sagen, widerstrebende Umdrehung der Kugeln um ihre Achse

bezw. die Reibung mit der Mahlbahn von der größten Wichtigkeit für den Vermahlungsproceß ist, insofern als die Kugeln das unter sie gebrachte Material auch zerreibend, recht eigentlich vermahlend beeinflussen.

Die Einführung des zu vermahlenden Materials erfolgt durch den

feststehenden Aufschütttrichter *g* und durch den mit dem Armkreuz verbundenen und mit diesem rotirenden Trichter *f*. Das Material gelangt zunächst unter die Kugeln *c* und wird durch diese in der beschriebenen Weise zermalmt und zerrieben. Der feine Staub wird durch die Rotation der Kugeln fortwährend emporgewirbelt werden. Oben unter der Decke des ganzen Apparat nach außen vollständig abschließenden Gehäuses *i* ist nun ein Ventilator *k* angebracht, welcher durch ein Armkreuz *l* mit dem Trichter *f* verbunden ist und mit diesem rotirt. Der dadurch erzeugte Luftstrom saugt die von den Kugeln emporgewirbelten Mehltheilchen nach oben in den weiten Innenraum



* Aus einem Vortrag von J. Pfeiffer in Kaiserslautern im Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein deutscher Ingenieure.

des Apparats, woselbst sich der Luftstrom dem gröfseren Querschnitt entsprechend verlangsam und wo mithin nur noch die feinstgemahlene Theile von demselben getragen werden. Oben schleudert der Ventilator die mit Mehltheilchen angefüllte Luft hinüber in den durch den äufseren Mantel *i* und einen concentrisch innerhalb desselben angeordneten Mantel *h* gebildeten Raum. Das hier sich ansammelnde Mehl wird durch Streicher *m*, welche mit dem Ventilator *k* verbunden sind, der Austragsöffnung *n* zugeführt und kann dort dem jeweiligen Zweck entsprechend entweder direct abgesackt oder durch Becherwerke oder Schnecken weiterbefördert werden.

Die Vortheile, die diese Mühle den bisher gebräuchlichen gegenüber aufweisen soll, sind:

1. Leistung. Die Leistung eines Mahlganges beträgt bei directer Feinmahlung ohne Sichtung mit rund 25 HP Kraftverbrauch etwa 500 kg fertigen Cement i. d. Stunde, demnach a. d. HP rund 20 kg.

Die Leistung des gleichen Mahlganges beträgt bei Anwendung einer Sichtung mit rund 32 HP Kraftverbrauch rund 300 kg fertigen Cement i. d. Stunde, demnach a. d. HP rd. 25 kg.

Die Leistung der Horizontal-Kugelmühle beträgt, ohne besondere Sichtung zu erfordern, bei 10 bis 12 HP Kraftverbrauch rund 600 kg fertigen Cement i. d. Stunde, demnach a. d. HP im Mittel etwa 55 kg, das ist mithin das 2- bis 2 1/2 fache eines Mahlganges.

2. Feinheit. Die Feinheit ist in allen drei Fällen mit 0 bis 1/2 % auf 900, bezw. 16 bis 20 % auf 5000 Maschen a. d. qcm angenommen. Bei den Horizontal-Kugelmühlen kann diese Feinheit nach Belieben gesteigert werden, wobei die Leistung zwar etwas sinkt, jedoch bei weitem nicht in dem Mafse wie bei Mahlgängen. Die Regulirung geschieht dadurch, dafs zur Erzielung gröfserer Feinheit einige Ventilatorflügel aus der Mühle herausgenommen werden; infolgedessen wird der Luftstrom schwächer, und gröbere Theile können nicht mehr mitgeführt werden. Umgekehrt wird man bei gewünschter gröberer Production einige Flügel mehr anbringen, wodurch der Luftstrom energischer wird. Ein nicht genug zu schätzender Vorzug der neuen Mühle ist der Wegfall aller Siebe und Gewebe, bekanntlich die Quelle der meisten unliebsamen Betriebsstörungen und ein wunder Punkt in fast jedem Betriebe.

3. Verschleifs. Die Kosten für Instandsetzung bezw. Erneuerung verschlissener Theile betragen:

	f. d. Stück u. Jahr
bei Mahlgängen	rd. 1500 <i>M</i>
„ Kugelfallmühlen (Vertical-Kugelmühlen) „	1000 „
„ Horizontal-Kugelmühlen	500 „

(Alles ohne den Zeitverlust durch Stillstand).

Zu berücksichtigen ist noch, dafs der Stillstand behufs Auswechslung verschlissener Theile

bei der Horizontal-Kugelmühle nur in längeren Zwischenräumen nöthig ist und dann nur wenige Stunden dauert, während bei Mahlgängen und Kugelfallmühlen die Betriebsstörung sich auf ganze Tage erstreckt und in den meisten Fällen die Haltung eigener Reserve-Apparate erforderlich macht. Die Horizontal-Kugelmühle ermöglicht eine nicht unwesentliche Reduction des Arbeiterpersonals; das Aufhauen der Steine, die Auswechslungen, die Beaufsichtigung der Sieberei u. s. w., alles dies bedingte besondere Arbeitskräfte, die jetzt entbehrlich werden, denn die Mühle liefert ununterbrochen ein gleichmäfsig feines Product, ohne, aufser gelegentlicher Schmierung, irgendwelche Wartung oder Beaufsichtigung zu beanspruchen.

Das Mahlgut wie die Mühle bleiben absolut kühl infolge des vom Ventilator erzeugten, die Mahlfläche bestreichenden Luftstromes; letzterer kommt mit dem eingeführten Mahlgut von aussen und kann sehr wohl gleichzeitig als kräftig wirkende Ventilation der Fabrikräume dienen.

4. Raumbedarf u. s. w. Die Horizontal-Kugelmühle nimmt nur ungefähr den gleichen Raum ein wie ein Mahlgang, übertrifft ihn aber im Nutzeffect, wie wir gesehen haben, ganz bedeutend. Abgesehen davon, dafs die Vermahlungskosten für ein bestimmtes Quantum sich auf ungefähr die Hälfte reduciren werden, ist besonders noch die Einfachheit einer derartigen Mahleinrichtung hervorzuheben. Die Zerkleinerungsanlage z. B. einer Cementfabrik würde nur aus Steinbrechern, Walzwerken und Horizontal-Kugelmühlen zu bestehen haben. Ganz speciell ist die Mühle auch für gröfsere Kanal-, Tunnel- oder Brückenbauten geeignet, bei denen es häufig Vorschrift ist, dafs der zur Verwendung gelangende Trafskalk an Ort und Stelle gemahlen werden mufs, da er nur dann ganz frisch verarbeitet werden kann. Eine Locomobile, ein Steinbrecher, eine Horizontal-Kugelmühle, das ist die ganze mechanische Einrichtung, die erforderlich ist und die bei aller Einfachheit doch fast gerade so rationell arbeiten kann wie eine grofse Fabrikanlage.

Die geringe Gröfse und das nicht hohe Gewicht machen die Horizontal-Kugelmühle neben dem mäfsigen Preise (3600 *M*) für Versand nach entfernten Orten sehr geeignet.

Ich will schlieslich nicht unerwähnt lassen, dafs das Princip der eigentlichen Mühle, d. h. die Anordnung des Mahlringes, der Kugeln und des Armkreuzes nicht neu sind, es ist bereits angewendet bei der sogenannten Morelmühle, welche früher ebenfalls von meiner Firma gebaut wurde und recht gute Resultate liefert; sie hat nur den Nachtheil, dafs noch Siebe zur Anwendung kommen, die im Innern der Mühle angebracht sind und durch welche das Material

mittels Schleuderflügel hindurchgetrieben wird. Diese Siebe bedürfen häufiger der Erneuerung und außerdem ist man vor Betriebsstörungen nie sicher, denn wenn die Siebe Löcher bekommen, so wird ein ganz anderes Feinmehl gewonnen als beabsichtigt, und nur durch fortwährende

Controle kann man sich hiergegen schützen. Erst durch die Verbindung mit der Windsichtung in der von mir geschilderten Weise wurde ein Apparat geschaffen, der diesen Uebelstand vermeidet und das Prädicat „vollkommen“ in jeder Hinsicht verdient.“

Die Weltausstellung zu Antwerpen im Jahre 1894.

(Fortsetzung aus Nr. 9, S. 401.)

Die Verbindung zwischen dem nordöstlichen Ende des Industriegebäudes und der Maschinenhalle ist durch eine 116 m lange und 20 m breite überdeckte Gallerie hergestellt, zu welcher man aus der am äußersten Ende der Industriehalle gelegenen niederländischen Abtheilung auf einer breiten Treppe aufsteigt. Die Gallerie setzt sich im Innern der Maschinenhalle in eine schmalere Gallerie von etwa 10 m Breite fort, von welcher zunächst eine Treppe nach der im nordwestlichen Anbau, theilweise unter der eben erwähnten Verbindungsgallerie gelegenen amerikanischen und englischen Abtheilung führt, während in der Mitte des Gebäudes, vor dem Haupteingang in die Maschinenhalle, zwei große Freitreppen in dieselbe führen. Die Gallerie setzt sich jedoch noch nach dem nordöstlichen Ende der Maschinenhalle fort, von wo man auf einer vierten Treppe zur österreichisch-ungarischen Abtheilung gelangt. Auf der erwähnten Verbindungsgallerie, sowie der an den beiden Querwänden und der Hauptlängswand herumführenden Gallerie befinden sich theilweise kleinere Ausstellungen von Armaturen, Treibriemen, Schmiermaterialien und sonstigem Zubehör zum maschinellen Betrieb, sowie eine große Reihe von Annoncen verschiedener Firmen.

Die Raumvertheilung der Maschinenhalle ist aus Fig. 3 zu ersehen.

Dem Eingang aus der Industriehalle am nächsten befindet sich die weitaus größte aller Abtheilungen, die belgische Abtheilung, an welche ostwärts die in Fig. 3 durch Schraffur besonders

hervorgehobene deutsche Abtheilung stößt, während sich daran Frankreich, ein Theil von Nordamerika und Oesterreich-Ungarn anschließen. In dem westlichen Anbau der Maschinenhalle, in welchen die große Gallerie aus dem Industriepalast mündet, befindet sich die englische Abtheilung

und der größte Theil der Aussteller der Vereinigten Staaten Nordamerikas, wie aus Fig. 4 zu ersehen ist.

Eine schweizer Abtheilung fehlt in der Maschinenhalle

vollständig und ist keine einzige der größeren schweizerischen Maschinenbauunternehmen vertreten. Nur einige Sulzer-Dampfmaschinen finden sich in derselben, welche jedoch nicht von der Winterthurer Firma geliefert, sondern von belgischen Fabriken gebaut worden sind. Desgleichen sind die Staaten Italien, Rußland, Schweden und

Norwegen und Dänemark in der Maschinenhalle gar nicht oder nur vereinzelt vertreten. Was die Größenverhältnisse der einzelnen

Hauptgruppen betrifft, so bedeckt die belgische Maschinenausstellung eine

Fläche von 13400 qm, die deutsche eine solche von 3000 qm, die französische 2000 qm, die englische 1400 qm, die amerikanische und österreichisch-ungarische 1000 qm, so daß einschließlic des Anbaus eine gesammte für die Maschinenindustrie vorgesehene überdachte Fläche von etwa 2,3 ha vorhanden ist. Dieser Raum hat sich schon vor Eröffnung der Ausstellung als

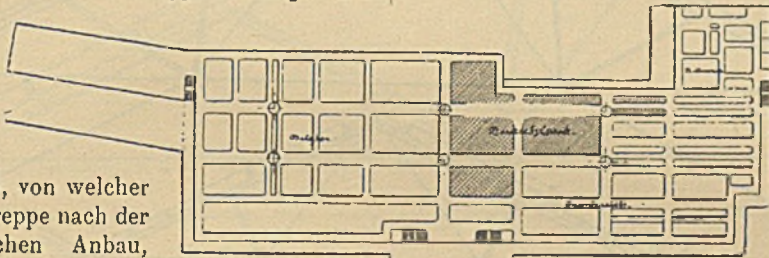


Fig. 3.

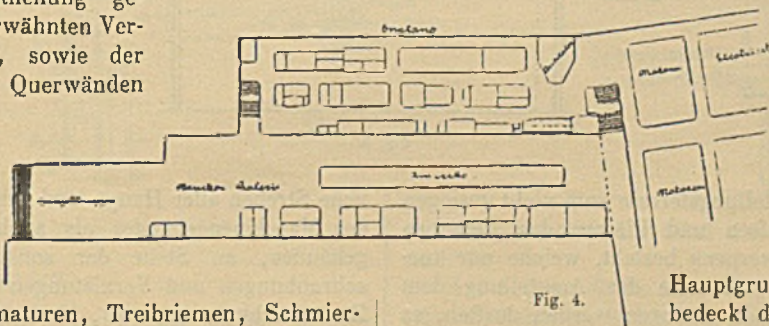


Fig. 4.

viel zu klein erwiesen, da bereits gegen den 20. April d. J. aller Raum vollständig vergeben war und eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Fabricanten, welche sich nach jenem Termin noch angemeldet haben, zurückgewiesen werden mußten.

Ehe auf die Beschreibung der Maschinenhalle näher eingegangen werden soll, seien einige Bemerkungen über die Construction der Industriehalle mit ihren Seitenflügeln und der Maschinenhalle vorausgeschickt.

Der Erbauer der Ausstellung, Mr. J. L. Hasse, ein Antwerpener Architekt, theilte dem Verfasser darüber Folgendes mit:

nicht, wie die Mehrzahl der Chicagoer Gebäude, aus Holz, sondern aus Eisen hergestellt. Die Bedingung der raschen Montage und des ebenso raschen Abbruchs brachte den Erbauer der Hallen auf die Idee, möglichst alle Verbindungen durch Schrauben, Nieten oder Keile zu vermeiden, da dieselben auch einerseits kostspieligere Bearbeitungen der zu verbindenden Träger, Säulen u. s. w. durch Bohren, Lochen u. s. w. erforderten und andererseits die zum Bau der Gebäude benutzten Walzeisen nach Abbruch derselben bedeutend werthloser machten, als wenn sie vollkommen unbearbeitet blieben. Von diesen Erwägungen geleitet, wandte Hasse für sämt-

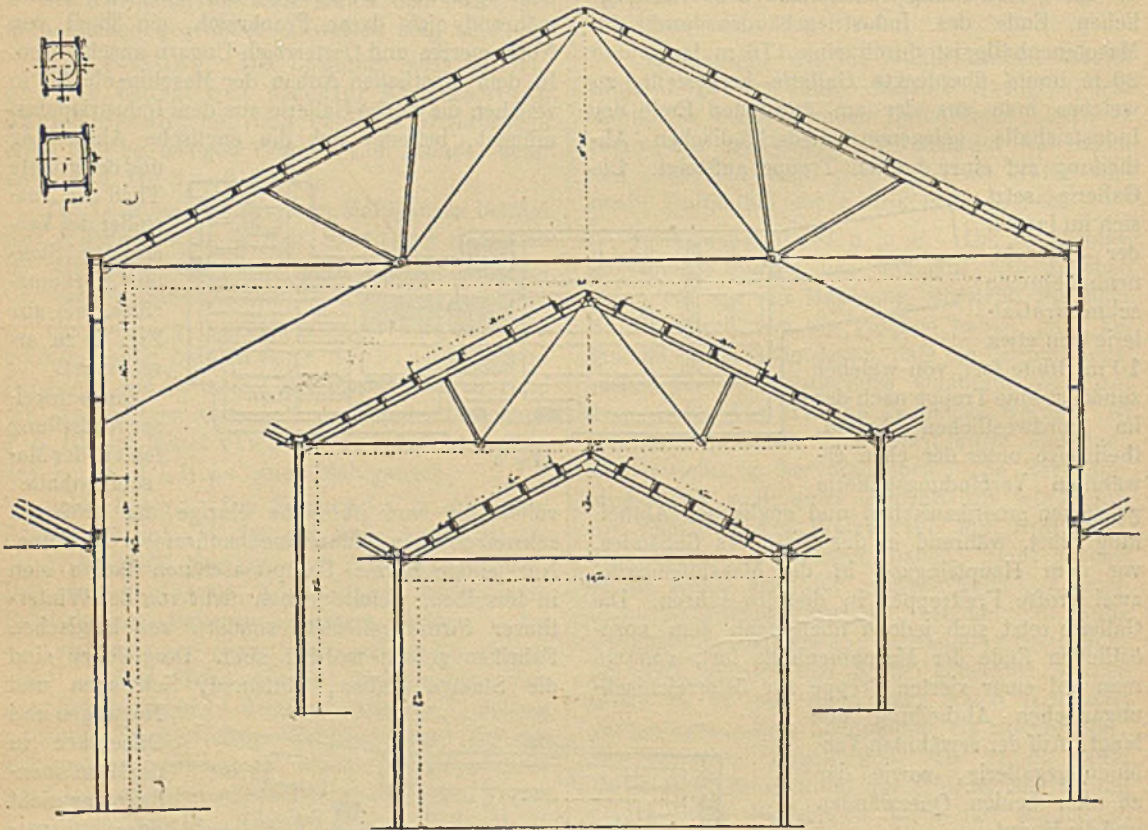


Fig. 5.

Da das Ausstellungsterrain zum nicht geringen Theil aus Strafsen und Plätzen des südlichen Stadttheils Antwerpens besteht, welche nur vorübergehend zum Zwecke der Ausstellung dem öffentlichen Verkehr entzogen werden durften, so konnten keine Gebäude aufgeführt werden, welche, wie seinerzeit die Hauptgebäude der Pariser Weltausstellung von 1878 und 1889, nach Schluß der Ausstellung stehen bleiben sollten, vielmehr mußte die ganze Construction so beschaffen sein, daß ein möglichst rasches Demonstrieren der einzelnen Gebäude möglich war. Um jedoch den Gebäuden genügende Festigkeit und auch Feuersicherheit zu geben, sind dieselben

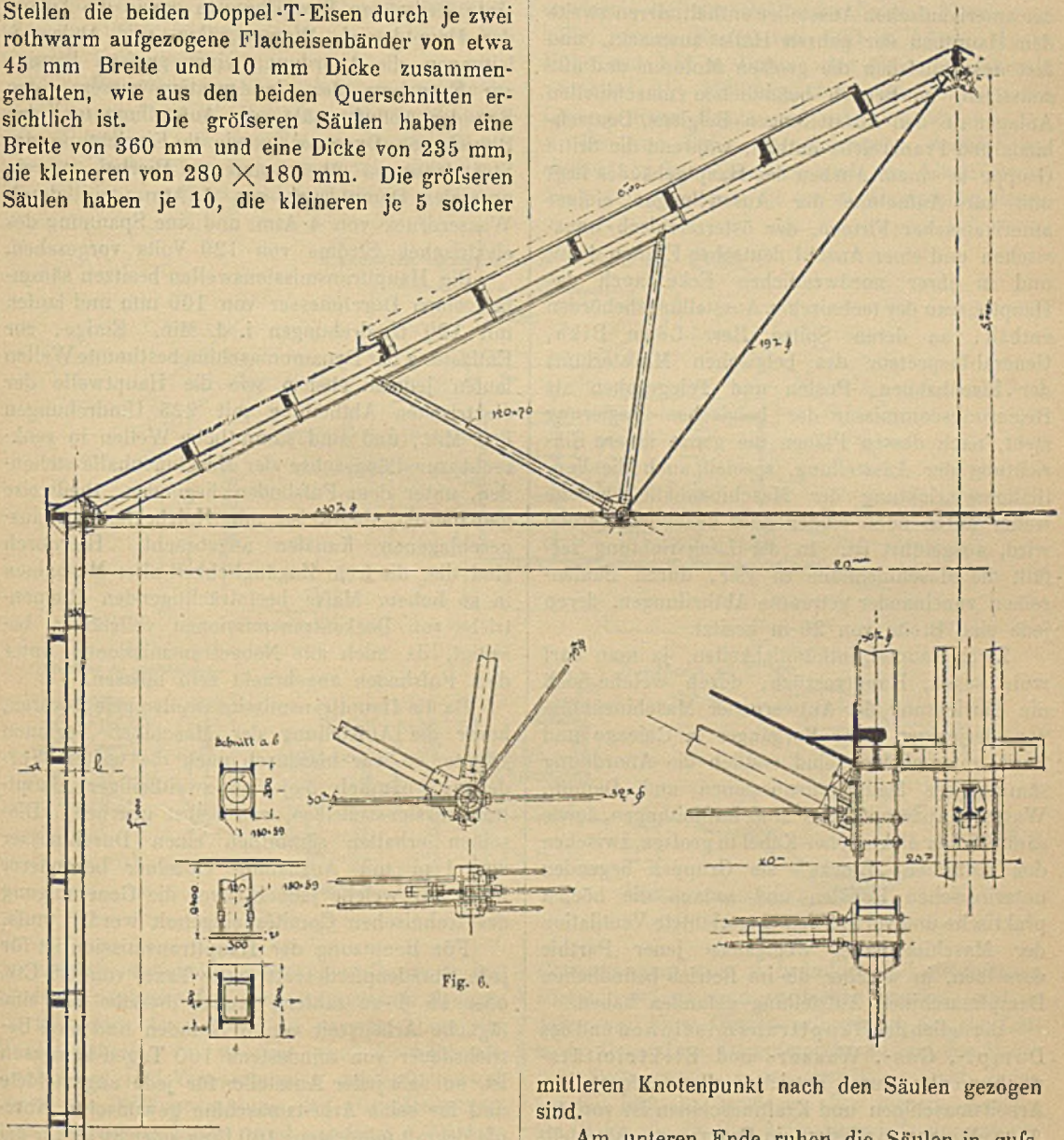
liche Streben aller Haupt- und Querhallen, sowohl des Maschinengebäudes als auch des Industriebäudes, an Stelle der sonst üblichen Verschraubungen und Vernietungen Schrupf- oder Zwängverbindungen an, indem die einzelnen Theile der Säulen durch umgelegte Schrupfbänder zusammengehalten wurden.

In Fig. 5 sind die drei hauptsächlich angewandten Hallenprofile von 25, 15 und 10 m Spannweite und 15 bezw. 7 und 7 m lichter Höhe vom Fußboden bis zur Unterkante der Dachbinder abgebildet.

Die Säulen bestehen, wie aus den in Fig. 5 gleichfalls dargestellten Querschnitten durch zwei

verschieden große Säulen zu ersehen ist, aus je zwei Doppel-T-Eisen, deren Länge gleich der Höhe der Hallen genommen ist, so daß keine Verbindungen von etwa zweien derselben miteinander erforderlich sind. In Abständen von je 1,2 bis 1,4 m sind zwischen die Träger Querbleche, Diaphragmen eingesetzt, und an diesen Stellen die beiden Doppel-T-Eisen durch je zwei rothwarm aufgezugene Flacheisenbänder von etwa 45 mm Breite und 10 mm Dicke zusammengehalten, wie aus den beiden Querschnitten ersichtlich ist. Die größeren Säulen haben eine Breite von 360 mm und eine Dicke von 285 mm, die kleineren von 280×180 mm. Die größeren Säulen haben je 10, die kleineren je 5 solcher

sind, während bei den 25-m-Hallen kurz unter dem Dachstuhl Seitenfenster angebracht sind, wodurch die Construction der Dachbinder bei den kleineren Hallen etwas von derjenigen der größeren abweicht. Die letzteren besitzen zur Erhöhung der Stabilität Diagonalen, welche vom



Querverbindungen. Das Lösen dieser Verbindungen beim Abbruch der Gebäude kann in sehr einfacher und rascher Weise durch Abmeißeln der umgebogenen Enden der Flacheisenbänder oder Aufbiegen derselben im kalten Zustand bewerkstelligt werden.

Die Dachbinder zeigen nichts Bemerkenswerthes. Dieselben unterscheiden sich bei den großen und kleineren Hallen nur dadurch, daß die letzteren mit Oberlicht-Oeffnungen versehen

mittleren Knotenpunkt nach den Säulen gezogen sind.

Am unteren Ende ruhen die Säulen in gußeisernen Schuhen, welche auf gemauerten Sockeln befestigt sind, während sie am oberen Ende kleine gußeiserne Consolen zur Aufnahme der Dachbinder tragen. Die Entfernung der Säulen voneinander beträgt etwa 3 bis 4 m.

Die Detailconstruction der Dachbinder, speciell der Knotenpunkte, ist aus Fig. 6 ohne weiteres verständlich. —

Die Maschinenhalle, deren Construction, Eintheilung und Inhalt für die Leser dieser Zeit-

schrift wohl das Hauptinteresse an der Antwerpener Ausstellung bieten dürfte und daher in Folgendem etwas eingehender behandelt werden soll, zerfällt in drei Gruppen, deren erstere, wie bereits erwähnt, unter und neben der Verbindungsgallerie vom Industriepalast zur Maschinenhalle liegt und die englischen und den größten Theil der amerikanischen Aussteller enthält, deren zweite den Hauptbau der ganzen Halle ausmacht, und fast ausschließlich die großen Motoren und alle sonstigen, im Betrieb befindlichen maschinellen Anlagen in den Ausstellungen Belgiens, Deutschlands und Frankreichs enthält, während die dritte Gruppe in einem Ausbau des Hauptgebäudes liegt und zur Aufnahme der Ausstellungen einiger amerikanischer Firmen, der österreichisch-ungarischen und einer Anzahl deutscher Firmen dient, und in ihrer nordwestlichen Ecke auch das Hauptbureau der technischen Ausstellungsbehörden enthält, an deren Spitze Herr Léon Bika, General-Inspecteur des belgischen Ministeriums der Eisenbahnen, Posten und Telegraphen als Regierungscommissar der belgischen Regierung steht, nach dessen Plänen die ganze innere Einrichtung der Ausstellung, speciell auch die Ventilationseinrichtung der Maschinenhalle, welche weiter unten noch eingehender behandelt werden wird, ausgeführt ist. In der Längsrichtung zerfällt die Maschinenhalle in vier, durch Säulereihen voneinander getrennte Abtheilungen, deren jede eine Breite von 20 m besitzt.

Zwei Haupteigenheiten, ja man darf wohl sagen, Hauptvorteile, durch welche sich die Einrichtung der Antwerpener Maschinenhalle von derjenigen ihrer Vorgänger in Chicago und Paris unterscheidet, sind erstlich die Anordnung sämtlicher Haupttransmissionen und Dampf-, Wasser-, Abdampf-, Gas- und Luftleitungen, sowie sämtlicher elektrischer Kabel in großen, zwischen den einzelnen „Blocks“ als Gruppen liegenden unterirdischen Kanälen und sodann die höchst praktische und vortrefflich eingerichtete Ventilation der Maschinenhalle, wenigstens jener Parthie derselben, in welcher die im Betrieb befindlichen Dampfmaschinen aufgestellt gefunden haben.

Bezüglich der Haupttransmissionen und des Dampf-, Gas-, Wasser- und Elektrizitätsverbrauchs zum Betriebe aller aufgestellten Arbeitsmaschinen und Kraftmaschinen ist von der Ausstellungscommission ein Programm aufgestellt worden, dessen auszugsweise Wiedergabe von Interesse sein dürfte.

Der ganze, zum Betriebe der in der Maschinenhalle befindlichen Motoren und Arbeitsmaschinen erforderliche Bedarf an frischem Kesseldampf, Druckwasser bezw. Condensationswasser für die Wasserkraftmaschinen bezw. Dampfmaschinen-Condensatoren, Kühlwasser für die Gasmotoren, Leuchtgas ebenfalls für die Gasmotoren, ferner Betriebskraft für die verschiedenen in Betrieb

befindlichen Anlagen, so z. B. der großen, später noch zu beschreibenden Papierfabrik von De Nayer und vieler anderer, Elektrizität für die ausgestellten Beleuchtungsgegenstände, Dynamos u. s. w. wird von der Ausstellungscommission zu einem Normalpreise geliefert. Zu diesem Zwecke hat die letztere auf eigene Kosten die Aufstellung einer Reihe von Dampfkesseln sowie die Anlage der Hauptdampf-, Wasser-, Gas- und Abdampfleitungen, die Anordnung eines großen Bassins zur Entnahme des Condensationswassers, den Bau der Abfluskanäle, die Aufstellung und den Betrieb von Dynamos, sowie die Einrichtung der Stromleitungen übernommen. Hierbei ist ein normaler Dampfdruck von 5 Atm., ein desgl. Wasserdruck von 4 Atm. und eine Spannung des elektrischen Stroms von 120 Volts vorgesehen.

Die Haupttransmissionswellen besitzen sämtlich einen Durchmesser von 100 mm und laufen mit 120 Umdrehungen i. d. Min. Einige, zur Entlastung der Dynamomaschine bestimmte Wellen laufen jedoch ebenso wie die Hauptwelle der elektrischen Abtheilung mit 225 Umdrehungen i. d. Min., und sind sämtliche Wellen in senkrecht zur Längsachse der Maschinenhalle stehenden, unter dem Fußboden liegenden, theilweise gemauerten, theilweise mit Holzbekleidung ausgeschlagenen Kanälen angebracht. Hierdurch sind die, die freie Zugänglichkeit aller Maschinen in so hohem Maße beeinträchtigenden Riementriebe von Deckentransmissionen vollständig beseitigt, da auch alle Nebentransmissionen unter dem Fußboden angebracht sein müssen.

Da die Haupttransmissionswellen gelegt waren, bevor die Aufstellung der Maschinen beginnen konnte, so war hierdurch auch die weitere Forderung, nämlich diejenige zweitheiliger Haupttransmissionsscheiben, von selbst gegeben. Dieselben erhalten sämtlich einen Durchmesser von 1 m mit Ausnahme einzelner besonderer Fälle, für welche jedoch zuvor die Genehmigung des technischen Comités eingeholt werden muß.

Für Benutzung der Haupttransmission ist für jede Stundenpferdekraft eine Taxe von 20 Cts. oder 16 S zu zahlen, wobei dieselbe für eine tägliche Arbeitszeit von 5 Stunden und eine Betriebsdauer von mindestens 100 Tagen bemessen ist, so daß jeder Aussteller für jede angemeldete und für seine Arbeitsmaschine gewünschte Nutzpferdekraft mindestens 100 Fracs. oder 80 M für die Dauer der Ausstellung in Anschlag zu bringen hat.

Diejenigen Aussteller, welche der Ausstellungsbehörde ihre Dampf- oder Gasmaschinen zum Betriebe der Haupttransmissionen oder der Dynamos zur Verfügung stellen, erhalten den Betriebsdampf, bezw. das Leuchtgas umsonst geliefert und erhalten außerdem 2 Fracs. oder 1,60 M für jede amtlich nachweisbare Arbeitsstunde. Bei allen anderen Motoren wird folgender Preis berechnet:

Für jedes kg Dampf . . .	2 Cts. =	1,6 ⚗
„ „ hl Wasser . . .	4 „ =	3,2 „
„ „ cbm Leuchtgas 17 „ =	13,6 „	
„ ein Kilowatt stündlich 50 „ =	40 „	

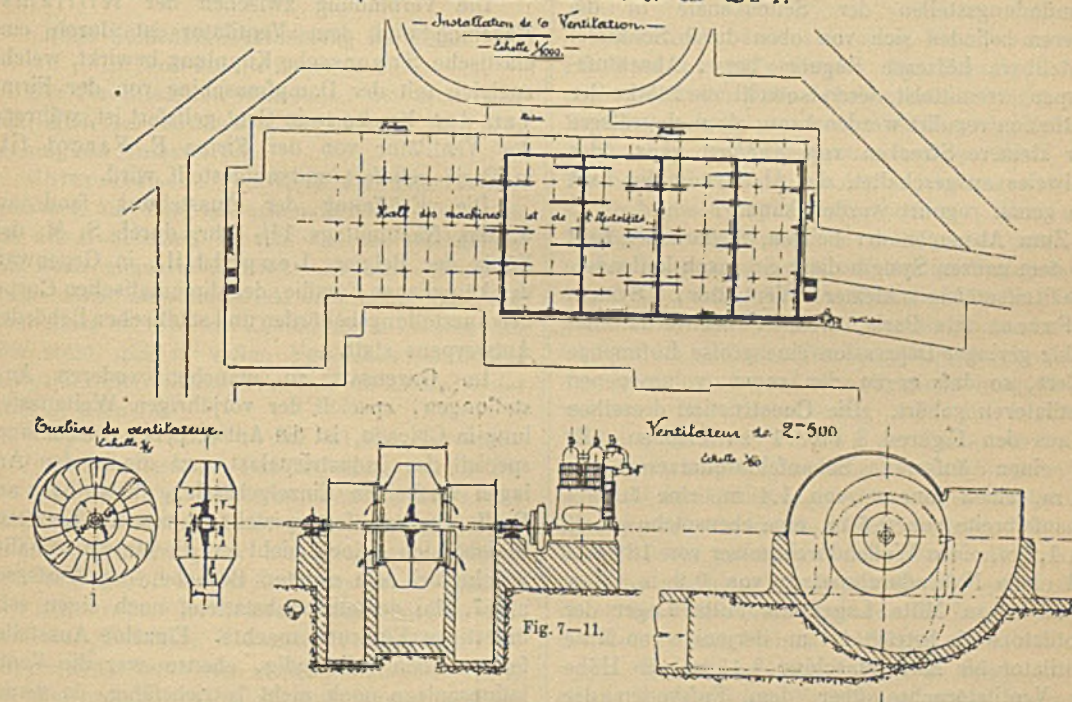
Eine Reihe anderer Bestimmungen betreffs der Anbringung von Sicherheitsvorrichtungen an den Arbeitsmaschinen und Motoren, betreffs der Controle der gebrauchten Dampf-, Wasser-, Gas- und Elektrizitätsmengen u. s. w. bieten geringeres Interesse.

Die Ventilationseinrichtung, welche in den Figuren 7 bis 11 abgebildet ist, wurde nach dem Vorschlag und den Plänen des bereits erwähnten technischen Regierungscommissars Hrn. Léon Bika ausgeführt, und verdankt der Verfasser

missionswellen Flügelventilatoren angebracht worden waren, welche jedoch nur eine wirbelnde Bewegung der in der Maschinenhalle enthaltenen Luft an einzelnen Stellen bewirkten, ohne die Luftmenge zu erneuern und dadurch die in ihr enthaltenen Verunreinigungen bezw. die warme Luft zu entfernen und durch frische Luft zu ersetzen. Bei der Gröfse der Pariser Maschinenhalle, einem Raum von 500 m Länge, 45 m Höhe und 115 m Breite, also einem Rauminhalt von etwa 2¹/₂ Millionen cbm, war indessen die Lösung dieser Frage eine sehr schwierige.

Die von Bika vorgeschlagene Ventilationseinrichtung hat dem Umstand vor Allem Rechnung getragen, dafs die um die Dampfmaschinen,

Exposition Universelle d'Anvers de 1894.



der Liebenswürdigkeit des genannten Herrn die folgenden Angaben über diese interessante Anlage.

Bei jeder Ausstellung ist es vor Allem die Maschinenhalle, in welcher eine fortwährende Erwärmung und Verunreinigung der Luft sowohl durch die Wärmestrahlung der Dampfleitungen und Dampfmaschinen und anderen Wärmemotoren, als auch durch den Geruch der Schmieröle und Fette, sowie durch den starken Menschenandrang in der Maschinenhalle, durch Ausströmen von Dampf und Gas aus Stopfbüchsen, undichten Stellen der Leitungen u. s. w., durch den von vielen Arbeitsmaschinen aufgewirbelten Staub u. s. w. stattfindet.

Bereits auf der Pariser Weltausstellung des Jahres 1889 war eine Ventilation der Maschinenhalle versucht worden, indem auf den Trans-

Gasmaschinen u. s. w. befindlichen Luftschichten zuerst erwärmt und verdorben werden, und es daher vor allen Dingen erforderlich ist, die Luft in der Gegend der Dampfmaschinen und der Heißdampfleitungen u. s. w. abzuführen und durch frische Luft zu ersetzen. Zu diesem Zwecke hat Bika die in Fig. 7 im Grundriss dargestellte Disposition getroffen. Der Ausstellungsraum, auf welchem hauptsächlich die Aufstellung der Dampfmaschinen stattgefunden hat, ist durch fünf im Fußboden liegende Querkanäle von etwa 1 m Breite und 1 m Tiefe durchzogen, welche Kanäle zugleich die Dampf- und Wasser-Zu- und Ableitungen sowie die elektrischen Leitungen enthalten. Alle fünf Kanäle münden in einen großen gemauerten Längskanal, welcher nahe an der hinteren Gebäudewand unter dem Fußboden entlang

läuft und an seinem Ende in einen Ventilator mündet. Am vorderen Ende sind alle fünf Querkanäle gleichfalls durch einen Längskanal verbunden, während von den Querkanälen noch kleine Seitenkanäle (parallel zur Längsrichtung der Halle) abführen, so daß so ziemlich die halbe Maschinenhalle in der aus Fig. 7 ohne weiteres verständlichen Art und Weise am Fußboden mit Kanälen durchzogen ist. Sämmtliche Kanäle sind oben geschlossen und nur an gewissen, besonders geeigneten, etwa in der Nähe der Dampfmaschinen-cylinder, Dampfleitungen u. s. w. liegenden Stellen mit einer größeren oder geringeren Anzahl von Saugöffnungen, welche durch eiserne Gitterplatten überdeckt sind, versehen, durch welche die Luft in die Seiten- oder Querkanäle eingesaugt wird.

An den Enden der Querkanäle sowie an den Einmündungsstellen der Seitenkanäle in die ersteren befinden sich von oben durch Schlüssel verstellbare hölzerne Regulir- bzw. Abschlußklappen, vermittelt deren sowohl die Stärke der Ventilation regulirt werden kann, als auch größere oder kleinere Strecken von Kanälen ganz oder theilweise ausgeschaltet, die Abführung der Luft also genau regulirt werden kann.

Zum Absaugen der heißen, verdorbenen Luft aus dem ganzen System dient ein rasch laufender, verhältnißmäßig kleiner Ventilator, System E. Farcot fils-Paris, welcher bei verhältnißmäßig geringer Depression eine große Luftmenge fördert, so daß er zu den sogen. volumogenen Ventilatoren gehört. Die Construction desselben ist aus den Figuren 8 bis 11 zu ersehen. Er hat einen äußeren Schaufeldurchmesser von 2,5 m, einen inneren von 1,4 m, eine äußere Schaufelbreite von 0,6 m, eine ebensolche innere von 1,2 m, einen Wellendurchmesser von 180 mm und einen Nabendurchmesser von 0,9 m. Der Abstand von Mitte Lager bis Mitte Lager der Ventilatorwelle beträgt 4,1 m, derjenige von Mitte Ventilator bis Mitte Maschine 3,45 m, die Höhe der Ventilatorachse über dem Fußboden der Maschinenhalle 1,2 m. Wie aus der Figur zu ersehen ist, findet die Luftpfeilströmung beiderseits statt, und ist der Ventilator daher, um ein Aufeinanderprallen der Lufttheilchen im Innern zu vermeiden, mit einer mittleren Scheidewand versehen. Der Ventilator ist von einem Vertheiler von rechteckigem, nach dem Austrittsrohr allmählich größer werdendem Querschnitt umgeben, wie aus Fig. 11 zu ersehen ist. Die Ventilator-schaukeln, deren 24 vorhanden sind, laufen vom inneren Schaufelrand radial nach dem äußeren Umfang, und sind in der Nähe desselben nach der, der Bewegungsrichtung entgegengesetzten Seite gekrümmt, wodurch die Luft aus den Schaufeln mit einer, der Umfangsgeschwindigkeit des Rades nahezu gleichen Geschwindigkeit austritt, so daß ihre absolute Austrittsgeschwindigkeit nahezu gleich Null ist.

Die erzielte Depression beträgt 50 bis 70, im Mittel 60 mm Wassersäule. Zum Antrieb dient eine rasch laufende Williams-Zwillings-Dampfmaschine, ohne Condensation mit einer Leistung von rund 65 HP und einer Tourenzahl von 400 Umdrehungen i. d. Min. Die vom Ventilator bei dieser Tourenzahl angesaugte secundliche Luftmenge beträgt 50 cbm, in der Stunde also 180 000 cbm. Rechnet man aus der mittleren Höhe der Halle von 10 m, der mittleren Breite von 80 m und der Länge von 120 m den Rauminhalt der Maschinenhalle zu 96 000 oder abgerundet 100 000 cbm aus, so wird die gesammte Luftmenge der Maschinenhalle in einer Stunde nahezu zweimal erneuert werden, wodurch eine sehr vollkommene und ausreichende Lüftung derselben erzielt werden dürfte.

Die Verbindung zwischen der Williams-Maschine und dem Ventilator ist durch eine elastische Snyerssche Kupplung bewirkt, welche zugleich mit der Dampfmaschine von der Firma Van den Kerkove in Gent geliefert ist, während der Ventilator von der Firma E. Farcot fils in Paris geliefert und aufgestellt wird. —

Die Eröffnung der Ausstellung fand am 5. Mai, Nachmittags 1½ Uhr, durch S. M. den König der Belgier, Leopold II., in Gegenwart der königlichen Familie, des diplomatischen Corps, der Ausstellungsbehörden und städtischen Behörden Antwerpens statt.

Im Gegensatz zu manchen anderen Ausstellungen, speciell der vorjährigen Weltausstellung in Chicago, ist die Antwerpener Ausstellung, speciell der Industriepalast und die in den Anlagen vertheilten Einzelgebäude, größtentheils am Eröffnungstage fertiggestellt gewesen. Letzteres bezieht sich jedoch nicht auf die Maschinenhalle, welche bei dem zweiten Besuche, den Verfasser am 7. Mai derselben abstattete, noch einen sehr unfertigen Eindruck machte. Einzelne Aussteller fehlten noch vollständig, ebenso war die Ventilationsanlage noch nicht betriebsfähig, da weder der Ventilator noch die Williams-Maschine vorhanden waren. In der deutschen Abtheilung waren allerdings einige Ausstellungen, so diejenigen von Lans in Mannheim, landwirthschaftliche Maschinen und Locomobilen, von Erhardt in Wolfenbüttel und einige Andere bereits seit längerer Zeit vollständig fertig, während einige andere Aussteller die letzte Hand an ihre Sonderausstellung legten. In der belgischen Gruppe war wesentlich die Ausstellung der Société Cockerill in Seraing, der Société anonyme de Marcinelle et Couillet, sowie einige Andere vollendet. Aus diesen Gründen, da ich doch noch kein umfassendes Bild der Maschinenhalle zu geben in der Lage wäre, und die Eröffnung derselben auch erst gegen Ende dieses Monats zugleich mit der Eröffnung der Ausstellung des Congo-Staates durch den König stattfinden wird,

möchte ich eine eingehendere Beschreibung der Ausstellung der Maschinenhalle für meinen nächsten Bericht aufsparen, kann jedoch am Schlusse meines heutigen nicht unterlassen, hervorzuheben, daß der Besuch der Antwerpener Ausstellung, zumal er speciell den Bewohnern der Rheinprovinz und Westfalens so leicht gemacht ist, in hohem Grade lohnend sein wird, da einmal die Gesamtanlage derartig gedrängt und bequem ist, daß man sich in kurzer Zeit einen Einblick in die Ausstellung verschaffen kann, sodann aber auch

in dem gleichfalls seit 3 Wochen fertig gestellten Quartier du vieil Anvers ein Schaustück geschaffen ist, welches für sich allein den Besuch Antwerpens lohnt, und endlich auch die Maschinenhalle des Interessanten so manches bietet, daß der Besuch Antwerpens, selbst wenn er nur auf wenige Tage bemessen werden kann, auch den Fachmann nicht gereuen dürfte.

Aachen, 12. Mai 1894.

A. v. Ihering.

(Fortsetzung folgt.)

Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Neue Kohlenstoffbestimmung im Stahl.

Von Dr. R. Lorenz.

Die verschiedenen Methoden, die in Anwendung sind, werden einer Untersuchung über ihre Genauigkeit unterworfen.

Chlormethode von Wöhler. Hier kommt Verfasser zu dem bemerkenswerthen Ergebniss, daß der Kohlenstoff im Chlorstrom flüchtig ist und auch angegriffen wird, ehe alles Eisen in Eisenchlorid verwandelt ist, daß somit diese Methode stets zu niedrige Zahlen giebt. (Diese Angabe steht mit so vielen Versuchen namhafter Analytiker im Widerspruch, daß sie dringend der Prüfung bedarf.)

Kupfersalzmethode. a) Mit Kupferammoniumchloridlösung. Das Ergebniss war: 1. Die Reaction zwischen Kupferammoniumchlorid und Stahl, welche anfangs sehr schnell vor sich geht, verlangsamt sich später bedeutend und verlangt mehrere Tage, bis sie ihr Ende erreicht. 2. Hierbei wird nicht reiner Kohlenstoff ausgeschieden, sondern eine gechlorte Kohlenstoffverbindung. Die Verbrennung desselben muß deshalb mit Hülfe von Bleichromat und nicht mit Kupferoxyd erfolgen. Wird Chromschwefelsäure gebraucht, so muß auf das Auftreten von Chromoxydchlorid Rücksicht genommen werden. 3. Die kohlehaltige Masse verliert beim längeren Stehen mit Chloridlösung Kohlenstoff.

b) Kupfersulphatlösung. Mit dieser Lösung ist eine Aufschließung ohne beträchtliche Verluste nicht herbeizuführen. Verfasser findet dieselben Verluste, ob der Rückstand nach $\frac{1}{4}$ stündiger Behandlung mit Kupfersulphat, mit Kupferoxyd oder mit Chromschwefelsäure verbrannt wird. Da er aber keine Rücksicht auf das Auftreten von Kohlenwasserstoffen bei der Verbrennung mit Chromschwefelsäure nimmt, so haben die dabei gefundenen Zahlen keinen Werth. Auch die Versuche mit directer Verbrennung in Chromschwefelsäure unter Zufügung von Kupfersulphatlösung fallen dem Verfasser aus diesem Grunde zu niedrig aus.

Methode der directen Verbrennung im Sauerstoffstrom. Die bisherigen Versuche mit dieser Methode haben kein befriedigendes Ergebniss gehabt, weil immer ein Theil des Kohlenstoffs sich der Verbrennung entzog. Nach dem Verfasser ist der Grund in der bis jetzt angewandten zu niedrigen Temperatur zu suchen. Wird aber Weißgluth angewandt, so erzielt man unter gewissen Bedingungen eine vollständige Verbrennung des Kohlenstoffs. Um ein Porzellanrohr zu Weißgluth zu erhitzen, wird ein Verbrennungsofen mit Gebläseluft benutzt. Für die nähere Beschreibung des Ofens muß auf das Original hingewiesen werden. Die Verbrennung wird in folgender Weise ausgeführt: 2 bis 4 g der Probe werden in ein 15 mm langes Porzellanschiffchen ausgebreitet und mit feinkörnigem, vorher umgeschmolzenem Bleichromat überdeckt. Das Schiffchen wird ins Porzellanrohr geschoben und dieses mit Gummipfropfen geschlossen. Damit die Pfropfen nicht unter der Hitze leiden, werden die beiden Enden des Rohres mit kleinen Schlangen aus dünnwandigem Bleirohr gekühlt. Hierauf folgt ein in einem gewöhnlichen Verbrennungsofen liegendes Rohr mit Kupferoxyd, das die Oxydation des Kohlenstoffs zu vollenden hat, hiernach kommen zwei Waschflaschen mit concentrirter Schwefelsäure, dann die gewogenen Natronkalkrohre und zum Schluß ein Schutzrohr. Ist der Apparat geschlossen, das Kupferoxydrohr am Glühen, so wird das Porzellanrohr mit rusenden Flammen angewärmt und gleichzeitig die Kühler in Thätigkeit gesetzt, während Sauerstoff den Apparat langsam passirt. Nach 5 Minuten wird die Gebläseluft zugelassen, wodurch nach 5 Minuten Weißgluth erreicht wird. Da nun der Sauerstoff vollständig absorbirt wird, so läßt man etwas mehr zu, bis nach etwa 10 Minuten die Kohlensäureentwicklung beginnt. Der Sauerstoffstrom muß dann etwas verringert werden, damit die Kohlensäure nicht zu schnell durch die Absorptionsröhre geht. Gehen die Blasen vor und hinter dem Rohre gleich

schnell, so ist die Reaction zu Ende. Die Gebläseluft wird abgestellt, das Rohr in rufsender Flamme abgekühlt und der Apparat mit Luft gefüllt. Bemerkenswerth ist, daß der Verfasser bei dieser Art der Bestimmung etwa 0,1 % Kohlenstoff mehr findet als bei irgend einer von den anderen von ihm untersuchten Methoden.

(Zeitschr. f. angew. Chemie 1893, S. 313, 395 u. 411.)

Reduction von Eisenoxylösungen.

Von L. Storch.

Die Reduction von Eisenoxylösungen zur Titirung mit Permanganat geschieht nach L. Storch (Ber. österr. G. 1893, S. 9) durch Kupferzusatz; die Reduction erfolgt beim Erwärmen in $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Stunden.

Zum Aufschließen von geglühtem Eisenoxyl genügt eine Schwefelsäure von 40 % H_2SO_4 . Je etwa 0,4 g geglühtes Eisenoxyl waren durch 20 cc dieser Säure nach $\frac{1}{2}$ stündigem Erhitzen bis zum gelinden Sieden der Säure vollständig und leicht in Lösung gebracht worden. Die Aufschließung wird in einem Glaskolben über freier Flamme vorgenommen. Man hat den Vortheil, nach erfolgter Lösung in demselben Gefäße nach dem Verdünnen die Reduction vornehmen zu können.

(Zeitschr. f. angew. Chemie 1893, S. 542.)

Zur Titirung des Eisens mittels Zinnchlorür.

Von R. W. Mahon.

Eine sehr scharfe Endreaction bei der directen Titirung des Eisenchlorids erhält man, wenn dem Eisenchlorid ein Gemisch von Quecksilberchlorid und Platinchlorid zugefügt wird. Der geringste Ueberschuß an Zinnchlorür erzeugt eine schwarze Wolke, welche in der farblosen Flüssigkeit auf weißem Grunde scharf hervortritt. Der Indicator wird hergestellt durch Auflösen einer 0,05 g Platin entsprechenden Menge Platinchlorid und 34 g Quecksilberchlorid zu einem Liter. Hiervon werden zu jeder Titirung 15 cc verwendet.

(Journ. Amer. Chem. Soc. 1893, S. 396.)

Zur Bestimmung von Phosphorsäure in Erzen.

Von Hanns von Jüptner.

Bei barythaltigen Erzen hat es sich als unbedingt nothwendig gezeigt, den Rückstand nach der Säurebehandlung der Erze aufzuschließen und ebenfalls auf Phosphor zu untersuchen. Bei stark schwerspathhaltigen Erzstücken, die einen Eisengehalt von etwa 28 % aufwiesen, ergab die Säurelösung 0,0033 % P. Der aufgeschlossene Rückstand dagegen ergab 0,0042 % P, so daß das Erz thatsächlich statt 0,0033 % P, wie die erste Untersuchung vermuthen liefs, 0,0075 % P hielt.

(Oest. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1893, S. 616.)

Die Eisenbahnen der Erde

(1888 bis 1892).

Das Heft Nr. 13, 1892, von „Stahl und Eisen“ enthält eine Uebersicht über die „Eisenbahnen der Erde“ (1886 bis 1890). Dem neuesten Heft des „Archivs für Eisenbahnwesen“ Nr. 3, 1894, entnehmen wir die Angaben für die Jahre 1888 bis 1892, welchen die folgende, diesmal ganz besonders interessante Einleitung vorangeht:

Die Gesamtlänge der Eisenbahnen der Erde ist am Schlusse des Jahres 1892 auf 653 937 km angewachsen. Diese Länge übertrifft das 16fache des Erdumfangs am Aequator (40 070 km) noch um 12 800 km und kommt nahezu dem $1\frac{3}{4}$ fachen der mittleren Entfernung des Mondes von der Erde (384 420 km) gleich.

Von den 5 Erdtheilen hat Amerika den größten Antheil an der Gesamtlänge, es besitzt allein 352 230 km Eisenbahnen, also etwa 50 000 km mehr als die übrigen 4 Erdtheile zusammen. An zweiter Stelle kommt das an Flächenraum weit kleinere Europa mit 232 317 km Eisenbahnen. Asien mit

seiner gewaltigen Ausdehnung hat bis jetzt immer nur noch eine verhältnißmäßig sehr geringfügige Eisenbahnlänge — im ganzen 37 367 km. Ein beträchtlicherer Zuwachs ist hier aber demnächst durch den von der russischen Regierung energisch in Angriff genommenen Bau der ganz Asien durchquerenden sibirischen Bahn zu erwarten, an die sich später voraussichtlich auch noch Seitenbahnen von nicht unbeträchtlicher Ausdehnung anschließen werden. Auch in dem zur Türkei gehörigen Theile Asiens, in dem in den letzten Jahren die Eisenbahnlänge verhältnißmäßig gewachsen ist, ist ein weiterer Ausbau des Eisenbahnnetzes zu erwarten. Durch den Bau der sibirischen Eisenbahn wird ferner vielleicht auch China, das sich immer noch durchaus ablehnend gegen die Eisenbahnen verhält, zum Bahnbau veranlaßt.

Afrika besitzt ebenfalls im Verhältniß zu seiner Flächengröße und Bevölkerungszahl bis jetzt nur noch eine sehr unbedeutende Eisenbahn-

länge, die sich hauptsächlich im Norden des Erdtheils, in Algier und Egypten, und im Süden, in der englischen Kapcolonie, in Natal, der Südafrikanischen Republik und dem Oranjefreistaat befindet. Die mittlere gewaltige Ländermasse Afrikas hat nur spärliche Anfänge des Eisenbahnbaues. Ein, wenn auch nicht sehr erheblicher Zuwachs ist hier demnächst durch die geplanten und zum Theil schon in Ausführung begriffenen Eisenbahnen im Congogebiet und später wohl auch in Deutsch-Ostafrika zu erwarten.

Australien, obwohl an Fläche bedeutend kleiner als Afrika, besitzt doch schon fast das Doppelte der Eisenbahnlänge des letzteren Erdtheils. Die

einzelnen Colonieen des australischen Festlandes und die Insel Neuseeland wetteifern miteinander im Ausbau ihrer Eisenbahnnetze.

Der Zuwachs, den das Eisenbahnnetz der Erde in dem in der Zusammenstellung betrachteten Zeitraum vom Schlusse des Jahres 1888 bis Ende 1892 erfahren hat, beziffert sich auf 80 135 km oder 14 % der zum ersten Zeitpunkt im Betrieb gewesenen Länge. Diese Länge stellt das Zweifache des Erdumfanges dar, ist also an sich recht bedeutend. Gegenüber dem Zuwachs in den früheren Jahren seit 1879 macht sich indessen eine Abnahme bemerkbar. Der Gesamtzuwachs der Eisenbahnlänge der Erde hat betragen:

Zeitabschnitt von Jahresschlufs zu Jahresschlufs	1879 bis 1883	1880 bis 1884	1881 bis 1885	1882 bis 1886	1883 bis 1887	1884 bis 1888	1885 bis 1889	1886 bis 1890	1887 bis 1891	1888 bis 1892
Kilometer	92 168	101 088	93 872	89 202	104 622	102 899	108 600	101 407	84 917	80 135
Procente	23,3	27,5	23,8	21,1	23,6	21,9	22,3	19,6	15,4	14,0

Der Zuwachs an Eisenbahnlänge hatte danach in dem Zeitabschnitt 1885 bis 1889 einen Höhepunkt erreicht, von dem ab ein stetes Fallen erfolgte. Die in den letzten Jahren in verschiedenen Ländern zu Tage getretene wirtschaftliche Ungunst wird ihre Wirkung auf den Eisenbahnausbau voraussichtlich noch weiter ausdehnen und ein weiteres Sinken des Zuwachses in den nächsten

Jahren veranlassen. Insbesondere wird dies der Fall sein in den Vereinigten Staaten von Amerika, wo die rasche Entwicklung des Eisenbahnbaues zum Theil auf ungesunder Grundlage beruhte. Die Zahlen des Zuwachses in den vierjährigen Zeitabschnitten von 1879 bis 1888 ab sind für die Vereinigten Staaten die folgenden:

Zeitabschnitt von Jahresschlufs zu Jahresschlufs	1879 bis 1883	1880 bis 1884	1881 bis 1885	1882 bis 1886	1883 bis 1887	1884 bis 1888	1885 bis 1889	1886 bis 1890	1887 bis 1891	1888 bis 1892
Kilometer	56 327	55 900	44 390	40 684	49 854	49 557	52 179	46 399	33 287	29 936
Procente	41,7	38,3	27,2	22,4	26,1	24,6	25,1	20,9	13,8	11,9

Der im Zeitabschnitt 1879 bis 1883 liegende Höhepunkt des Zuwachses ist hiernach in dem Zeitraum 1885 bis 1889 nahezu noch einmal erreicht worden, danach aber gehen die Zahlen rasch herunter.

Zum Vergleiche mögen noch die Zahlen des Zuwachses in den gleichen Zeitabschnitten für

Deutschland, Frankreich und England angegeben werden. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß auch in diesen Ländern der Zuwachs an Eisenbahnlänge in den letzten Jahren etwas nachgelassen hat, wenn auch nicht in dem Mafse, wie in den Vereinigten Staaten.

a) Deutschland:

Zeitabschnitt von Jahresschlufs zu Jahresschlufs	1879 bis 1883	1880 bis 1884	1881 bis 1885	1882 bis 1886	1883 bis 1887	1884 bis 1888	1885 bis 1889	1886 bis 1890	1887 bis 1891	1888 bis 1892
Kilometer	2 716	3 309	3 278	3 314	3 792	4 047	4 221	4 345	3 639	3 351
Procente	8,2	9,9	9,6	9,5	10,6	11,0	11,2	11,3	9,1	8,2

b) Frankreich:

Kilometer	4 505	5 025	4 873	4 465	4 520	4 048	3 857	3 550	3 719	3 387
Procente	17,9	19,2	17,6	15,5	15,2	13,0	11,9	10,6	10,9	9,6

c) Großbritannien und Irland:

Kilometer	1 399	1 498	1 581	1 574	1 445	1 526	1 245	1 192	986	825
Procente	4,9	5,2	5,4	5,3	4,8	5,0	4,0	3,8	3,1	2,2

In der nachfolgenden zweiten Uebersicht sind neuere Angaben über die auf den Bau und die Ausrüstung der Eisenbahnen in verschiedenen Ländern verwendeten Geldbeträge zusammengestellt. Die durchschnittlichen Kosten eines Kilometers Eisenbahn ergeben sich danach für Europa auf 312 300 M und für die übrigen Erdtheile auf 158 800 M,

woraus sich das gesammte auf die Eisenbahnen der Erde am Schlusse des Jahres 1892 verwendete Anlagekapital von rund 139½ Milliarden Mark ergibt. Für die am Schlufs des Jahres 1883 vorhanden gewesenen Eisenbahnen wurde das Anlagekapital auf 95½ Milliarden Mark berechnet, es ist also seitdem um 46 Milliarden gewachsen.

I. Uebersicht der Entwicklung des Eisenbahnnetzes der Erde vom Schlusse des Jahres 1888 bis zum Schlusse des Jahres 1892 und das Verhältniß der Eisenbahnlänge zur Flächengröße und Bevölkerungszahl der einzelnen Länder.¹

Lfd. Nr.	Länder	Länge der im Betrieb befindlichen Eisenbahnen am Ende des Jahres				Zuwachs von 1888 bis 1892 im ganzen 7 bis 3	in Prozent 8.100/3	Der einzelnen Länder	12	13	
		1888	1889	1890	1891						1892
1	L. Europa.										
	Deutschland:	Kilometer									
	Preußen	24 332	24 968	25 464	25 801	26 187	1 855	348 400	30 513 000	7,5	8,5
	Bayern	5 350	5 421	5 568	5 659	5 787	526	75 900	5 655 000	7,6	10,2
	Sachsen	2 325	2 380	2 488	2 499	2 549	224	15 000	3 603 000	17,0	7,1
	Württemberg	1 478	1 500	1 517	1 532	1 557	84	19 500	2 048 000	8,0	7,6
	Baden	1 414	1 432	1 583	1 583	1 609	195	15 100	1 675 000	10,6	9,6
	Elsass-Lothringen	1 457	1 472	1 507	1 570	1 618	161	14 500	1 613 000	11,2	10,0
	Uebrigste deutsche Staaten	4 478	4 620	4 763	4 780	4 870	395	52 100	5 172 000	9,3	9,4
	Zusammen Deutschland	40 826	41 793	42 869	43 424	44 177	3 351	540 500	50 279 000	8,2	8,8
2	Oesterr.-Ungarn, einschl. Bosnien etc.	25 767	26 587	27 015	28 066	28 357	2 590	676 700	43 233 000	4,2	6,6
3	Großbritannien und Irland	31 878	32 088	32 297	32 487	32 703	825	314 600	37 888 000	10,4	8,6
4	Frankreich	35 258	36 370	36 895	37 949	38 645	3 387	536 400	38 343 000	7,2	10,1
5	Russland, einschließl. Finnland	29 432	30 159	30 957	31 071	31 626	2 194	5 390 000	100 188 000	0,6	3,2
6	Italien	12 269	12 760	12 855	13 139	13 673	1 404	286 600	31 234 000	4,8	4,4
7	Belgien	4 828	5 058	5 263	5 307	5 438	610	29 500	6 195 000	18,4	8,8
8	Niederlande, einschl. Luxemburg	3 000	3 014	3 061	3 079	3 079	79	35 600	4 833 000	8,7	6,4
9	Schweiz	2 974	3 104	3 199	3 279	3 350	376	41 400	2 950 000	8,1	11,4
10	Spanien	9 583	9 774	9 878	10 255	10 894	1 311	514 000	17 566 000	2,1	6,2
11	Portugal	1 910	2 060	2 125	2 293	2 293	383	92 600	4 708 000	2,5	4,9
12	Dänemark	1 969	1 969	1 986	2 008	2 065	96	39 400	2 300 000	5,2	9,0
13	Norwegen	1 592	1 562	1 562	1 562	1 562	—	322 300	2 000 000	0,5	7,8
14	Schweden	7 527	7 888	8 018	8 279	8 461	934	450 600	4 807 000	1,8	17,6
15	Serbien	526	537	540	540	540	14	48 600	2 227 000	1,1	2,5
16	Rumänien	2 475	2 493	2 543	2 543	2 611	136	131 000	5 038 000	2,0	5,2
17	Griechenland	670	706	776	915	915	245	65 100	2 187 000	1,4	4,2
18	Europ. Türkei, Bulgarien, Rumelien	1 649	1 690	1 765	1 769	1 818	169	272 500	9 000 000	0,7	2,0
19	Malta, Jersey, Man	110	110	110	110	110	—	1 100	325 000	—	—
	Zusammen Europa	214 213	219 752	223 714	228 075	232 317	18 104	9 788 500	365 301 000	8,5	6,4
	II. Amerika.										
20	Vereinigte Staaten von Amerika	251 292	259 687	268 409	274 551	281 228	29 936	7 692 300	65 302 000	3,7	43,1
21	Britisch Nordamerika	20 442	21 439	22 538	22 928	23 925	3 483	8 952 000	4 833 000	0,3	49,5
22	Neufundland	175	179	179	179	391	216	108 800	204 000	0,4	19,1
23	Mexico	7 826	8 455	9 718	10 025	10 660	2 834	1 946 500	12 056 000	0,5	8,8
24	Mittelamerika	858	900	1 000	1 000	1 000	142	449 600	3 248 000	0,2	3,1
25	Vereinigte Staaten von Columbien	342	371	380	388	420	78	1 203 100	3 920 000	0,0	1,1
26	Cuba	1 600	1 700	1 781	1 781	1 781	131	118 800	1 632 000	1,5	10,6
27	Venezuela	430	709	800	800	800	370	1 043 900	2 324 000	0,1	3,4
28	Dominikanische Republik	115	115	115	115	115	—	48 600	504 000	0,2	2,3
29	Portorico	18	18	18	18	18	—	9 300	807 000	0,2	0,2
30	Vereinigte Staaten von Brasilien	8 930	9 300	9 500	10 281	10 281	1 351	8 361 400	14 602 000	0,1	7,0

31	Argentinische Republik	7 256	8 255	10 244	12 253	13 134	5 878	81,8	2 894 300	4 326 000	0,5	30,4
32	Paraguay	152	203	240	253	258	101	66,4	253 100	460 000	0,1	5,5
33	Uruguay	642	757	1 127	1 595	1 700	1 058	164,8	186 900	772 000	0,9	22,0
34	Chile	2 900	3 100	3 100	3 100	3 100	200	69,0	753 200	3 200 000	0,4	9,7
35	Peru	1 347	1 600	1 667	1 667	1 667	320	23,8	1 137 000	2 980 000	0,1	5,6
36	Bolivia	130	171	209	400	955	825	634,6	1 334 200	1 435 000	0,1	6,6
37	Ecuador	204	239	300	300	300	96	47,1	299 600	1 505 000	0,1	2,0
38	Britisch Guyana	35	35	35	35	35	—	—	282 300	285 000	—	1,2
39	Jamaika, Barbados, Trinidad, Martinique Zusammen Amerika	305 108	317 737	331 779	342 227	352 230	47 062	15,4	—	—	—	—
III. Asien.												
40	Britisch Indien	23 266	25 488	26 595	27 808	28 590	5 324	22,9	4 040 800	287 223 000	0,7	1,0
41	Ceylon	291	291	308	308	308	17	5,8	65 700	3 008 000	0,5	1,0
42	Kleinasien	658	720	853	978	1 591	933	141,8	1 778 200	15 478 000	0,1	1,0
43	Russisches transkaspisches Gebiet	1 433	1 433	1 433	1 433	1 433	—	—	554 900	700 000	0,3	20,5
44	Persien	18	18	30	54	54	36	—	1 645 000	7 500 000	—	—
45	Niederländisch Indien	1 230	1 270	1 361	1 541	1 720	490	39,8	581 500	26 909 000	0,3	0,6
46	Japan	1 460	1 952	2 333	2 773	3 020	1 560	106,8	882 400	40 719 000	0,8	0,7
47	Portugiesisch Indien	54	54	54	82	82	28	51,9	3 700	514 000	2,2	1,6
48	Malayische Staaten	60	80	100	140	140	80	—	86 000	619 000	0,2	2,3
49	China	138	200	200	200	200	62	—	11 115 600	360 250 000	—	—
50	Cochinchina, Pondichéry, Malakka, Tonkin u. a.	201	201	201	219	229	28	13,9	—	—	—	—
Zusammen Asien												
51	Egypten	1 519	1 541	1 547	1 547	1 547	28	1,8	994 300	6 848 000	0,2	2,3
52	Algier und Tunis	2 850	3 094	3 105	3 149	3 193	943	11,6	733 400	5 675 000	0,4	5,6
53	Kapcolonie	2 858	2 873	2 922	3 326	3 932	1 074	37,6	573 200	1 610 000	0,7	24,4
54	Natal	376	417	546	550	643	267	71,0	48 600	544 000	1,3	11,8
55	Südafrikanische Republik	81	81	120	201	312	231	255,2	308 600	769 000	0,1	4,1
56	Oranje Freistaat	—	—	237	759	900	900	—	131 100	208 000	0,7	43,3
57	Mauritius, Réunion, Senegalgebiet, Angola, Mozambique u. a.	830	860	910	964	1 080	250	30,1	—	—	—	—
Zusammen Afrika												
58	Neuseeland	3 007	3 076	3 147	3 232	3 232	225	7,5	270 600	650 000	1,2	49,7
59	Victoria	3 487	3 682	4 325	4 501	4 699	1 212	34,8	227 600	1 167 000	2,1	40,3
60	Neu-Süd-Wales	3 548	3 624	3 641	3 641	3 862	314	8,3	805 700	1 198 000	0,5	32,2
61	Süd-Australien	2 614	2 827	2 854	2 928	2 938	319	12,2	2 340 600	332 000	0,1	88,4
62	Queensland	3 107	3 320	3 446	3 706	3 786	679	21,9	1 731 400	421 000	0,2	89,9
63	Tasmanien	526	603	643	633	752	226	43,0	67 900	153 000	1,1	49,2
64	West-Australien	719	800	825	1 047	1 062	343	61,6	2 745 400	59 000	—	180,0
65	Hawaii	90	90	90	90	90	—	—	16 900	90 000	0,5	10,0
Zusammen Australien												
Wiederholung.												
I.	Europa	214 213	219 752	223 714	228 075	232 317	18 104	8,5	9 788 500	365 301 000	2,4	6,4
II.	Amerika	305 168	317 737	331 779	342 227	352 230	47 062	15,4	—	—	—	—
III.	Asien	28 809	31 707	33 268	35 536	37 367	5 558	23,7	—	—	—	—
IV.	Afrika	8 514	8 866	9 387	10 496	11 607	3 093	36,3	—	—	—	—
V.	Australien	17 098	18 022	18 971	19 828	20 416	3 318	19,4	8 206 100	4 070 000	0,2	50,2
Zusammen auf der Erde												
Zusammen auf der Erde												

¹ Einzelne Abweichungen der vorliegenden Nachweisung von den früheren beruhen auf Berichtigung nach den inzwischen zur Kenntnis gelangten neueren Quellen. Für die Umrechnung sind 1 engl. Meile = 1,609 km und 1 Wert = 1,067 km angenommen. ² Die Angaben für Deutschland beziehen sich auf die Eigenthümlichkeiten (mit Schmalspurbahnen) für die einzelnen Betriebsjahre.

II. Uebersicht der auf die Eisenbahnen verschiedener Länder verwendeten Anlagekosten.¹

Lfd. Nr.	Staaten	Zeit	Länge	Anlagekapital	
		auf welche sich die Angabe des Anlagekapitals bezieht		im ganzen	für 1 km
			km	M	M
I. Europa.				(abgerundete Zahlen)	
1	Deutschland	31. 3. 1893	42 948	10 850 851 000	253 195
2	Oesterreich-Ungarn	31. 12. 1889	25 989	6 340 793 000	245 701
3	Großbritannien und Irland	31. 12. 1892	32 703	18 887 146 000	577 536
4	Frankreich (Hauptbahnen)	31. 12. 1892	35 114	11 926 357 000	339 633
5	Rußland	31. 12. 1891	29 194	6 798 700 000	232 880
6	Italien (Hauptnetze)	31. 12. 1890	10 450	3 084 433 000	295 161
7	Belgien (Staatsbahnen)	31. 12. 1892	3 249	1 096 148 000	337 380
8	Schweiz	31. 12. 1891	3 183	850 029 000	267 053
9	Spanien	31. 12. 1889	10 095	2 272 491 000	225 110
10	Niederlande	1887	2 623	554 692 000	211 472
11	Dänemark (Staatsbahnen)	31. 3. 1892	1 525	190 860 000	125 154
12	Norwegen	30. 6. 1892	1 562	146 215 000	93 602
13	Schweden (Staatsbahnen)	31. 12. 1892	2 819	304 265 000	107 933
14	Rumänien (Staatsbahnen)	31. 12. 1891	2 313	428 978 000	185 463
15	Serbien (Staatsbahnen)	31. 12. 1892	540	80 623 000	149 302
	Zusammen		204 307	63 812 581 000	312 337

oder für 1 km rund 312 300 M

mithin für 232 317 km überschläglich:

$$232\,317 \times 312\,300 = \text{rund } 72\,553 \text{ Millionen Mark.}$$

II. Uebrige Erdtheile.				(abgerundete Zahlen)	
1	Vereinigte Staaten	30. 6. 1892	261 460	42 952 342 000	164 279
2	Canada	30. 6. 1892	23 925	3 548 965 000	148 337
3	Brasilien (Staatsbahnen)	31. 12. 1888	2 100	391 272 000	186 320
4	Argentinien	1893	13 450	1 711 558 000	127 253
5	Britisch Indien	31. 12. 1892	28 590	4 542 583 000	158 837
6	Java (Staatsbahnen)	31. 12. 1890	914	121 265 000	132 675
7	Japan (Staatsbahnen)	31. 3. 1893	887	133 711 000	150 745
8	Algier und Tunis	31. 12. 1892	3 130	515 006 000	164 538
9	Kapcolonie (Afrika)	1891	3 042	333 735 000	109 709
10	Colonie Neu-Süd-Wales	30. 6. 1893	3 783	693 151 000	183 228
11	„ Südaustralien	30. 6. 1893	2 677	238 725 000	89 176
12	„ Victoria	30. 6. 1893	4 787	749 247 000	157 427
13	„ Queensland	30. 6. 1893	3 818	324 610 000	85 021
14	„ Westaustralien	31. 12. 1892	327	18 296 000	55 952
15	„ Tasmanien	31. 12. 1892	675	69 998 000	103 700
16	„ Neuseeland	31. 3. 1893	3 042	294 662 000	96 865
	Zusammen		356 607	56 639 126 000	158 828

oder für 1 km rund 158 800 M

mithin für 421 620 km überschläglich:

$$421\,620 \times 158\,800 = \text{rund } 66\,953 \text{ Millionen Mark.}$$

Das Gesamtanlagekapital der Ende 1892 in Betrieb gewesenen Eisenbahnen der Erde (für 653 937 km) stellt sich hiernach überschläglich:

auf 139 506 Millionen Mark = rund 139 1/2 Milliarden Mark
(durchschnittlich für 1 km 213 333 M oder rund 213 300 M).

¹ Für die Umrechnung ist angenommen:

1 Franc	0,8 M	1 Peso (fuerte)	4,0 M
1 £	20,0 „	1 Gulden (österr.)	1,7 „
1 Dollar	4,20 „	1 Rupie*	2,0 „
1 Rubel (Metall)	3,20 „	1 Yen**	4,0 „
1 Peseta	0,8 „	1 engl. Meile	1,609 km
1 Krone (schwedisch)	1,125 „	1 Werst	1,067 „
1 Lira	0,8 „		

* Der zeitige Geldwerth stellt sich auf 1,25 M.

** „ „ „ „ „ 2,88 „

Das Programm des VI. internationalen Binnenschiffahrts-Congresses (Haag 1894).

Am 23. Juli d. Js. wird in Haag der VI. internationale Binnenschiffahrts-Congress eröffnet werden und sechs Tage dauern.

Zwei große Ausflüge, der eine am Dienstag den 24. Juli, der andere am Freitag den 27. Juli, werden während des Congresses stattfinden, in dessen sind noch weitere Excursionen für diejenigen Theilnehmer geplant, welche sich nach Schluß des Congresses denselben anschließen wollen.

Der erste Ausflug wird Rotterdam mit seinen Hafenanlagen und seiner Meeresverbindung zum Ziele haben und sich auch auf die weitere Umgebung dieser Stadt erstrecken; der zweite wird hauptsächlich Amsterdam gelten, aber auch dessen Umgegend, die Kanäle zum Rhein und zum Meere und den Vorhafen in Ymuiden berühren.

Die Ausflüge werden derartig angeordnet werden, daß die Theilnehmer noch am gleichen Abende nach dem Haag zurückkehren können.

Die nach Schluß des Congresses stattfindenden Excursionen werden sich auf nachstehende Ziele erstrecken:

1. Haarlem, das Haarlemer Meer und einige Städte von Nordholland;
2. die Arbeiten für die geplante neue Maas-mündung;
3. die Zuidersee mit der Insel Urk und einige Gegenden der Provinz Overijssel mit den dortigen Kanälen und Torfmooren.

Die Regierungen verschiedener Staaten, die Verwaltungen großer Städte, viele Handels- und

Gewerbekammern, Schiffahrtsgesellschaften, Eisenbahndirectionen, Transportverbände, sowie zahlreiche technische, wissenschaftliche und industrielle Gesellschaften haben bereits Abgeordnete zu dem Congress ernannt.

Das Programm für die Congressarbeiten umfaßt folgende Abtheilungen und Fragen:

Erste Abtheilung.

Bau und Erhaltung der Kanäle und Häfen.

1. Frage: Bau der Schiffahrtskanäle, welche einen Schnellbetrieb zulassen.
2. Frage: Ausrüstung der Schiffahrtshäfen.

Zweite Abtheilung:

Technischer Betrieb.

3. Frage: Vorbeugen von Sperren während des Frostes.
4. Frage: Fortbewegung auf Kanälen, kanalisierten Flüssen und natürlichen Flüssen.

Dritte Abtheilung:

Commerzieller Betrieb und ökonomische Fragen.

5. Frage: Zölle auf den Wasserstraßen.

Vierte Abtheilung:

Schiffbare Flüsse und deren Verbesserung.

6. Frage: Beziehungen zwischen der Grundform der Flüsse und der Tiefe der Fahrrinne.
7. Frage: Regulirung der Flüsse für Niedrigwasser.

Zur Ermäßigung der Kalksteinfrachten.

Die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ hat den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten ersucht, dahin wirken zu wollen,

daß für Kalksteine für den Hüttenbetrieb der Frachtsatz mindestens auf den sogenannten Nothstandstarif, d. i. 1,5 \mathcal{M} für das Tonnenkilometer + 6 \mathcal{M} Abfertigungsgebühr schleunigst herabgesetzt werde.

Zugleich ist der „Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ gebeten worden, diesen Antrag bei dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten sowohl, als beim Herrn Minister der

Finanzen unterstützen zu wollen. Zur Begründung des Antrags ist das Nachfolgende zu bemerken. Die jetzige Fracht für Kalksteine beträgt, wenn man eine Durchschnittsentfernung von 50 km zu Grunde legt, für je 1 t 2,20 \mathcal{M} , während der Beschaffungspreis sich gegenwärtig und schon seit geraumer Zeit auf etwa 1,20 \mathcal{M} f. d. Tonne loco Waggon Verladestation stellt.

Die Höhe des Fracht-Einheitssatzes für die Kalksteine fällt um so mehr auf, wenn man ihn ihrem Geldwerth gegenüberstellt und ihn ferner mit den Einheitssätzen vergleicht, welche bei anderen Massentransporten in Anwendung sind.

So werden gefahren:

Kohlen, deren Werth f. d. Tonne loco Zeche auf durchschnittlich mindestens 7 *M* anzu-nehmen ist, zu 2,2 ö f. d. Tonnenkilometer plus einer Expeditionsgebühr für 10 t von

	6	7	8	9	<i>M</i>
für Entfernungen bis 10	11—20	21—30	31—40	km	
	10	11	12	<i>M</i>	

für Entfernungen von 41—50 51—60 km darüber

Eisensteine, deren Werth f. d. Tonne loco Hochofen von 10 bis 18 *M* schwankt,

a) nach dem gewöhnlichen Tarif:

bis 50 km zu 2,00 ö f. d. Tonnenkilometer f. weitere Entfernung. 1,80 " " plus Expeditionsgebühr für 10 t

	8	9	10	11	12	<i>M</i>
bis 10	11—20	21—30	31—40	41 km		

und mehr Entfernung, bis der Satz von 2,2 ö f. d. Tonnenkilometer ohne Expeditionsgebühr erreicht wird;

b) Minettetarif, gültig vom 1. Mai 1893 für Hochofenstationen:

bis zu 100 km Rohstofftarif, also 2,2 ö f. d. Tonnenkilometer plus 7 *M* Expeditions-gebühr,

über 100 km ist für jeden Tonnenkilo-meter 1,5 ö hinzuzurechnen;

c) Nothstandstarif:

1,5 ö f. d. Tonnenkilometer plus 6 *M* Expeditionsgebühr.

Rohstoffe (Düngemittel, Erden, Kartoffeln, Rüben):

bis 350 km f. d. Tonnenkilometer 2,2 ö ,
über 350 " " " " 1,4 "

plus 7 *M* Expeditionsgebühr.

Düngekalk (Kalkasche, Staubasche), also ein durch Brennen des Kalksteins gewonnenes Erzeugniß, dessen Geldwerth doppelt so groß wie derjenige des rohen Kalksteins ist, wird zu dem für letzteren gültigen Satz gefahren:

2,6 ö f. d. Tonnenkilometer bis 50 km unter Anstofs von 1 ö für jedes weitere Kilo-meter bis zu 200 km, über 200 km 1,4 ö plus Expeditionsgebühr 6 *M* für 10 t.

Vorstehende kurze Uebersicht über die wichtigsten Frachtsätze für Massentransporte ergibt die eigenthümliche Thatsache, daß die im Hüttenbetrieb verwendeten Kalksteine, obgleich sie den geringsten Geldwerth an sich repräsentiren, zu den höchsten Tarifen gefahren werden. Es wird zugegeben werden müssen, daß hier in der Tarifbildung eine Ungerechtigkeit vorliegt, und daß schon aus diesem Grunde einer gerechten Tarifbildung eine wesentliche Herabsetzung geboten erscheint.

In noch grellerem Lichte erscheint die Höhe der preussischen Kalksteintarife, wenn dieselben mit den für den inneren Verkehr der belgischen Staatsbahnen gültigen Frachtsätzen in Vergleich gestellt werden:

Kalksteine (Kalkzuschlag) und Dolomit.

(Castine et dolomie.)

Frachten für 10000 kg.

Ent- fernung in km	Belgien. Belgische Staats- bahnen. Interner belgischer Verkehr. Tarif spécial Nr. 12, catégorie 5.		Deutschland. Preuß. Staats- bahnen. Allgemeiner Specialtarif III.	Der Unterschied zwischen belgischen und deutschen Frachten in Procenten der letzteren ist:
	Frcs.	Mark	Mark	%
1	4,40 =	3,52	8	56
5	6,00 =	4,80	9	47
10	8,00 =	6,40	11	42
20	8,50 =	6,80	14	51
30	8,50 =	6,80	17	60
40	8,50 =	6,80	19	64
50	12,50 =	10,00	22	55
60	16,50 =	13,20	25	48
70	20,50 =	16,40	27	39
80	23,50 =	18,80	30	37
90	25,50 =	20,40	32	36
100	27,50 =	22,00	34	35
110	28,50 =	22,80	36	37
120	29,50 =	23,60	38	38
130	30,50 =	24,40	41	45
140	31,50 =	25,20	43	41
150	32,50 =	26,00	45	42
160	33,50 =	26,80	47	43
170	34,50 =	27,60	49	46
180	35,50 =	28,40	52	45
190	36,50 =	29,20	54	46
200	37,50 =	30,00	56	46
250	42,50 =	34,00	67	49
300	47,50 =	38,00	78	51
350	52,50 =	42,00	89	53

Bedingung:
Aufgabe in Sendungen
von mindestens
50000 kg. Ferner sind
an Sondergebühren für
jede Sendung noch zu
entrichten:
für Eintra-
gung . Frcs. 0,20
für Avis " 0,10

Die Gegenüberstellung ergibt, daß die belgischen Hochöfen ihre Kalksteine zu Frachten anfahren, welche gerade für die in Betracht kommenden Entfernungen um durchschnittlich die Hälfte billiger als die entsprechenden preussischen Frachten sind!

Dazu tritt noch der fernere Umstand, daß dieselben niedrigen Sätze, welche die „Chemins de fer de l'État Belge“ für Kalksteine berechnen, dort auch für Eisensteine, Puddel- und Schweifschlacken Gültigkeit haben, so daß für die kürzeren Relationen bis zu 40 km einschliesslich auch hier, selbst im Vergleich zu dem sog. Nothstandstarif der preussischen Eisenbahnen, die Tarife nur bis zu 57 % der preussischen Frachtsätze ausmachen, für die größeren Entfernungen, z. B. 350 km,

nur . . . 4,20 *M*
gegenüber 6,70 *M*

nach dem preussischen Ausnahmetarif vom 1. Mai v. J., also auch hier nur 63 % der preussischen Frachtsätze betragen!!

Hierzu kommt, daß die neuen belgischen Stahlwerke wegen der niedrigeren Arbeitslöhne, wegen des Umstands, daß die sogen. socialen Abgaben fehlen, sowie ferner wegen der größeren Nähe der Seehäfen, des Befreiteins von Patentgebühren und infolge der Möglichkeit, sich die deutschen Erfahrungen zu gute zu machen, als außerordentlich gefährliche Nebenbuhler auf dem

Weltmarkt anzusehen sind, auf den sie sich bei dem geringen Bedarf des eigenen Landes für ihren Absatz in hervorragendem Maße angewiesen sehen.

Aus allen diesen Gründen ist eine thunlichst schleunige Herabsetzung der Kalksteinfrachten auf 1,5 $\frac{1}{2}$ f. d. tkm + 6 \mathcal{M} Abfertigungsgebühr im Interesse der heimischen Eisen- und Stahlindustrie für dringend geboten zu erachten.

Zuschriften an die Redaction.

Ueber Schweifsnahte.

An die

Redaction der Zeitschrift „Stahl und Eisen“.

Nachstehend erlaube ich mir eine kurze Bemerkung zu dem in Nr. 7 d. J. erschienenen Aufsatz von Hrn. O. Knaudt „Ueber Schweifsnahte“.

Zur Bestimmung der relativen Bruchfestigkeit von Schweifsnahten benutzt Hr. Knaudt folgendes Verfahren. Aus flusseisernen Wellrohren wurden an der Schweifsnaht Probestücke herausgeschnitten, deren Bruchfestigkeit und Dehnung bestimmt, und die ermittelten Werthe mit entsprechenden Werthen für aus dem ungebogenen Bleche entnommene Probestücke verglichen. Hierbei ergab sich die mittlere relative Festigkeit der Schweifsnahte zu 99,3 %.

Es ist aber durch viele Versuche festgestellt, daß die Bruchfestigkeit von Flusseisen bei Beanspruchungen über die Elasticitätsgrenze hinaus bedeutend zunimmt bei gleichzeitiger Abnahme der Dehnung. So z. B. haben die Versuche der kaiserlichen Werft in Danzig bei Biegungsversuchen mit flusseisernen Platten erwiesen: eine Vergrößerung der Bruchfestigkeit von 35,4 kg auf 43,5 kg bei Abnahme der Dehnung von 21,15 % auf 17,9 %.*

Dieselbe Erscheinung muß offenbar bei der Herstellung von Wellrohren stattfinden, wie die von Hrn. Knaudt beobachtete Abnahme der Dehnung zur Genüge beweist. Um somit die relative Festigkeit der Schweifsnahte zu bestimmen, hätte die Festigkeit der Probestücke mit der Festigkeit anderer je aus demselben Rohre stammender Probestücke verglichen werden müssen. Dann hätten sich offenbar abweichende und zwar geringere Werthe für die fragliche relative Festigkeit ergeben.

Die Bruchfestigkeit der ungebogenen Bleche betrug im Mittel 34,3 kg bei einer mittleren Dehnung von 30,9 %. Die Schweifsproben ergaben eine

mittlere Dehnung von 18,8 %. Nehmen wir nach Obigem beispielsweise eine Vergrößerung der Bruchfestigkeit des Bleches bei Herstellung der Wellrohre von 34,3 kg auf 42,3 kg. Dann ergäbe sich die relative Bruchfestigkeit der Schweifsnahte im Mittel zu 80,5 %, statt 99,3 %.

Kiew (Rußland), 20. April 1894.

N. Mazon.

Essen (Ruhr), den 11. Mai 1894.

An die

Redaction der Zeitschrift „Stahl und Eisen“

Düsseldorf.

Die vorstehenden Bemerkungen des Hrn. N. Mazon aus Kiew, betreffend einen in Ihrer Zeitschrift Nr. 7 dieses Jahres veröffentlichten Aufsatz „Ueber Schweifsnahte“, erhielt ich infolge einer größeren Reise erst vor einigen Tagen und erlaube mir darauf ergebenst Folgendes zu erwidern: Der Einsender hat offenbar übersehen, daß bei den von ihm angezogenen Versuchen der Kaiserlichen Werft in Danzig ganz ausdrücklich darauf hingewiesen ist, daß die aus der stark verbogenen Platte herausgeschnittenen Probestücke vor dem Bearbeiten kalt gerade gerichtet worden sind, und daß infolgedessen die Zugfestigkeit dieser Probestäbe erheblich höher und die Dehnung selbstverständlich niedriger liegt, als wenn das Material im ursprünglichen Zustande geprüft worden wäre.

In meinem Aufsatz „Ueber Schweifsnahte“ ist demgegenüber ganz besonders hervorgehoben, daß die dort besprochenen Schweifsproben in vorsichtiger Weise im roth warmen Zustande geradegerichtet worden sind. — Die Proben sind also genau so behandelt, wie die Rohre selbst, aus denen sie entnommen sind, indem auch diese immer nach beendigter Bearbeitung ausgeglüht werden. —

Daß die Festigkeits- und Dehnungs-Aenderung, wie solche durch das Zusammenbiegen eines verhältnismäßig dünnen Bleches zu einem etwa

* C. Bach. Die Berechnung flacher, durch Anker oder Stehholzen unterstützter Kesselwandungen u. s. w. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1894, Nr. 12, Seite 347 linke Spalte.

1100 mm weiten Rohre im kalten Zustande entsteht, durch nachheriges Ausglühen des Rohres wieder verschwindet, geht am besten aus einem anderen Versuche hervor, welcher ebenfalls seitens der Kaiserlichen Werft in Danzig angestellt und in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure (Heft Nr. 10 vom 10. März 1894, Seite 288 und folgende) veröffentlicht ist. Das in Figur 12b auf der zu jener Veröffentlichung gehörigen Tafel VIII dargestellte Diagramm zeigt, daß von zwei nebeneinander aus einem im kalten Zustande sehr stark ausgereckten Bleche entnommenen Zerreißproben die eine, welche kalt gerade gerichtet wurde, eine Festigkeit von 51,0 kg a. d. qmm und eine Dehnung von 7,8 % besaß, während die andere, im rothwarmen Zustande geradegerichtete Probe eine Festigkeit von 42,5 kg a. d. qmm und eine Dehnung von 21,8 % aufwies. Hierdurch wird wohl der Einfluß des Kaltrichtens bezw. des Ausglühens von Probestreifen, sogar solchen, welche aus sehr stark ausgerecktem Material entnommen sind, am besten illustriert.

Die von mir in meinem Aufsätze „Ueber Schweißnähte“ besprochenen Schweißproben stammen aus Blechen, welche beim Kaltbiegen zu

großen Cylindern nur ganz unwesentlich über die Elasticitätsgrenze hinaus beansprucht sind. Die mit dieser geringen Ueberanstrengung verknüpfte Erhöhung der Festigkeit und die Verminderung der Dehnung wird unzweifelhaft durch das nachfolgende Ausglühen der Rohre gänzlich wieder aufgehoben, wovon ich Hrn. Mazon bitte, sich durch einen Versuch gefl. überzeugen zu wollen. Uebrigens sind auch die aus den noch ungebogenen Blechen entnommenen Probestreifen infolge des Abschneidens derselben mit schrägen Scheerenmessern in einem mindestens gleich starken Maßo kalt verbogen und dann ausgeglüht worden, wie das zum Cylinder kalt zusammengebogene Bloch, so daß also auch, ganz abgesehen von dem Einfluß des Ausglühens, die von mir verglichenen beiden Arten von Probestreifen in jeder Beziehung durchaus vergleichsfähig sind.

Diese Vergleichsfähigkeit würde auch dann noch bestehen bleiben, wenn die Zerreißproben aus dem gewellten Theile der Rohre entnommen wären, da das Profiliren der Rohre immer nur im rothwarmen Zustande des Materials erfolgt, das letztere also keine andere kalte Verarbeitung erfährt, als nur das Biegen. *O. Knautl.*

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.

30. April 1894. Kl. 7, D 6050. Drahtziehbank mit ununterbrochenem Zug und abwechselnd hintereinander angeordneten Ziehheisen und Ziehrollen. Louis Ferdinand Dobler in Paris.

4. Mai 1894. Kl. 5, M 10700. Excentrischer Meißel für Tiefbohrungen mit stoßendem Werkzeug. Heinrich Mayer & Co. in Nürnberg-Tullnau.

Kl. 24, B 15630. Beschickungsvorrichtung für Staubkohlenfeuerung. John James Bordman in Brooklyn, V. St. A.

Kl. 48, E 4106. Verfahren zur elektrolytischen Herstellung von Kupfertrommeln mit Versteifungsrippen. Elmores German & Austro Hungarian Metal Company Limited in London und Paul Ernst Preschlin in Schladern a. d. Sieg.

Kl. 49, P 6003. Verfahren zur Formveränderung von Metallkörpern durch Auswalzen mittels Kugeln; Zusatz zum Patent Nr. 72231. Eugen Polte in Magdeburg-Sudenburg.

7. Mai 1894. Kl. 20, E 4115. Geschlossener Achslagerkasten. Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf.

Kl. 24, K 10892. Gasfeuerungsanlage. William A. Koneman, Charles G. Singer und Azel F. Hatch in Chicago, V. St. A.

Kl. 49, N 2721. Flufsmittel zum Löthen von Aluminium. Otto Nicolai in Wiesbaden.

Kl. 81, L 8784. Hochbahn-Schiebebühne für Ladeplätze. Fr. W. Lührmann in Düsseldorf.

10. Mai 1894: Kl. 5, P 6637. Schacht- und Bremsbergverschluss, welcher durch das Fördergestell bewegt wird. Servatius Peisen und Hubert Maafsen in Mariagrube bei Höngen.

Kl. 5, S 7566. Kolben für Stofs-Bohrmaschinen mit Rückwärtsführung der Bohrer. Firma Siemens & Halske in Berlin.

Kl. 24, M 10642. Generatorfeuerung ohne Rost. Gebr. Müllensiefen in Krengeldanz (Westfalen).

15. Mai 1894: Kl. 13, R 7955. Cylindrisch geschweißte Kammern für Röhrenkessel. Arthur Rodberg in Darmstadt.

Kl. 18, K 11446. Verfahren zum Binden von Erzen vermittelt Eisenschwamm. Kunheim & Co. in Niederschönweide bei Berlin.

Kl. 40, C 4893. Verfahren zur Bereitung einer Zinklösung aus Zinkerz. Parker Cogswell Choate in New York.

Kl. 40, C 4909. Elektrischer Ofen; Zusatz zum Patent Nr. 74537. Frédéric Chaplet in Paris.

Kl. 49, A 3335. Verfahren zur Herstellung von geschmiedeten Scheibenrädern für Eisenbahnfahrzeuge. Guido Althausse in Düsseldorf-Oberbilk.

Kl. 49, T 4001. Hydraulische Presse mit zweiräumigem Accumulator. Alfred Hugh Tyler und Stuart Ellis de Vesian in London.

Kl. 72, C 4984. Feldaffete mit teleskopartig ineinander verschiebbaren, als Rücklaufbremse wirkenden Laffetenkörper. G. Canet in Paris.

17. Mai 1894: Kl. 31, M 10630. Maschine zur Herstellung von Armkernen für Riemscheiben und Räder. Oskar Müller in Berlin.

Kl. 48, K 11556. Glühofen. Daniel Kegler in Mannheim.

Kl. 48, P 6745. Verfahren zur Herstellung eines dunklen Ueberzuges auf Metallen. La Pierre in Düsseldorf.

Kl. 72, T 4126. Schartenlaffete, bei welcher das Geschützrohr in einer federnden, den Rückstofs aufnehmenden Platte gelagert ist. Ernst Ternström in Paris.

21. Mai 1894: Kl. 7, L 8667. Verfahren zum Auswalzen dünner Flußstahlbleche. William Roysse Lysaght in Wolverhampton, Stafford, England.

Kl. 7, Sch 8938. Verfahren des Blankglühens von Draht. F. Schotte in Berlin.

Kl. 10, E 4042. Vorrichtung zum Trocknen, Verkohlen und Abkühlen von Kohlenpulver, Torf, Sägespähen oder dergleichen in ununterbrochenem Betrieb. Nils Karl Herman Ekelund in Jönköping, Schweden.

Kl. 18, S 7506. Verfahren und Einrichtungen beim basischen Bessemerproceß. Société anonyme d'Ougrée in Ougrée.

Kl. 48, S 7898. Verfahren und Vorrichtung zur elektrolytischen Niederschlagung und gleichzeitigen Verdichtung von Kupfer und anderen Metallen. Société des Cuivres de France in Paris.

Kl. 49, B 15474. Luftfederhammer. Jean Béché jr. in Hückeswagen.

Kl. 49, B 15 604. Feilenhaumaschine mit selbstthätiger Regelung der Schlagstärke. Jean Béché jr. in Hückeswagen.

Kl. 49, G 8385. Walzwerk zur Herstellung von Feilenwerkstücken u. dergl. Henry James Gosling in Philadelphia, V. St. A.

Kl. 49, Sch 9246. Walzverfahren. Schwelmer Eisenwerk. Müller & Co. in Schwelm.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

30. April 1894. Nr. 24 375. Scheide- und Concentrirapparat mit ineinander angeordneten Behältern. B. J. Atterburg in London.

Kl. 7, Nr. 24 509. Drahtziehtrommel zum Ziehen des Drahtes durch mehrere Ziehlöcher in einem einzigen Zuge, gekennzeichnet durch eine einzige stufenförmige Ziehtrommel mit einzeln vorgelegten Ziehseisen. Carl Berg in Evekung in Westf.

Kl. 81, Nr. 24 413. Eiserner Wiperrahmen. Ulrich Frantz, Ingenieur, in Zabrze, O.-S.

7. Mai 1894. Kl. 1, Nr. 24 578. Festliegende oder drehbare Rollen an Siebvorrichtungen. Ulrich Frantz, Ingenieur, in Zabrze, O.-S.

Kl. 1, Nr. 24 705. Apparat zum Entwässern von Waschproducten, bestehend aus einem Behälter mit auf durchlochter Bodenplatte aufgebener selbstdichtender Filtrirlage. Carl Berger, Waschmeister in Steele a. d. Ruhr.

Kl. 20, Nr. 24 656. Wagenschieber mit drehbar an demselben gelagerten, die Unterstüßungsfläche bildenden Bock. Hugo Haase in Rofsla a. Harz.

Kl. 20, Nr. 24 723. Eisenbahnweiche, bei welcher durch Hebel und Verbindungsstangen die Vorschubschiene und die Zunge gleichzeitig verstellt werden können. H. Rich, E. Rich und W. Barcus in Muskegon, V. St. A.

Kl. 40, Nr. 24 849. Luftvorwärmekanäle an Zinköfen. Carl Feikis in Arthurrhütte b. Trzebinia.

Kl. 49, Nr. 24 568. Eisenschneider bezw. Eisenscheere mit freifallendem Stößel und veränderlicher Arbeitsleistung. Heinrich Wolters in Dortmund.

Kl. 49, Nr. 24 701. Stacheldraht aus einfachem rundem Draht, welcher an den Stellen, an welchen sich die Stacheln befinden, kantig, flach oder dergl. gestaltet ist. Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie in Düsseldorf-Oberbilk.

Nr. 49, Nr. 24 793. Hammer, welcher so eingerichtet, daß zwei oder mehrere Klingen für Seiten-

gewehre, Säbel oder dergl. aus einem Stück nebeneinander geschmiedet werden. Wilh. Wagner, Fabricant, in Solingen.

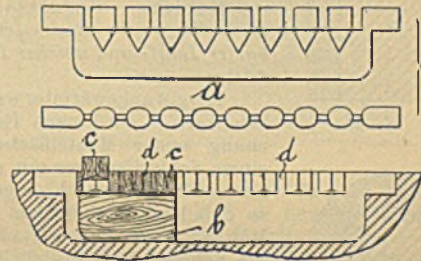
21. Mai 1894: Kl. 19, Nr. 25 260. Schienennagel mit einem Schaft von flach rhombischem Querschnitt. Aug. Fischer in Homberg a. Rh.

Kl. 40, Nr. 25 373. Ofen zum Destilliren von Zink, Cadmium u. dergl., mit aus einzelnen Steinen zusammengesetzten Retorten. Carl Francisci in Schweidnitz.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31, Nr. 74 160, vom 4. Juli 1893. Kölner Eisenwerk in Brühl bei Köln. Verfahren, um Roststäbe mit polygonalen, kreisrunden oder ovalen Köpfen stehend zu formen.

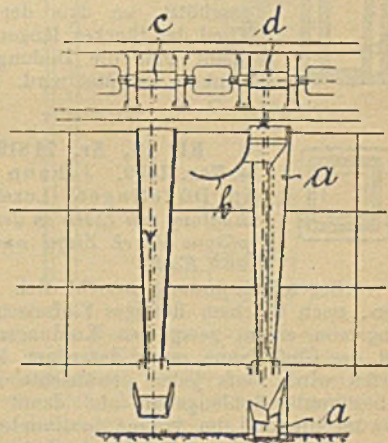
Das mit durchgehender Rippe versehene Modell des Roststabes *a* wird in bekannter Weise eingeformt und dann aus der Form herausgezogen. Sodann



schiebt man in diese ein kurzes Stück Holz *b*, setzt auf dasselbe die Klötze *c* und stampft die Zwischenräume *d* mit Sand voll. Man kann auf diese Weise die Sandstege *d* auf der ganzen Länge des Roststabes herstellen. Ist die Form fertig, so wird sie mit der offenen Seite auf eine Eisenplatte gelegt und vollgegossen, so daß nur die vom Feuer berührte Fläche des Roststabes abgeschreckt wird.

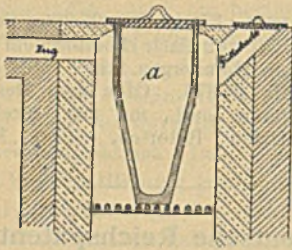
Kl. 7, Nr. 74 774, vom 1. Juli 1893. P. Schrader in Witten. Schutzrinne für Drahtwalzwerke.

Die Rinne *a* hat die gezeichnete Form. Der aus den Walzen *c* kommende Draht wird vom Arbeiter



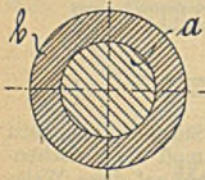
um die Schutzplatte *b* herumgeworfen und dann in die Walzen *d* gesteckt. Die Schlinge legt sich dann von selbst in die Rinne *a* und verbleibt in dieser bis zum Schlufs des Walzens.

Kl. 31, Nr. 74249, vom 5. April 1893. G. W. Rayser in Mülheim a. Rhein. *Tiegelofen.*



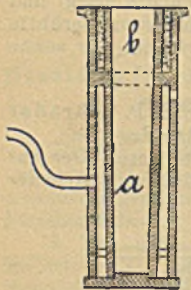
Die Feuerung ist oben um den Tiegel *a* herum dicht geschlossen, während der Füllschacht neben dem Tiegel besonders angeordnet ist, so daß aus dem Tiegel *a* spritzendes Metall nicht in die Feuerung fallen kann.

Kl. 31, Nr. 74603, vom 25. April 1893. Gustav Lemke in Berlin. *Verfahren zur Herstellung von Radreifen mit harter Lauf- und weicher Innenfläche.*

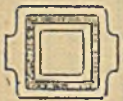


Eingut angewärmter weicher Eisenkern *a* wird nach Bestreichung seiner Mantelfläche mit einem Schweißpulver mit einem harten Stahlmantel *b* umgossen, so daß beim Ausarbeiten dieses Rohblocks zu einem Radreifen die Schweißflächen sich innig miteinander verbinden. Es kann auch der weiche Eisenkern in den fertigen Stahlmantel eingegossen werden.

Kl. 31, Nr. 74617, vom 25. Aug. 1893. Wilhelm Rennert in Annen (Westfalen). *Verfahren und Vorrichtung zur Erzielung dichter Gufsblöcke.*



Während oder gleich nach dem Gießen wird die Form im unteren Theil *a* gekühlt, dagegen im oberen Theil *b* vor Abkühlung geschützt, so daß der obere Theil des Blockes länger flüssig bleibt und die Bildung eines Lunkers verhütet wird.



Kl. 18, Nr. 74819, vom 4. Nov. 1890. Johann Meyer in Düdelingen (Luxemburg). *Kohlung von Eisen in der Gießpfanne durch Ziegel aus Kohle und Kalk.*

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren, nach welchem flüssiges Flußeisen durch Zuführung von einem geeigneten Kohlunsmaterial sofort in der Gießpfanne einer derartigen Kohlun unterworfen wird, daß jeder gewünschte und im voraus bestimmte Kohlengehalt und damit sowohl jeder gewünschte und im voraus bestimmte Härtegrad, wie auch jeder gewünschte und im voraus bestimmte Weichegrad erhalten werden kann.

Der erstrebte Zweck wird einerseits dadurch erreicht, daß das Kohlunsmaterial in einer solchen Gestalt hinzugefügt wird, daß ein sofortiges und gleichmäßiges Auflösen, sowie eine gleichmäßige Ver-

theilung desselben in der ganzen Masse des flüssigen Metalls vor sich geht, während andererseits der Zeitpunkt, in welchem die Zuführung dieses Kohlunsmaterials erfolgt, derart gewählt ist, daß die Reaction der Kohlun vollständig beendigt wird, bevor das flüssige Metall aus der Gießpfanne in die Gufsformen abgelassen wird.

Zur Herstellung des Kohlunsmaterials werden die kohlehaltigen Substanzen bis auf ein geringes Korn pulverisirt und demnächst wieder mit geeigneten Binde- und Reinigungsmitteln zu Ziegeln oder sonstigen Formen geformt. Als kohlehaltige Substanz eignet sich vortheilhaft Anthracitkohle wegen ihrer Reinheit, und Koks; als Binde- und Reinigungsmittel eignet sich vortheilhaft reiner gebrannter Kalk, welcher in Wasser gelöscht und in Kalkbrei übergeführt worden ist. Die Kohlunsubstanzen werden mit dem Binde- und Reinigungsmittel innig gemischt und zu einer teigigen Masse verarbeitet, welche man 12 bis 24 Stunden stehen läßt, ehe das Formen derselben zu Ziegeln oder festen Stücken erfolgt. Letztere werden zuerst an der Luft und nachher im Trockenofen getrocknet.

Zur Darstellung von Flußeisen mit 0,04 bis 0,10%, sowie von mittelweichem und hartem Stahl mit 0,10 bis 0,40% Kohlenstoff werden die wie oben dargestellten Ziegel bezw. Blöcke sämmtlich auf dem Boden der Gießpfanne vertheilt und sodann das flüssige Metall in einem starken Strahl in die Gießpfanne eingelassen, während dieselbe hin und her bewegt wird.

Zur Darstellung von härteren Stahlsorten über 0,40% Kohlenstoff werden die Ziegel bezw. Blöcke dem Metall in der Gießpfanne zugesetzt, und zwar ein Theil vor dem Abgießen des Metalls in die Pfanne, der Rest nach erfolgter Reaction dieses Theiles, wobei das Quantum des Kohlunsmaterials im voraus bestimmt wird, so daß dem entkohlten Metall so viel Kohlenstoff zugefügt wird, als dem zu erreichenden Härtegrad des herzustellenden Products entspricht. Ist die Reaction, welche kaum 3 bis 5 Minuten dauert, in der Gießpfanne vollständig beendet, so wird das flüssige Metall in die Gufsformen übergeführt, wobei der Gufs ruhig und ohne Steigen vor sich geht, so daß vollständig gesunde Gufsblöcke erzielt werden.

Was das Quantum des Kohlunsmaterials betrifft, so richtet sich dasselbe nach dem Kohlenstoffgehalt desselben und nach dem Härtegrad des Products. Die praktischen Betriebsergebnisse ergaben, daß auf 1000 kg Roheisen zur Erzeugung eines Flußeisens und eines Stahl mit einem Gehalt von:

Flußeisen:

0,040 bis 0,060% Kohlenst. 1,00 bis 1,20 kg Kohlenkalk,
0,060 „ 0,100 „ „ 1,20 „ 2,00 „ Ziegel,

Weiche und harte Stähle:

0,10 bis 0,15 % Kohlenst. 2,50 bis 2,80 kg Ziegel,
0,15 „ 0,20 „ „ 3,00 „ 3,50 „ „
0,25 „ 0,30 „ „ 4,00 „ 4,50 „ „
0,30 „ 0,35 „ „ 5,00 „ 5,30 „ „
0,40 „ 0,45 „ „ 7,00 „ 7,50 „ „
0,45 „ 0,50 „ „ 7,80 „ 7,80 „ „
1,60 „ 1,65 „ „ 20 „ 25 „ „

erforderlich sind.

Bei diesem Verfahren, bei welchem sich durch mehrmaliges Probenehmen einer jeden einzelnen Charge vor dem Einführen des flüssigen Metalls in die Gießpfanne genau der erforderliche Zusatz an Kohlunsmaterial für den gewünschten Härtegrad des herzustellenden Products bestimmen läßt, wird so viel Wärme entwickelt, daß die Asche des Kohlunsmaterials in der Gießpfanne selbst zum Schmelzen kommt und der Kieselsäuregehalt dieser Asche mit

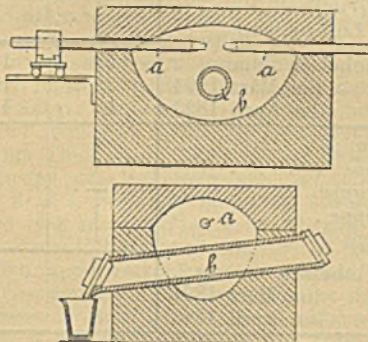
dem Kalk, der als Bindemittel in dem Kohlun-
gsmaterial vorhanden ist, sich verbinden kann und
damit eine leichtflüssige Schlacke erzeugt wird, welche
mit den im Bade noch etwa zurückbleibenden anderen
Schlacken sich vereinigt, auf dem Metallbade sich
rasch abscheidet und so schlackenreinigend wirkt.
Nach den angestellten Versuchen vermindert sich der
Schwefelgehalt des affinirten Metalls durch die Kohlung
wesentlich.

Die nach diesem Verfahren herzustellenden Stahl-
sorten sind bis jetzt mit einem Kohlenstoffgehalt von
0,040 bis 1,60 % in einer im voraus bestimmten
Weise ohne jeglichen Zusatz von Ferromangan bezw.
Spiegeleisen hergestellt worden.

Patent-Anspruch:

Kohlung von Flußeisen in der Weise, daß das
flüssige Metall in der Gießspanne mit Ziegeln oder
Blöcken, welche aus einem innigen Gemisch von
Kalkbrei und fein pulverisirtem Koks oder Kohle
durch scharfes Trocknen hergestellt sind, in Berührung
gebracht wird.

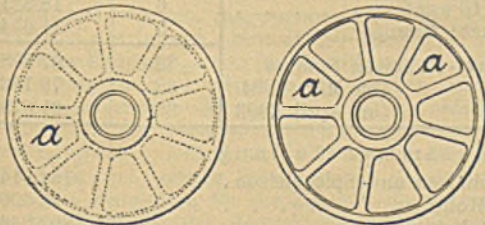
**Kl. 40, Nr. 74537, vom 17. Aug. 1893. Frédéric
Chaplet in Paris. Elektrischer Ofen für ununter-
brochenen Betrieb.**



Durch den Ofen, in welchem sich zwischen den
Elektroden *a* der Lichtbogen entwickelt, geht eine
schräge Muffel *b*, so daß dieselbe durch den Licht-
bogen erwärmt wird, ohne daß das Muffelinnere mit
dem Ofeninneren in Verbindung tritt.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 506199. La Société Anonyme In-
dustrielle des Etablissements Arbel in Paris.
Geschmiedetes Eisenbahnrad.**

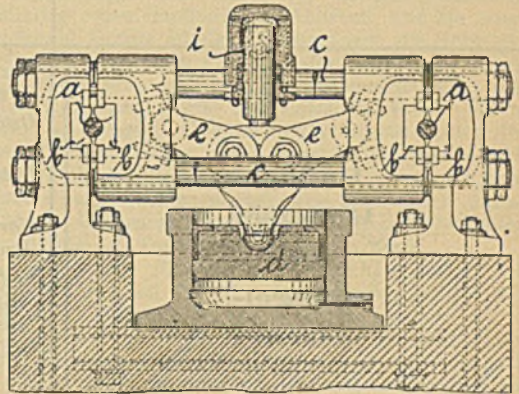


Der Kranz, die Speichen und die Nabe des Rades
werden zusammengeschweißt und dann auf die Außen-
seite des Rades eine das Nabenloch freilassende Scheibe *a*
gelegt, die mit dem Kranz, den Speichen und der
Nabe verschweißt wird. Die nach außen ganz glatte

Fläche des Rades soll verhindern, daß bei der Fahrt
Staub von dem Rade mitgenommen und in die Achs-
lagerbüchsen befördert wird.

**Nr. 505955. Benjamin F. Peacock in
Anniston (Pa.), und Francis J. Peacock in
Sparrows Point (Md.). Schmiedepresse zum Pressen
ganzer Eisenbahnwagenachsen.**

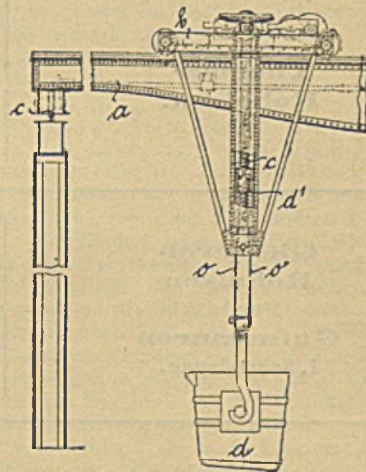
Die Werkstücke *a* werden zwischen die Matrizen *b*
gelegt, von welchen die äußeren durch starke Anker *c*
zusammengehalten werden, während die inneren Ma-



trizen auf diesen Anker *c* gleiten und durch, von
dem hydraulischen Kolben *d* bewegte Kniegelenk-
hebel *e* gegen die äußeren Matrizen gepreßt werden.
Der hydraulische Kolben *i* dient zum Abziehen der
inneren von den äußeren Matrizen.

**Nr. 507303. Henry Aiken in Pittsburg (Pa.).
Elektrisch betriebener Gießspannenkrahn.**

Auf dem Deckenkrahn *a* läuft ein Wagen *b*, auf
welchem 3 Elektromotoren angeordnet sind. Von
diesen bewegt einer den Deckenkrahn *a* auf den



Schienen *c*, ein Motor den Wagen *b* auf dem Krahn *a*
und der dritte Motor die die Gießspanne *d* tragenden
Schraubenspindeln *c*. Letztere werden von dem Elektro-
motor vermittelt Kegelräder direct gedreht, so daß
die das Gießspannen-Gehänge *o* tragenden Muttern *d'*
entsprechend der Drehung der Spindeln *c* gehoben
und gesenkt werden.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat April 1894.	
		Werke.	Production. Tonnen.
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	<i>Nordwestdeutsche Gruppe</i> (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	33	59 416
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> (Schlesien.)	11	28 374
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	1 131
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsass.)	7	20 068
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> (Saarbezirk, Lothringen.)	7	25 525
	Puddel-Roheisen Summa . (im März 1894 (im April 1893)	59 59 65	134 514 125 056 135 506
Bessemer- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	6	25 978
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	1	1 992
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	3 570
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	1	1 150
	Bessemer-Roheisen Summa . (im März 1894 (im April 1893)	9 9 8	32 690 30 249 26 096
Thomas- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	14	85 863
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	2	9 484
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	12 499
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	7	29 489
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	8	66 009
	Thomas-Roheisen Summa . (im März 1894 (im April 1893)	32 32 34	203 344 214 862 182 257
Gießerei- Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	12	29 253
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	6	3 746
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	3	4 474
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	6	18 381
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	5	11 654
	Gießerei-Roheisen Summa (im März 1894. (im April 1893)	32 32 36	67 508 70 153 61 379
Zusammenstellung.			
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen			134 514
Bessemer-Roheisen			32 690
Thomas-Roheisen			203 344
Gießerei-Roheisen			67 508
<i>Production im April 1894</i>			438 056
<i>Production im April 1893</i>			405 238
<i>Production im März 1894</i>			440 320
<i>Production vom 1. Januar bis 30. April 1894</i>			1 708 168
<i>Production vom 1. Januar bis 30. April 1893</i>			1 576 485

Die Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1893.

(Herausgegeben vom „Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein“.)

Ein Blick auf die letzte Summenreihe der Gesamtübersicht der wie immer sehr fleißig gearbeiteten Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke des „Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins“ und ein Vergleich dieser Summen mit den gleichen für das Jahr 1891 statistisch gefundenen genügt, um zur Annahme zu gelangen, daß es sorgenfreiere und erfolgreichere Lebensstellungen geben muß, als die der verantwortlichen Leiter der oberschlesischen Montanunternehmungen: auf der einen Seite eine gesteigerte, fast wieder auf den höchsten Stand innerhalb des vorhergegangenen Frühjahrsabschnitts gebrachte Erzeugung und Förderung, auf der andern gegen jene eine um viele Millionen niedrigere Bewertung: 20 645 216 t gegen 21 405 345 t und 246 185 850 M gegen 285 826 451 M, selbst noch um rund 10,5 Millionen Mark geringer als der Productenwerth des bereits als höchst traurig zu betrachtenden Betriebsjahrs 1892. Jeder Zweig der oberschlesischen Montanindustrie hat seine ganze Kraft aufgebogen, um durch Vergrößerung von Förderung und Erzeugung einen Ausgleich zum finanziellen Besseren herbeizuführen, und jede — die Säurefabrication ausgenommen — sieht auf eine weitere Entwertung ihrer Arbeit zurück. —

Wie in den zwei Vorjahren, schreibt der Statistiker, so hat auch im Berichtsjahre die oberschlesische Roheisenindustrie bei verhältnißmäßig hohen Selbstkosten und niedrigen Verkaufspreisen nahezu ohne Ertrag, zum Theil sogar mit Verlust gearbeitet. Die Verkaufspreise des Roheisens sind im Durchschnitt um rund 2 M f. d. Tonne im Laufe des Jahres gefallen und man kann den letztgewöhnlichen Verkaufspreis des Puddelroheisens zu rund 50 M annehmen, doch sollen auch Verkäufe zu 48 M und darunter bethätigt worden sein. Gießereirohisen brachte in Oberschlesien 53 bis 51 M, nach Niederschlesien gelegt 51 bis 49 M ein, und hatte außerdem im letzteren Felde stark durch englische Concurrenz zu leiden.

Auch für die Eisengießereien waren die Ergebnisse des Jahres wenig befriedigend. Die Nachfrage nach Handels-, Bau- und Maschinengufs hat infolge der allgemein ungünstigen Geschäftslage so stark abgenommen, daß es vielfach an Beschäftigung fehlte; die Verkaufspreise gingen um bis zu 10 M f. d. Tonne zurück und wurden mehrfach sogar von den Selbstkosten überschritten. Nur allein Röhrengufs machte hiervon in jeder Beziehung eine Ausnahme.

Im Walzeisengeschäfte konnte der Grundpreis von 130 M netto und franco Empfangsstation über die erste Jahreshälfte hinaus nicht aufrecht erhalten werden und war am Jahresschlusse auf 117,50 bis 115 M für das interne bzw. 112,50 bis 105 M netto und franco Empfangsstation für die entfernteren Absatzgebiete angekommen. Dieselben Ursachen, welche im oberschlesischen Montanrevier in so abfälliger Richtung wirkten, beeinflussten die übrigen deutschen eisenerzeugenden Gebiete ebenfalls und erübrigt infolgedessen ihre weitere Erörterung an dieser Stelle. Mögen die Aussichten für die Zukunft, die vornehmlich aus Abschluß des deutsch-russischen Handelsvertrags für bessere gehalten werden, sich als solche voll und ganz bethätigen.

Die Erzeugung an Hauptbahnmaterial war im Vorjahre um 20 772 t oder nahezu um den dritten Theil der 1891er Erzeugung zurückgegangen; sie hat im Berichtsjahre gegen 1892 nur eine Zunahme um 7271 t erfahren. Namentlich die Schienenerzeugung, welche in 1892 gegen das vorhergegangene Jahr um 45 % zurückgeblieben, steigerte sich nur um 4361 t.

Dadurch ist erklärlich auch die Erzeugung von Flußeisen-Halbfabricaten rückgängig beeinflusst worden.

Das Grobblechgeschäft ist durchaus sehr ungünstig verlaufen. Die Verkaufspreise deckten die Selbstkosten nicht mehr. Für Feinbleche lagen die Verhältnisse nicht wesentlich besser; die Ausfuhr nach Rußland erlitt durch den deutsch-russischen Zollkrieg einen empfindlichen Abbruch, und die österreichische Grenze ist der Einfuhr durch die Höhe der Zollsätze, auch wenn nur die Selbstkosten wieder eingebracht werden sollen, so gut wie verschlossen. Nur allein Rumänien nimmt oberschlesische Feinbleche in ihrer bevorzugten Qualität unter Vortheillassen für den Producenten in stetig wachsender Menge auf. Der durchschnittliche Erlös für den ganzen Jahresverkauf ergab unter Anrechnung der vollen scala-mäßigen Ueberpreise für Dimensionen und Qualitäten nur 113,50 M Tonnengrundpreis ab Werk.

Die Preise für Staatsbahnschienen stellten sich für 1893 auf 111 M, für Radreifen auf 190 bis 200 M, für Radsätze auf 270 M und für Laschen u. s. w. auf 115 M f. d. Tonne ab Werk. Wie aus dem weiter oben Gesagten erhellt, beengte der starke Rückgang an Bestellungen in Eisenbahnmaterial den Betrieb der oberschlesischen Stahlwalzwerke hochgradig — dieselben fanden das relativ geringste Maß von Beschäftigung.

Für Schmiedestücke und Doppel-T-Träger für Bauzwecke galten als Station Borsigwerk als Tonnenpreise 300 und 115 M.

Der Absatz an Drahtwaren war ungemein erschwert, nur bei herabgesetzten Preisen und dann noch in ungenügendem Umfange erreichbar. Ebenso ungünstig verlief das Geschäft in gezogenen Röhren, für welche ein durchschnittlicher Tonnenpreis von 180 M genannt wird.

Der Erzeugungswerth des oberschlesischen Steinkohlen-Bergbaues im Berichtsjahre steht um rund 13,5 Millionen Mark gegen den im Jahre 1891 zurück und wird auch von dem des bereits überaus ungünstigen 1892 noch um rund 3,5 Millionen Mark geschlagen; bei der Zink-, Blei- und Silbererzeugung und bei den Koks Brennereien überall dieselbe abwärts gerichtete Werthbewegung. Wenn man das Ergebnis der Erzeugungswerthe der Jahre 1891 und 1893 miteinander vergleicht, so ist zu Lasten des letzteren Jahres ein Minus von rund 39,6 Millionen Mark festzustellen. Bei alledem haben im Berichtsjahre direct nur 3063 Arbeiter weniger Beschäftigung bei den werbenden Zweigen der oberschlesischen Montanindustrie gefunden als im Jahre 1891, und es sind in ganzen immer noch 70,4 gegen 73,7 Millionen Mark an Arbeitslöhnen statistisch zu verzeichnen gewesen.

Die vorstehende Statistik beschäftigt sich im Berichtsjahre mit 55 (1892 mit 54) Steinkohlengruben, 53 (56) Eisenerzförderungen, 38 Zink- und Bleierzgruben, von denen 7 (9) auch Eisenerze und 5 (8) Eiswefelkiese als Nebenerzeugnisse förderten. Ihre Aufzeichnungen umfassen ferner die Ergebnisse der Betriebe von 11 (11) Kokshochöfenwerken und eines (2) mit Holzkohlen arbeitenden Hochöfen, von 25 (25) Eisengießereien, von 19 (19) Raffinirwerken, von denen 13 (13) in der Hauptsache Schweißeisen und 6 (6) vorzugsweise Flußmetall erzeugen, von 2 (2) Werken mit Draht- und damit verwandter Fabrication und 1 (1) Röhrenzieherei; von 2 (2) ehemaligen Frischhütten, welche seit Jahren nur mehr Alteisen und sonstiges Eisenmaterial ausschweißen oder zu anderer Form umarbeiten, von 23 (23) Rohzinkhütten, einer (1)

Zinkweissfabrik, von 5 (6) Zinkwalzwerken, von 2 (2) Blei- und Silberhütten, von 25 (25) Anlagen, bei welchen Koks bezw. Cinder für den Rohzinkhüttenbetrieb gebrannt und erzeugt werden, und von 2 (2) Werken, welche Blende-Röstgase zu Schwefel- und schwefliger Säure condensiren.

Das Erzeugungs-Ergebniss des Berichtsjahres bestand in:

17 095 531 t (16 431 540 t) Steinkohlen,	
616 645 t (636 466 t) Eisenerze,	
7 166 t (9369 t) Eisenerze als Nebenproduct aus Zinkerz- u. s. w. Gruben gefördert,	
2 107 t (2520 t) Schwefelkiese, dito gefördert als Nebenproducte,	
636 029 t (659 847 t) Galmei und Zinkblende,	
30 742 t (29 049 t) Bleierze,	
472 935 t (470 796 t) Koksroheisen,	
703 t (700 t) Holzkohlenroheisen,	
26 046 t (26 045 t) Gufswaren, Schmelzung in Stahl und Eisen,	
8 877 t (7864 t) Röhrengufs,	
41 093 t (44 465 t) Halbfabricate* zum Verkauf, Flufsmetall,	
11 390 t (9644 t) do. do. Schweifseisen,	
246 946 t (228 236 t) Fertigfabricate, Grobeisen, Feineisen, Grubenschienen u. s. w. } 390 830 t (374 720 t)	
32 375 t (39 646 t) Hauptbahnmaterial,	
31 218 t (30 702 t) Grobbleche bis 5 mm Stärke,	
26 870 t (21 408 t) Feinbleche, weniger als 5 mm Stärke,	
718 t (373 t) Schmiedestücke,	
229 t (246 t) Stahlfaçongufs,	
34 200 t (32 000 t) Draht und Drahtwaren,	
6 700 t (6500 t) Röhren und Fittings,	
233 t (391 t) umgeschweifstes Eisen,	
91 716 t (89 175 t) Rohzink,	
5 285 t (3200 t) Cadmium,	
769 t (716 t) Blei (bei der Rohzinkerzeugung),	
211 t (903 t) Zinkweifs, Zinkgrau, Blei und Rückstände,	
35 186 t (33 266 t) Zinkbleche,	
18 866 t (18 346 t) Blei,	
2 158 t (2269 t) Glätte,	
7 922 t (7963 t) Silber,	
858 562 t (850 811 t) Stückkoks,	
61 201 t (89 452 t) Kleinkoks,	
90 391 t (63 629 t) Cinder,	
21 104 t (17 473 t) Schwefelsäure verschiedener Grädigkeit,	
1 848 t (1550 t) schweflige Säure.	
An Nebenproducten wurden erzeugt: beim Kokshochofenbetriebe:	
1 209 t (1285 t) silberhaltiges Blei,	
1 334 t (1484 t) Ofenbruch und Zinkschwamm,	
7 916 t (7910 t) Zinkstaub,	
1 889 t () Ofenbruch und Zinkstaub, zusammen angeben,	
71 340 t (54 549 t) getemperte Schlacken,	
733,9 t (650,8 t) 100proc. Cementkupfer, } Erzeugung der Kupferschiefer-extractionsanstalt für Kiesabbrände zu Königshütte	
515,44 kg (513,48 kg) Silber,	
1,08 kg (0,56 kg) Gold,	
im Gesamtwerthe von 665 073 <i>M.</i> (726 500 <i>M.</i>);	
bei den Zinkwalzwerken:	
746 t (753 t) silberhaltiges Blei,	
393 t (367 t) Zinkasche und andere Nebenproducte bei den Koks- und Zunderbrennereien,	
50 081 t (55 834 t) Theer, Ammoniaksalze u. s. w.	
Der Gesamtwertth aller vorher verzeichneten Erzeugnisse wird statistisch beziffert mit 246 185 850 <i>M.</i> (256 654 350 <i>M.</i>).	

* Unter Halbfabricaten zum Verkauf werden bei diesen Aufzeichnungen auch „Knüppel und Blechisen“ mitverstanden.

Durch Neuhinzutreten der Grube Heinrichsfreude ist die Zahl der statistisch behandelten Steinkohlen-gruben im Berichtsjahre auf 55 (54) gebracht, bei welchen 839 (765) Dampfmaschinen mit 74 861 (70 736) HP unter Dampf standen, von denen 244 (222) mit 42 521 (40 970) HP zur Wasserhaltung, 195 (172) mit 22 117 (20 305) HP zur Förderung und 400 (371) mit 10 223 (9 401) HP zu anderen Zwecken in Betrieb gehalten wurden. Die Verstärkung der motorischen Kraft berechnet sich gegen das Vorjahr bei den einzelnen Zwecken auf 3,8, 8,6 bezw. 8,7 %. Unter Tage beschäftigt waren ausserdem für Förderzwecke 2096 (2070) Pferde.

Obwohl die Förderung gegen das Vorjahr um 4 % von 16 431 540 t auf 17 095 531 t stieg, sank die Kopfzahl der Belegschaft sämtlicher Gruben von 54 819 auf 53 697, um 2,1 %, die Zahl der verfahrenen Schichten von 15 030 100 auf 14 521 400, der Betrag der gezahlten Arbeitslöhne von 40 617 202 *M.* auf 39 132 991 *M.*, und stieg die durchschnittliche Förderleistung von 299,7 auf 318,4 t auf den Arbeiterkopf, woran seit einer Reihe von Jahren zum erstenmal eine Wendung zum Besseren erkennbar wird. Auf eine Fördermaschinenpferdekraft ausgeschlagen, berechnet sich die Förderung auf rund 773 t. Der Werth der Förderung ist von 89 328 998 auf 91 811 797 *M.* gestiegen, der Erlös von 85 466 338 auf 87 974 863 *M.*, was ein Zurückfallen des Tonnenpreises von 5,790 auf 5,628 *M.* bedeutet bei einem Gesamtabsatz von 15 632 116 t gegen 14 996 727 t im Jahre vorher. 42,62 % des Werthes der Förderung wurden durch die gezahlten Arbeitslöhne aufgezehrt, und wenn irgendwo eine Fixirung von Durchschnittslöhnen irrite Ansichten hervorzurufen vermag, so geschieht dies hier; einem berechneten Durchschnittslohne des männlichen Arbeiters über 16 Jahre in Höhe von 775,6 *M.* mufs hier entgegengestellt werden, dafs der oberschlesische Kohlenhauer in Wirklichkeit 3,50 bis 4 *M.* und in zahlreichen Fällen erheblich mehr als 4 *M.* a. d. Arbeitstag ins Verdienen bringt.

Der Absatz an Steinkohlen betrug: an die Zink- und Bleihütten 1 002 523, an die Eisen- und Stahlhütten 1 019 635 und an die Koks- und Cinderbrennanstalten 1 411 872 t, im ganzen um 14 676 t = 0,4 % weniger als in 1892.

Der Kohlenabsatz nach Rufsland, obwohl rund viermal so gros als im Jahre vorher, belief sich gleichwohl nur auf 3746 t; 150 018 t gingen nach Russ.-Polen; Oesterreich-Ungarn bezog 2 965 086 t* und — der Curiosität halber sei es nicht verschwiegen — auch Belgien mufste seiner Kohlennoth durch Uebernahme von 12 t oberschlesischer Kohle abhelfen.

Im hohen Grade bedauerlich für die oberschlesischen Kohlengruben ist das erneute, stärkere Eindringen englischer Kohlen in die preussischen Ostseeprovinzen und in die Reichshauptstadt Berlin.

Allein in den drei ersten Quartalen ist die Einfuhr englischer Kohlen in die Ostseeprovinzen um 241 547 t gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres gestiegen und nur den im letzten Jahresdrittel in England herrschenden Bergarbeiterstreiks war es zu danken, dafs dieselbe nicht während des ganzen Jahres im gleichen Mafse sich vergrößerte; jene Zahl bedeutet ein procentuales Verhältnifs von + 30 % gegen die englische Einfuhr des Vorjahres.

In Berlin, der Domaine der oberschlesischen Kohlenindustrie, hat die Einfuhr an englischen Kohlen in 1893 um 60 936 t = 5 % zugenommen, während der Consum oberschlesischer Kohlen es bei einer Steigerung von 9 % bewenden lassen mufste.

* Nach den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes betrug die Ausfuhr in Tonnen nach Oesterreich-Ungarn 3 663 596 (3 231 196), nach Rufsland incl. Russ.-Polen 130 156 (117 100).

Die gesammte Kohleneinfuhr belief sich im Berichtsjahr auf 4 664 048 t (4 436 983 t), die Ausfuhr auf 9 677 805 t (8 971 055 t); die erste stieg mithin gegen das Jahr vorher um 5,1 %, die letztere dagegen um 7,9 %.

Im niederschlesischen Revier betrug die Förderung 3 596 125 t, 5,4 % mehr als in 1892.

In den aufserdeutschen Theilen des ober-schlesischen Kohlenbeckens belief sich die Förderung im Berichtsjahr auf 20 745 150 t, um 5,7 % mehr als im Jahre vorher.

Die Anzahl der statistisch behandelten Eisenerzförderungen ist von 56 auf 53 zurückgegangen, die zusammen 25 Dampfmaschinen — 11 zur Förderung und 14 zur Wasserhaltung — besitzen und in denen 4023 (4291) Arbeiter Beschäftigung fanden, die dafür 1 518 226 *M* (1 612 574 *M*) ins Verdienen brachten.

Die Förderung an Eisenerzen betrug unter Zu-rechnung der auf den Zink- und Bleierzgruben als Nebenproduct gewonnenen nach Menge und Werth 623 811 t bezw. 3 191 885 *M* (645 835 t bezw. 3 220 520 *M*); sie ist, mit 1889 beginnend, Jahr um Jahr zurückgegangen. Der Tonnenwerth wird statistisch zu 5,12 *M* gegen 4,98 *M* im Jahre vorher angegeben. Die Förderung der eigentlichen Eisenerzgruben bezifferte sich auf 613 206 t milde Brauneisenerze und 3439 t Thoneisensteine und deren Werth auf 3 130 813 *M* bezw. 32 923 *M*. Der Absatz belief sich auf 542 101 t Brauneisenerze und 3450 t Thoneisensteine aus den Eisenerzförderungen und auf 9532 t Brauneisenerze aus Zink- und Bleierzgruben. Im Jahre vorher wechselten 605 313 t von allen drei Sorten den Besitzer und als Bestand verblieben 541 589 t (488 653 t) auf den Halden. Die Leistung ist pro Arbeiterkopf von 150,51 t auf 153,23 t gestiegen.

Von besonderer Bedeutung sind die neuen Aufschlüsse im Pachtfelde der Oberschlesischen Eisen-industrie-Gesellschaft bei Bibiella (Tarnowitz), welche demnächst eine Jahresförderung bis zu 100 000 t gestatten sollen.

Die Anzahl der Gruben, in welchen Zink- und Bleierze gewonnen werden, hat sich nicht vergrößert; es sind deren wie im Vorjahre 38 statistisch behandelt, doch wird nur bei 27 ein Productions-Geldwerth in Ansatz gebracht; die Förderung derselben umfaßt 348 654 t (368 230 t) Galmei aller Art, aufbereitet und unaufbereitet, 287 375 t (291 617 t) Blende, 30 742 t (29 049 t) Bleierze, 2107 t (2520 t) Schwefelkiese und 7166 t (9369 t) Eisenerze. Mit dem Jahre 1891 beginnend ist die Förderung an zinkischen Mineralien im Rückgang, die an Bleierzen im langsamen Wachsen begriffen und der Werth derselben einschließlic der Kiese, der von rund 11 Millionen Mark in 1888 auf 19,5 Millionen Mark im Jahre 1891 gestiegen war, wieder auf 10,15 Millionen Mark zurückgegangen. Im Jahre 1888 betrug der Werth einer Tonne Bleierz 94,97 *M*, in 1893 nur noch 72,00 *M*, Kies 11,05 *M* bezw. 7,19 *M*, Galmei und Blende waren 1891 12,41 *M* und 47,56 *M*, im verflorbenen Jahre nur noch 5,57 *M* und 21,57 *M* werth.

Wie aus den vorstehenden Zahlen ersichtlich, hat der erhebliche Rückgang, welcher seit 2 Jahren in den Zink- und Bleipreisen eingetreten ist, auch auf die Erträge der Zink- und Bleierzgruben sehr wesentlichen Einfluß geübt, zu dessen Ausgleichung eine Vergrößerung der Förderung anscheinend nicht angestrebt worden ist. Die Belegschaft der Gruben und Aufbereitungsanstalten ging von 11 120 im Vorjahr auf 10 893 zurück; unter derselben befanden sich 2775 weiblichen Geschlechts, die über Tage Beschäftigung hatten. Die Summe der statistisch angegebenen Arbeitslöhne beläuft sich auf 5 841 231 *M* gegen 6 180 112 *M* im Vorjahr. Die maschinelle Ausrüstung der Gruben und Aufbereitungsanstalten bestand in 37 (32) Dampfmaschinen zur Förderung, 23 (30) zur Wasserhaltung, 75 (77) zur Wäsche und 27 (23) zu

anderen Zwecken, die Gesamtkraft derselben zählte 8023 (7742) HP.

Die Lage des Koksgeschäftes war während des ganzen Jahres eine gedrückte, der Absatz beeinflusst durch den schlechten Gang der Eisenindustrie und während der letzten fünf Monate noch mehr beschränkt durch den Zollkrieg mit Rußland; die Preisverhältnisse waren dauernd unbefriedigend und größere Anfälle in den Erlösen unvermeidlich; daneben berechnet sich der Durchschnitt der Löhne höher als im Vorjahr auf 746,81 (728,98) *M*; 379,71 (364,66) *M* und 323,91 (323,26) *M* für den männlichen Arbeiter über und unter 16 Jahren bezw. den weiblichen Arbeiter. Der Gesamtbetrag der gezahlten Löhne ist statistisch festgestellt auf 1 915 542 (1 921 609) *M* bei einer Belegschaft von 3259 (3455) Köpfen, die also gegen das Vorjahr um rund 200 Personen zurückgegangen ist.

Die Production umfaßte 858 562 t Stückkoks, 61 201 t Kleinkoks und 90 391 t Cinder, in Summa 1 010 154 t gegen 850 811 t, 89 452 t, 63 629 t, in Summa 1 003 629 t im Jahre vorher, deren Werth galt 9 403 662 *M* gegen 9 951 846 *M*, um rund $\frac{1}{2}$ Million Mark weniger als in 1892. An Nebenproducten und deren Bewerthung kamen zur Aufschreibung 50 081 t und 1 454 507 *M* (55 782 t und 1 308 353 *M*). Die Zahl der Werke (17) hat gegen das Vorjahr eine Veränderung nicht erfahren und auch die bei derselben in Verwendung stehenden Ofensysteme erscheinen als die gleichen, wenn statistisch auch der „liegende Durchstoßofen“ mit horizontalzöglichem Ofen vertauscht wurde.

Erkocht und erbrannt wurde die vorgenannte Production aus 1 376 391 t fast durchaus ungewaschenen Steinkohlen und 80 822 t Stückkohlen (letztere in den Essenöfen), in Summa aus 1 457 213 t Kohlen, von denen die Hauptmenge die fiscale Königin Louise-Grube (903 719 t), die Concordiagrube (Donnersmarkhütte [108 322 t]) und die consol. Florentinengrube bei Kattowitz Actiengesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb [108 480 t]) lieferten.

Die statistische Aufschreibung, betr. die Neben-erzeugnisse, wird fortdauernd wegen lückenhafter Anmeldung als unvollständig bezeichnet; nur das Ammoniakgeschäft dabei wird als befriedigend erklärt. Wenn auch der Absatz der Nebenproducte im allgemeinen ziemlich glatt von statten ging, so mußten doch die Preise ziemlich erheblich ermäßigt werden. Der Absatz an Koks belief sich auf 910 743 t (942 342 t), die Production an Cinder (dieselbe erfolgt durchaus nur für den Bedarf der eigenen Zinkwerke) ging wie im Jahre vorher ohne Reslassung von den Ofen fort.

Mit 472 935 t Koks-Roheisen hat die 1893er Production der in Oberschlesien mit fossilem Brenn-materiale arbeitenden Hochofen die des Vorjahres allerdings wieder mit einem Mehr von 2139 t = 0,46 % überholt, bleibt aber immer gegen die höchste im verlaufenen Fünfjahrsabschnitte um 3467 t zurück; ihr Werth hat gegen den des vorhergehenden Jahres 608 026 *M*, gegen den beim höchsten Stande in 1890 erreichten um 4 975 103 *M* verloren; damals stellte sich der Tonnenwerth auf 58,82 *M*, im Berichtsjahre auf 52,62 *M*. Gegen den des Vorjahres ist der Tonnenwerth um 1,52 *M* = 2,4 % gewichen.

Im Berichtsjahr waren die gleichen Koks-Hochofenwerke wie in 1892 im Betrieb, von ihren 40 Hochofen aber standen nur 25 (28) im Feuer, deren Hüttenreisen zusammen 1249 (1309,57) Wochen umfaßten. Als Motorenausrüstung der Koks-Hochofenwerke waren 191 (180) Dampfmaschinen mit zusammen 15 719 (16 558) HP vorhanden, zu denen noch, wie bisher, eine 5 pferdige Wasserkraft bei dem fiscalischen Hochofenwerke zu Gleiwitz tritt. Beschäftigung fand außerdem bei diesen Werken nahezu die gleiche Anzahl Arbeiter, wie im Jahre vorher, 3309 (3315), deren Gesamtlohn 2 370 482 *M* (2 573 498 *M*) betrug;

der Durchschnittslohn der erwachsenen männlichen Arbeiter berechnet sich um 8,4 %, der der Frauen um 8,6 % niedriger als in 1892.

Aus der oben angegebenen Gesamtsumme der Roheisenerzeugung und der Campagnewochen berechnet sich für den Ofen und die Blaseweche eine Erzeugung von 379,48 (311,89) t; diese erhebliche Steigerung ist der umfassenderen Verwendung höherhaltiger Magnet- und Rotheisensteine, Spatheisensteine, Kiesrückstände und Schlacken unter Abminderung des Zusatzes von oberschlesischen Brauneisenerzen zu verdanken und einem forcirteren Betriebe, bei dem per Ofenwoche rund 50 t haltiges Material mehr verblasen wurden.

An haltigen Materialien und Erzen wurden im Laufe des Jahres vergichtet:

Erze aus Oberschlesien:

667 052 t Brauneisenerze (417 204),
4 105 t Thoneisensteine (3571),
609 t Raseneisenerze (2525), Sa. 671 766 (723 300) t.

Erze aus dem übrigen Deutschland:

1 811 t Brauneisenerze und Thoneisensteine (48),
29 709 t Magneteisensteine (Riesengebirge), Rotheisensteine (Niederschlesien) (18 442),
7 394 t Kiesrückstände (4647),
3 042 t sonstige Erze (5538), Sa. 41 956 (28 675) t

Erze aus dem Auslande:

11 126 t¹ Brauneisenerze und Thoneisensteine (9689),²
65 829 t³ Magnet- und Rotheisensteine (66 621),⁴
78 683 t⁵ Spatheisensteine (67 207),⁶
44 931 t⁷ Kiesrückstände (46 963),⁸
36 078 t⁹ sonstige Erze (31 791),¹⁰ Sa. 236 647 (222 361) t.

Andere Schmelzmaterialien:

2 583 t Brucheisen (2566),
165 393 t Schlacken, oberschlesische (106 350),
6 917 t¹¹ " andere deutsche (3206),¹³
67 014 t¹² " ausländische (49 673),¹⁴
— t " verschiedener Herkunft (76 651)
Sa. 239 324 (235 880) t.

Die Summe der vergichteten haltigen Materialien betrug demnach 1 189 693 (1 180 216) t, pro Ofen und Woche 952,13 (901,23) t.

Nach Abzug des mitvergichteten Brucheisens berechnet sich das Ausbringen aus der verblasenen Gattirung zu 39,62 (39,76) %.

An Zuschlägen wurden aufgegichtet 370 313 (412 477) t Kalksteine und Dolomit; als Summe des verblasenen Möllers ergeben sich hieraus 1 557 423 (1 602 170) t und als Gehalt desselben nach Abzug des mit aufgesetzten Brucheisens 30,20 (29,44) %. Es waren somit zur Erzeugung einer Tonne Roheisen erfordert Gattirung 2,5239 (2,5170) t, Möller 3,3058 (3,4217) t und auf 100 Gattirung standen 31,12 (34,94) % Zuschläge. Zur Darstellung einer Tonne Roheisen

waren erforderlich 0,7838 (0,8756) t Kalkstein und Dolomit. An Schmelzbrennmaterialien wurden verbraucht 259 t Stückkohlen, 692 967 t ausschließlich oberschlesische Koks und 243 t Cinder, zum Dampfaufmachen, Windheizen, Beleuchten und sonstigen secundären Zwecken 48 792 t Steinkohlen. Der relative Schmelzbrennmaterialverbrauch berechnet sich daraus zu 1,466, der Brennmaterialverbrauch zu secundären Zwecken zu 0,1031.

Die Erzeugung zerfällt in:

Puddelroheisen	332 038	(329 683) t
Gießereiroheisen	36 454	(32 349) t
Bessemerroheisen	25 037	(6 481) t
Thomasroheisen	78 814	(101 908) t
Spiegeleisen	592	(372) t
Gufs I. Schmelzung	—	(3) t
Sa.	472 935	(470 796) t

Das procentale Verhältniß der einzelnen Sorten zu einander ist für

Puddelroheisen	= 70,21	(70,03) %
Gießereiroheisen u. Gufs		
I. Schmelzung	= 7,70	(6,87) "
Bessemerroheisen	= 5,29	(1,37) "
Thomasroheisen	= 16,68	(21,65) "
Spiegeleisen	= 0,12	(0,08) "

Die erhebliche Verschiebung des Procental-Verhältnisses der Erzeugung an Thomaseisen erklärt sich genügend aus dem eingangs dieses betonten Mangel an Schienenaufträgen. Ob für Bessemerroheisen die Verhältnisse besser lagen, darf bezweifelt werden, die Steigerung der Erzeugung dieser Sorte dürfte auf andere Ursachen zurückzuführen sein; bisher berechnete sich zu Bessemererisen der Bezug spanischer Erze nach Oberschlesien niemals so, daß aus der Verhüttung derselben ein anreizender Gewinn erwartet werden konnte.

Die Nebenerzeugnisse aus dem Hochofenbetrieb der oberschlesischen Werke — Blei, zinkische Materialien und Temperschlacken — und ihr Werth beeinflussen die Roheisenselbstkosten in nicht zu unterschätzender Bedeutung; bedauerlicherweise sind die Werthe der ersteren beiden Erzeugnisse von den Preisen von Silber, Blei und Zink abhängig, die wie die Roheisenpreise auf niedergehender Bahn begriffen waren. Es wurden erzielt im Berichtsjahre:

		Zum Werthe von
Silberhaltiges Blei	1209 t 307313 M	(1285 t 322550 M)
Zinkische Producte	10639 t 290700 "	(10670 t 366732 "
Schlacken u. Schlacken-		
wolle	71340 t 53167 "	(54549 t 36272 "
	83188 t 641180 M	(66504 t 725254 M)

Auf die Productionstonne berechnet ergibt sich aus den vorstehenden Werthzahlen eine mögliche durchschnittliche Abminderung der Erzeugungskosten von 1,35,5 (1,52,5) M. Der Königshütter Roheisenerzeugung kommt aufser ihrem Antheile am Werthe der genannten Nebenproducte noch der Metallwerth der bei der Kupferextraction aus Kiesrückständen gewonnenen 733,9 t 100 procentigen Cementskupfer, 515,44 kg Silber und 1,08 kg Gold mit 665 073 M (611 904 M) zu gute, der billigerweise an den Schmelzmaterialkosten zu kürzen bleibt.

Im Inlande verkauft und selbst verbraucht von den zugehörigen eigenen Werken wurden 459 569 t Roheisen; nach Oesterreich, bezw. über die österreichische Grenze gingen 480 t, nach Rußland 922 t, und 45 399 t blieben am Jahresschluss als Bestand in erster und zweiter Hand; im Jahre vorher ergaben sich hierfür die Zahlen 455 047, 160, 1354 und 29 929. Die letzte dieser Zahlen, mit der Bestandszahl zu Ende 1893 verglichen, läßt an sich schon erkennen, daß im Berichtsjahr der Roheisenhandel erheblich schwieriger sich gestaltet haben muß.

Dr. Leo.

(Schluß folgt.)

¹ Zumeist aus Galizien (Raseneisenstein). Kleinere Posten aus Russisch-Polen und Böhmen (Thoneisensteine). ² Aus Galizien (Raseneisensteine). ³ Aus Schweden (Grängesberg, Gellivara). ⁴ Aus Schweden (Grängesberg). ⁵ Aus Ungarn 65 431 t, aus Oesterreich 12 824 t, Steiermark 222 t, Galizien 206 t. ⁶ Aus Ungarn 52 700 t, aus Oesterreich 12 056 t, Steiermark 2431 t. ⁷ Aus Spanien 23 978 t; aus Schweden 14 268 t, aus Oesterreich 6685 t. ⁸ Aus Spanien 21 903 t, aus Schweden 15 223 t, aus Oesterreich 9837 t. ⁹ Aus Spanien 2840 t, aus Ungarn 1059 t, aus Schweden 1067 t. ¹⁰ Schwedische Eisenspäthe und ungarische Spatheisensteine. ¹¹ Aus der Provinz Brandenburg, den Königreichen Sachsen und Bayern. ¹² Meist aus Oesterreich-Ungarn, sonst aus Schweden und Rußland. ¹³ Aus der Provinz Brandenburg und dem Königreiche Sachsen. ¹⁴ Aus Oesterreich-Ungarn, Schweden und Rußland.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Thomasproceß im Süden der Ver. Staaten.

Die Veröffentlichungen der belgischen Ingenieure Ch. Palgen und F. Tordeur über die Erzeugungskosten von Thomas-Roh- und Flußeisen* haben den amerikanischen Ingenieur J. B. Nau in Allegheny Pa. veranlaßt, eine ähnliche Rechnung für den Süden der Ver. Staaten aufzustellen.**

Koks loco Hochofen stellt Nau mit 6,30 *M* f. d. Tonne ein. Die Gesteungskosten für Roheisen berechnet er zu 26,50 *M*, als Analysen für den Birmingham-District giebt er an:

	Silicium	Schwefel	Phosphor	Mangan	Graph. Kohlenstoff	Geb. Kohlenstoff
Gießerei I.	3,10	0,02	0,55	0,25	3,49	0,07
„ II.	2,95	0,03	0,55	0,22	3,55	0,07
„ III.	2,55	0,035	0,55	0,21	3,48	0,10
Graues Puddel.	2,00	0,073	0,55	0,19	3,00	0,57
Halbirtes	1,60	0,095	0,55	0,14	2,11	1,22
Weißes	0,84	0,289	0,55	0,10	0,10	2,92

In den Analysen fällt auf, daß der Phosphorgehalt sämtlicher Sorten gleich hoch ist; Verfasser bezeichnet das halbirtes und weißes Roheisen als „basic Bessemer iron“, ein Begriff, der sich mit der deutschen Bezeichnung „Thomasroheisen“ nicht deckt. Bis vor kurzem mußte deutsches Thomasroheisen 2 1/2 bis 3 % Phosphor enthalten, um die Ansprüche der Stahltechniker zu befriedigen; heute begnügen sich dieselben in Rheinland-Westfalen mit 1,8 % Mindestgehalt.*** Wenn auch Zusatzisen mit geringerem Phosphorgehalt in der basischen Birne mitverblasen wird, so ist doch unter Thomasroheisen ein Roheisen mit nicht weniger als 1,8 % P zu verstehen.

Lassen wir den hohen Siliciumgehalt der Birminghamer Roheisensorten außer Betracht, so bleibt der Umstand, daß dasselbe nicht mehr als 0,55 % P enthält, bestehen, und macht die Rechnung des Hrn. Nau von vornherein hinfällig. Er rechnet nämlich folgendermaßen die Gesteungskosten für 1 Tonne (2240 engl. Pfd.):

Roheisen 1,18	§ 7,446
Ferromangan	„ 0,450
Kohle	„ 0,266
Dolomit	„ 0,125
Holz	„ 0,005
Kalkstein 18 %	„ 0,600
Theer	„ 0,090
General-Unkosten u. s. w.	„ 0,750
Löhne	„ 1,500

§ 11,232

oder 47,17 *M*.

Trotzdem Nau kaum Phosphor in seinem Roheisen hat, rechnet er naiverweise doch für die Tonne noch für 2,52 *M* an basischer Schlacke ab, so daß er sich sein Flußeisen zu netto 44,65 *M* f. d. Tonne zu 2240 engl. Pfd. macht, welches er dann zu 53,88 *M* fob New Orleans legt. Aber nur auf dem Papier.

Schr.

* Wiedergegeben in dieser Zeitschrift 1893, Seite 101 und 178.

** Vergl. auch Nr. 7 d. J., S. 323.

*** In Salgo Tarján hatte man früher 2,5 %, jetzt 3 bis 3,5 % Phosphor.

Maschinenfabrication und -Einfuhr in Chile.

Zur Zeit befinden sich 16 Maschinenfabriken in Chile in Thätigkeit, von denen jedoch nur 5 englische und 2 deutsche von Bedeutung sind. Dieser Industriezweig kann sich nur sehr langsam entwickeln, da einerseits das Fehlen des Eisenrohmaterials, andererseits der Mangel an Schutzzöllen die Einfuhr ausländischer Maschinenfabricate sehr erleichtert. Die Einfuhr aller Arten von Maschinen nach Chile ist nämlich seit dem 1. Januar 1890 zollfrei. In der Einfuhr sowohl von Maschinen als auch von Stahl und Roheisen steht England obenan. Die liberalen englischen Geschäftsverbindungen, die mit der Fracht nach Chile zusammenhängenden Vortheile sowie der nicht zu unterschätzende Einfluß der bei Staats- und Privatunternehmungen engagierten Ingenieure lassen es erklärlich erscheinen, wenn bisher in der chilenischen Einfuhrstatistik dieser Branche England mit den höchsten Ziffern vertreten ist. Vielfach werden jedoch einige Artikel, wie namentlich Draht, besonders Stacheldraht, Walzeisen, Schienen, T- und Façoneisen, nicht galvanisirte Eisenröhren, über England und unter englischer Marke in den Handel gebracht und als englische Waare in der amtlichen Statistik aufgeführt, obwohl sie anderer Herkunft sind. Der Werth der gesamten Maschineneinfuhr stellt sich für das Jahr 1888 — neuere, ins Einzelne gehende Zahlen liegen nicht vor — auf reichlich 7 Millionen Pesos, also ungefähr 28 Millionen Mark; davon entfallen auf England 3,5 Millionen Pesos, die Vereinigten Staaten von Amerika 0,7 Millionen Pesos, Deutschland 0,5 Millionen Pesos. Der Import an Stahl und Roheisen erreichte im selben Jahre einen Gesamtwert von 3,1 Millionen Pesos, woran England allein mit 2,7 Millionen Pesos beteiligt war.

Ueber die Entwicklung der Zufuhr bis 1892 geben nachstehende Zahlen aus der deutschen und englischen Handelsstatistik Auskunft. Danach hat sich nicht viel geändert in dem Verhältniß des Absatzes deutschen und englischen Fabricats, und es ist ersichtlich, daß es für die deutsche Eisenindustrie und Maschinenfabrication noch viel Gebiet zu erobern giebt in Chile.

Ausfuhr nach Chile:	a) aus Großbritannien			b) aus Deutschland	
	Handw. rka. zeug und werkthe	Maschinen	Eisen	Eisen und Eisenwaren	Instrumente, Maschinen u. Fahrzeuge
	Werth in £	Werth in £	Werth in £	Werth in 1000 Mark	Werth in 1000 Mark
1888	76 631	88 878	350 150	902	379
1889	82 102	205 413	568 585	2452	2102
1890	78 479	308 811	670 835	3964	1817
1891	36 696	113 700	316 029	2506	917
1892	105 050	166 894	534 508	3895	2343

Im September d. J. wird in Santiago eine berg- und hüttenmännische Ausstellung eröffnet werden, welche eine rege Theilnahme zu finden verspricht. Erfreulicherweise wird auch Deutschlands Maschinenbau in würdiger Weise vertreten sein, u. a. durch eine Collectiv-Ausstellung des „Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten“, an welcher theilnehmen die Firmen 1. Dampfkessel- und Gasometerfabrik, Braunschweig; 2. G. Luther, Braunschweig; 3. Haniel & Lueg, Düsseldorf; 4. Duisburger Maschinenfabrik, Duisburg; 5. Ehrhardt & Sehmer, Schleifmühle; 6. Wagner & Cie., Dortmund; 7. R. W. Dinnendabl, Steele; 8. J. Pohlig, Köln; 9. G. Brinkmann & Co., Witten; 10. Siegener Maschinenfabrik; 11. Kalker

Werkzeugmaschinenfabrik; 12. G. Polysius - Dessau; 13. Brink & Hübner, Mannheim; 14. Gutehoffnungshütte; 15. Maschinenbau-Actien-Ges. Nürnberg; 16. Wilhelmshütte, Waldenburg; 17. Dinglersche Maschinenfabrik; 18. Dorstener Maschinenfabrik.

Ihr Vertreter ist Ingenieur Jul. Müller, welcher am 9. Juni nach Santiago reist.

Elektrische Energieübertragung Lauffen-Frankfurt.

Wie wir der „Schweizerischen Bauzeitung“ vom 19. Mai entnehmen, ist endlich der officielle Bericht über die elektrische Energieübertragung Lauffen-Frankfurt erschienen. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. In der Lauffen-Frankfurter Anlage zur Uebertragung elektrischer Energie über eine Entfernung von 170 km mittels eines Systems von Wechselströmen mit der Spannung von 7500 Volts bis 8500 Volts und einer durch Oel und Porzellan isolirten nackten Kupferleitung wurden bei der kleinsten Leistung 68,5 %, bei der größten Leistung bis zu 75,2 % der von der Lauffener Turbine an die Dynamo abgegebenen Energie in den tertiären Leistungen in Frankfurt nutzbar gemacht.

2. Bei dieser Uebertragung trat in der Fernleitung als einziger, durch die Messungen fixirbarer Effectverlust der durch den Widerstand der Leitung bedingte Joulesche Effect auf.

3. Theoretische Untersuchungen ergaben, daß der Einfluß der Capacität langer, in Luft geführter nackter Leitungen zur Fortleitung von Wechselströmen für Energieübertragung auf den Wirkungsgrad der Uebertragung bei der Verwendung von Periodenzahlen 30 bis 40 bis 50 so gering ist, daß derselbe in der Planung elektrischer Energieübertragungen als ganz untergeordnete Größe behandelt werden darf.

4. Als Ausdruck unserer Erfahrungen während der zur Bestimmung des Wirkungsgrades der Lauffen-Frankfurter Energieübertragung vorgenommenen Messungen fügen wir noch als viertes Resultat bei: Der elektrische Betrieb mit Wechselströmen von 7500 Volts bis 8500 Volts Spannung in mittels Oel, Porzellan und Luft isolirten Leitungen von mehr als 100 km Länge verläuft ebenso gleichmäßig, sicher und störungsfrei, wie der Betrieb mit Wechselströmen von einigen Hundert Volts Spannung in Leitungsbahnen von der Länge einiger Meter.“

Privatindustrie auf staatlichen Wegen.

Von einer großen Maschinenbau-Anstalt wird uns von nachstehendem, durch Ueberdruck hergestelltem Schreiben, durch welches sie zur Abgabe eines Angebots auf eine Dampfmaschinenanlage eingeladen wird, Kenntniß gegeben:

„Unter Zugrundelegung der für Verdingung von Staatsbauten geltenden „Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen und Lieferungen“ und der „Bedingungen für die Bewerbung um Arbeiten und Lieferungen“ sollen die in dem beifolgenden Angebotsbogen aufgeführten Gegenstände in engerer Verbindung vergeben werden.

Indem wir Ihnen anliegend die für die Lieferung maßgebenden Zeichnungen, technischen und besonderen Bedingungen übersenden, ersuchen wir ergebenst, falls Sie auf die Uebernahme der Arbeiten rücksichtigen, den Angebotsbogen ausgefüllt, verschlossen und postfrei, sowie mit der Aufschrift:

„Angebot auf Lieferung von Verbunddampfmaschinen zur neuen Kesselschmiede in . . .“ versehen, uns spätestens bis zum 1. Juni d. Js., Vormittags 11 Uhr, gefl. zurücksenden zu wollen.“

Hochachtungsvoll

(folgt Unterschrift einer großen mittel-deutschen Fabrik).

Wenngleich die Ausfertigerin dieses Ausschreibens vermöge des lebhaften Verkehrs, in welchen sie durch ihre umfangreichen Lieferungen an staatliche Behörden mit diesen steht, mit den Umständlichkeiten staatlicher Lieferungsbedingungen im Lauf der Zeiten vertraut geworden sein mag, so wird sie doch wenig Glück damit haben, das staatliche Verdingungswesen auch in die Privatindustrie zu übertragen. Wir glauben kaum, daß sich eine Maschinenfabrik von Ruf findet, welche auf derartige im Behördenstil gehaltene Ausschreibungen von Privatfirmen in anderer als ablehnender Weise antworten wird.

Die neuen Donaubrücken in Budapest.

Unter dem Vorsitz des ungarischen Handelsministers Bela Lukacs fand vor kurzer Zeit die Schlußsitzung der Brückencommission und die Prämierung der eingereichten Projecte statt. Den ersten Preis von 30000 Kronen erhielt die Maschinenfabrik in Eßlingen und Stuttgart, den zweiten Preis von 20000 Kronen Joh. Feketeházi, pensionirter Obergeringieur der ungarischen Staatsbahnen, und den dritten Preis von 10000 Kronen das Reschitzaer Eisenwerk der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft gemeinsam mit Gregersen & Schmal.

Der Plan der Eßlinger Maschinenfabrik stellt eine amerikanische Drahtseilbrücke dar, welche an zwei mächtigen Pfeilern aufgehängt ist, somit einigermaßen an die bekannte Brooklyner Brücke erinnert.

Eisen und Gold.

Es wird uns geschrieben:

Als die Zeitschrift „Export, Organ des Centralvereins für Handelsgeographie und Förderung deutscher Interessen im Auslande“ in der am 5. April ausgegebenen Nummer 14 darauf aufmerksam machte, daß unsere heimische Industrie sich an der Ausbeutung der Goldfelder Westaustraliens durch Lieferung von Maschinen, Ofen und Werkzeugen in hervorragender Weise betheiligen könne, wenn dieselbe auf die zur Verhüttung der Golderze der neu erschlossenen Murchison-Felder geeignete „Feuerung mit Kreisproceß“ ihr Augenmerk richte, wurde ganz unerwartet auch das Interesse deutscher Minenbesitzer der südafrikanischen Goldgebiete rege, aus deren Mitte die Frage auftauchte, ob die in Rede stehende Feuerung auch gestatten werde, die geringwerthigen Goldquarze des Transvaal-Landes einem Schmelzproceß zu unterwerfen, dessen Erfolg in erster Linie doch davon abhängig sei, daß nach dem Flüssigwerden ein „Zusammenlaufen“ des im Gestein überaus fein vertheilten Goldes erfolge. Wer unseren, über die Ottosche Feuerung im Jahrgang 1888, Heft 12 S. 824, gebrachten, von anderen Fachblättern vielfach citirten Artikel gelesen hat und die Entstehung der Goldquarze auf den Umstand zurückführt, daß die Temperatur, bei welcher Quarz sich im erweichten Zustand befindet, zugleich die Temperatur ist, bei welcher das dampfförmig verflüchtigte Gold der Condensation nahe kommt, daß dieser Zustand durch den Druck gewissen Schwankungen unterworfen ist und daß nur an der Oberfläche der weichen Gesteinmasse einst die Möglichkeit der ungehinderten Verdichtung der Golddämpfe bestand, wird diese Frage unbedingt mit „ja“ beantwortet. Es muß hier der Hinweis genügen, daß die unter dem Druck von mehreren Atmosphären stehende, leicht zu regulirende Ottosche „Feuerung mit Kreisproceß“ die Temperatur des Knallgasglases erreichen läßt, welche zur Erweichung des Quarzes ausreichend ist, daß also künstlich derjenige Zustand herbeigeführt werden kann, bei welchem es der Natur möglich war, in den

-oberen Schichten compacte Goldmassen abzuschneiden, beispielsweise den mit seinen winzigen Quarzeinschlüssen 2166 Unzen schweren sogenannten „Willkommen-Goldklumpen“ zu bilden, welcher im Jahre 1857 bei Ballarat in Australien gefunden und nach unserem Gelde mit 167520 *M* bezahlt wurde. Besteht das goldhaltige Gestein, wie dies wohl zumeist der Fall sein wird, nicht aus absolut reinem Quarz, so kann ein anderes, nämlich dasjenige Verfahren Platz greifen, welches 1835 in Sibirien versucht wurde. Man verschmolz dort nur wenig Gold enthaltenden Sand mit Eisenerzen im Hochofen unter Zusatz von Flußmitteln zu goldhaltigem Roheisen und schied das Gold demnächst vermittelst Schwefelsäure ab. Man gewann 28 mal mehr Gold als durch das gewöhnliche Verwaschen; in einem Schachtofen zum Kupferschmelzen brachte man sogar das 23fache, und wurde durch die noch heute gebräuchliche Amalgamation dem alten Schlämm- und Waschverfahren gegenüber später zwar auf einfachere Art ein nicht unwesentlicher Vortheil erzielt, so blieb das versuchte Schmelzverfahren doch auch der Amalgamation weit überlegen, da man mit demselben — den Goldgehalt bei der unzulänglichen Temperatur lange nicht erschöpfend — das 3- bis 4fache ausbrachte. Gleichwohl ist die Sache damals wieder aufgegeben, offenbar der nicht zu bewältigenden Schlackenmenge wegen, die bei den vielen, noch dazu schwer herbeizuschaffenden Zuschlägen nothwendig entstehen mußte; auch wird die Abscheidung des Goldes durch Schwefelsäure wohl zu umständlich und kostspielig gewesen sein. Wenn man nun mit Vermeidung aller dieser Schwierigkeiten eines mit Ottoscher Feuerung versehenen Flammofens sich bedienen, die Schmelzung im Roheisenbade ohne Flußmittel vornehmen und bei der hohen Temperatur einfach durch Saigerung das Gold gewinnen kann, wie man in den oberschlesischen Hochöfen durch ein im Bodenstein angebrachtes Tropfloch silberhaltiges Blei aus dem Eisen abgeschieden hat, so steht man einem Fortschritt von außerordentlicher Tragweite gegenüber, welcher auf die große Tagesfrage „Gold oder Silber“ nicht ohne Einfluß bleiben wird. Technische Schwierigkeiten lassen das neue Verfahren nicht scheitern, da das den Eisenmantel schützende Kalksteinfutter des Ofens sich mit isolirendem, unschmelzbarem Kohlenstoff überdecken läßt, am besten mit Graphit, dessen billige Reindarstellung aus geringstem Material neuerdings gelungen ist. Ein Angriff durch den Sauerstoff der Gebläseluft ist nicht zu besorgen, da sich eine nahezu sauerstofflose Flamme herstellen läßt, wie

die kleine Broschüre ergibt: „Verbesserung der Gasfeuerungen durch Einführung einer Verbrennung unter constanten Volumen. Eine Beleuchtung des neuesten Fortschrittes der Feuerungstechnik von Carl Otto. Zweite Auflage, mit einem ergänzenden Beiträge von Dr. C. Doelter, o. Professor an der k. k. Universität Graz. Carl Heymanns Verlag. Berlin 1893.“

Dafs sich auch abgeröstete goldhaltige Pyrite in einem solchen Ofen vortheilhaft verhütten lassen, braucht kaum noch erwähnt zu werden.

Aufruf für ein Bojanowski-Denkmal.

Um dem vor Jahresfrist nach kurzem Leiden verschiedenen Präsidenten des Kaiserlichen Patentamts, Wirkl. Geh. Legations-Rath Dr. von Bojanowski, ein Denkmal zu setzen, hat sich ein besonderes Comité gebildet. In einem von ihm erlassenen Aufruf heifst es u. A.:

„Nachdem der Hingeschiedene während mehrerer Jahrzehnte im In- und Auslande, zuletzt als Director der handelspolitischen Abtheilung des auswärtigen Amts, den Interessen des deutschen Handels und der deutschen Industrie seine hervorragende Begabung und unermüdete Thätigkeit gewidmet hatte, erwarb er sich in seiner letzten, an Schwierigkeiten und Verantwortung reichen Stellung als Präsident des Kaiserlichen Patentamts grofse Verdienste um die Handhabung und Fortbildung des deutschen Patentgesetzes sowie den sonstigen gewerblichen Rechtsschutz und damit um den technischen Fortschritt und die gesammte Industrie. Sein wohlwollendes Wesen und seine gewinnende Freundlichkeit werden Allen, welche zu ihm in persönliche und amtliche Beziehung zu treten Veranlassung hatten, unvergeßlich bleiben.“

Die Unterzeichneten möchten anregen, das Andenken des verdienten Mannes dadurch zu ehren, dafs in privater Weise eine Sammlung veranstaltet wird, deren Ertrag zum Theil für ein würdiges, wenn auch einfaches Grabdenkmal verwendet, zum andern Theil der Wittve und den vier Kindern des Verstorbenen überwiesen bzw. sichergestellt werden soll.

Dr. André-Chemnitz, Hofrath Dr. Caro-Mannheim, Commerzienrath Kaselowsky-Berlin, Dr. Kunheim-Berlin, Eug. Langen-Cöln, Dr. Martius-Berlin, Siegle-Stuttgart, Arnold v. Siemens-Berlin, Fried. Siemens-Dresden.

Die Beiträge können direct an die Firma Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafentraße 94, mit dem Vermerk „Bojanowski-Sammlung“ geschickt werden.

Bücherschau.

Karl Ellstaetter, *Indiens Silberwährung. Eine wirthschaftsgeschichtliche Studie.* Stuttgart 1894, J. G. Cotta.

Das lesenswerthe Buch ist bestimmt, die Ergebnisse auf dem Kampfesfelde um die Währung bis zu dem Zeitpunkte zu untersuchen, der einen vorläufigen Abschluß langjähriger Entwicklung bildet, bis zum 26. Juni 1893, dem Tage, an welchem die indische Regierung ihre Münzstätten der freien Silberprägung verschlofs. In einem Anhang sind beigegeben: das Gutachten von Sir David M. Barbour über die Einführung der hinkenden Goldwährung in Ostindien vom 21. Juni 1892, eine Tabelle über Waaren- und Edelmetallverkehr, Ausprägungen, den Erlös aus dem Verkauf von Wechsell und Kabel-

anweisungen auf die indische Regierung und den Papiergeldumlauf, sowie eine graphische Darstellung der Weizenausfuhr und des Wechselurses. Seinen Zweck, zur Klärung der Anschauungen über die Verhältnisse Indiens beizutragen, wird das sehr fließend geschriebene Werk zweifellos erfüllen.

Dr. W. Beumer.

Das Reichsgesetz über den Unterstützungswohnsitz vom 6. Juni 1870 in der Fassung vom 12. März 1894 erläutert von Dr. jur. Georg Eger, Regierungsrath. Nebst einem Anhang, enthaltend alle wichtigeren bezüglichen Gesetze, Verordnungen und Erlasse.

Dritte vermehrte Auflage. J. U. Kerns Verlag (Max Müller) in Breslau. Gr. 8°. Preis geheftet 10 *M.*, gebunden 11 *M.*

Bei der Bearbeitung der dritten Auflage, welche durch die überaus günstige Aufnahme und schnelle Verbreitung der vorangehenden schon jetzt nothwendig geworden, ist, wie bisher, vornehmlich Gewicht darauf gelegt, neben den Erörterungen administrativer Natur zugleich auch die juristischen Fragen eingehend zu behandeln.

Zum Zweck der Erläuterung sind daher nicht nur die Gesetzesmaterialien, namentlich die Gesetzentwürfe nebst Motiven, die Commissionsberichte, Reichs- und Landtagsverhandlungen, sondern auch die bezügliche Literatur und die gesammte Rechtsprechung, insbesondere die Entscheidungen des Bundesamtes für das Heimathwesen, des Reichsgerichts, des Preussischen Oberverwaltungsgerichts und der anderen obersten deutschen Gerichtshöfe sorgfältigst benutzt worden.

Die höchst wichtigen und wesentlichen Aenderungen, welche das Unterstützungswohnsitzgesetz durch die Novelle vom 12. März 1894 erfahren hat, haben ebenso wie die neueren Landesgesetze und Verordnungen volle Berücksichtigung gefunden. Mehrere Abschnitte des Commentars sind demgemäß von Grund aus umgearbeitet und bedeutend erweitert worden.

Ferner sind in einem Anhange alle wichtigeren bezüglichen Gesetze, Verordnungen und Erlasse im Wortlaute mitgetheilt und mit besonderen Erläuterungen versehen worden. Die den Erläuterungen vorangeschickte geschichtliche Einleitung ist dazu bestimmt, das Verständniß für das System und die Principien des Unterstützungswohnsitzgesetzes zu fördern. Ein genaues Sachregister und Inhaltsverzeichniß wird den Gebrauch des Commentars möglichst erleichtern.

Wie können wir helfen bei Unglücksfällen? Heft 3 der volksthümlichen Schriften des „Verbandes rheinisch-westfälischer Bildungsvereine“ von August Gerber, Begründer und Vorsitzender des Deutschen Samaritervereins, Köln. Im Selbstverlag herausgegeben vom

Verbandsvorstand in Köln-Nippes: Dr. Andries, Fr. Böhle, Th. Franzke. II. verb. Auflage. 11. bis 20. Tausend. Köln 1894. Druck von Greven & Bechtold. Preis 10 *Ń*, gebunden 15 *Ń* im Hundert; einzelne Exemplare mit Porto 20 *Ń*, gebunden 25 *Ń*. Bestellungen sind an den Verbandsschriftführer Fritz Böhle in Köln-Nippes, Neufserstraße 185, zu richten.

Ueber die erste Hülfe bei Unglücksfällen bis zur Ankunft des Arztes fehlt es nicht an Büchern. Ein so praktisches und dabei so billiges, daher zur Massenverbreitung hervorragend geeignetes Schriftchen wie das vorliegende ist uns jedoch noch nicht zu Gesicht gekommen. In der kurzen Zeit seit dem Erscheinen desselben sind denn auch bereits 15 000 Exemplare verkauft worden. Namentlich haben die Königlichen Eisenbahndirectionen das Werkchen ihren Arbeitern vermittelt, d. h. es ihnen nicht geschenkt, sondern in Parthien bezogen und an den Einzelnen für 10 *Ń* verkauft. Ebendenselben Modus möchten wir den industriellen Werken empfehlen, und wir freuen uns, daß bereits die folgenden Firmen: Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft, Bochumer Verein, Basse & Selve in Altena, Villeroy & Boch in Mettlach, Bergwerksgesellschaft Hibernia in Herne, eine größere Anzahl Exemplare bestellt haben.

Wenn nach statistischen Feststellungen in Deutschland jährlich durchschnittlich 30 000 Menschen durch Unfälle ums Leben kommen, so ist sicher ein großer Theil dieser Todesfälle darauf zurückzuführen, daß leider nicht immer ein Arzt gleich zur Stelle sein kann, daß oft Stunden vor Erlangung seiner Hülfe vergehen und daß der Verletzte von Unkundigen häufig völlig verkehrt behandelt wird. Wäre das obengenannte Büchlein in den Händen namentlich jedes Arbeiters, so würde mancher Verunglückte dem Leben erhalten, mancher, der jetzt zum Krüppel wird, völlig wieder hergestellt werden. Die Menschenliebe hat dem auf dem Gebiete des Samariterdienstes besonders kundigen Verfasser die Feder geführt. Möge diesem edlen Streben der Erfolg des Buches entsprechen!

Dr. W. Beumer.

Industrielle Rundschau.

Anhaltische Blei- und Silberwerke.

Diese 1890 aus der früheren Actiengesellschaft hervorgegangene Gewerkschaft, welche durch den Zusammenbruch der Geraer Handels- und Creditbank in Concurs gerathen war, kommt am 22. Juni d. J. in Harzgerode zur Zwangsversteigerung. Ueber den sachlichen Werth der Liegenschaften, umfangreichen Concessionen und die Aussichten, welche ein Weiterbetrieb eröffnet, giebt ein Gutachten ausführliche Auskunft, welches der Oberdirector der Kgl. Sächs. Erzbergwerke Heinr. Fischer erstattet hat. Wir bezweifeln nicht, daß für Interessenten Druckexemplare des Gutachtens von den Anhaltischen Blei- und Silberwerken in Silberhütte (Anhalt) erhältlich sind.

Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals Ruston & Co.

Was das abgelaufene Geschäftsjahr anbelangt, so constatirt der Bericht, daß dasselbe sowohl in Bezug auf den Geschäftsgang im allgemeinen und die Erwerbung von Aufträgen, als auch betreffs des Er-

gebnisses ziemlich analoge Verhältnisse mit dem vorangegangenen Jahre aufweist. Der Umsatz in der Höhe von 1 869 413 fl. überragt jenen des Vorjahres um ein Geringes (20 000 fl.). Das Gewinn- und Verlustconto schließt mit einem Reingewinn (ohne den Gewinnvortrag aus 1892) von 89 830 fl., gegen 83 160 fl. im Vorjahre und 84 335 fl. im Jahre 1891.

Bezüglich des laufenden Jahres bemerkt der Bericht, daß sich die Beschaffung von Aufträgen in den ersten Wochen schwierig gestaltete, daß sich seither aber eine Besserung fühlbar machte, welche auch für das laufende Jahr ein günstiges Ergebniss erhoffen läßt.

Beantragt wird, von dem zur Verfügung stehenden Betrage von 98 601 fl. zunächst 72 000 fl. als sechsprocentige Divende an die Actionäre zu vertheilen, 4492 fl. als Tantième dem Verwaltungsrathe und 1275 fl. als statutenmäßige Dotation dem Reservefonds zu überweisen, 10 000 fl. dem Beamtenpensionsfonds und dem Arbeiter-Invalidenfonds und 2500 fl. dem Remunerationsconto für Beamte zuzuwenden und den Rest von 8334 fl. auf neue Rechnung vorzutragen.

Société Anonyme des Mines & Fonderies de Zinc de la Vieille-Montagne.

Nach dem Geschäftsbericht für 1893 war der Durchschnittspreis für die Tonne Rohzink 337,80 *M.*, gegen 406,20 *M.* im Jahre 1892, d. h. also um 68,40 *M.* niedriger. Gleicherweise ist der Durchschnittspreis für die Tonne Blei im Jahre 1893 nur 198,30 *M.*, d. h. 17,15 *M.* niedriger als im Jahre 1892 gewesen.

Die Erzeugung betrug 55 133 t Rohzink, die Erzeugungsziffer des Zinksyndicats für die Fabrication in Europa ist von 271 858 t im Jahre 1892 auf 275 540 t im Jahre 1893 gestiegen. Der Rohgewinn der Gesellschaft belief sich im Jahre 1893 auf 4 675 331 *M.*, hiervon gehen ab für Verwaltungskosten, Patente u. s. w. zusammen 498 144 *M.*, so daß ein Reingewinn von 4 177 187 *M.* verbleibt, von welchem 1 016 000 *M.* für Abschreibungen, 560 236 *M.* für den Reservefonds und 2 600 148 *M.* für Dividende und Gewinnbetheiligung Verwendung finden. Da das Actienkapital 7 200 000 *M.* beträgt, so wird auf die Actie, deren Buchwerth 64,80 *M.* ist, eine Dividende von 20 *M.* vertheilt.

„La Métallurgique“,

so heißt die Firma einer bedeutenden, auch in Deutschland durch ihre, zuweilen erfolgreichen Beteiligungen bei öffentlichen Submissionen für Locomotiven- und Eisenbahnwagenbau bekannte Actiengesellschaft in Belgien.

Der Jahresbericht dieser Gesellschaft pro 1893 bringt interessante Aufschlüsse, u. a. über Anzahl und Durchschnittslöhne u. s. w. ihrer Arbeiter.

Die „Métallurgique“, welche noch in neuester Zeit bedeutende Lieferungen in Locomotiven und Wagen für die Württembergische Staatsbahn effectuirt, beschäftigte pro 1893 eine Anzahl von 1078 Arbeitern mit einem Gesamt-Jahreslohne von 978 628 Frcs., oder pro Tag und Arbeiter zu einem Durchschnitts-

lohne von 3 Frcs. = 2,40 *M.* (das Jahr zu 300 Arbeitstagen gerechnet).

Zum Zwecke eines Vergleiches ermittelten wir den zur Unfallversicherung amtlich angegebenen Durchschnittslohn eines deutschen renommirten Werkes, welches den Bau ähnlichen Eisenbahn-Betriebsmaterials, nämlich Eisenbahnwagenbau, zum Zwecke hat, auf 3,82 *M.* pro Tag einschl. Zuschufs der Arbeitgeber zu gesetzlichen Wohlfahrtseinrichtungen. Das deutsche Werk zahlt also genau 60 % mehr an Löhnen als das vorgenannte belgische Werk.

Wenn man in Erwägung zieht, daß die Productionsgegenstände des genannten belgischen und des deutschen Werkes an Löhnen etwa 20 % vom Werthe der Fertigfabricate repräsentiren, so führen die vorbezeichneten Lohnunterschiede in Verbindung mit den, in demselben Verhältniß billigeren Löhnen in Belgien zur Herstellung des Eisens, eines der Hauptbestandtheile jenes Fabricationszweiges, zu der Erkenntniß, daß die belgischen Werke trotz Eingangszolles erfolgreich mit den deutschen concurriren können und dabei noch einen Gewinn erübrigen, welchen die inländischen Werke nicht erzielen.

Es kommen noch hinzu zu Gunsten der belgischen Fabriken die ganz bedeutend niedrigeren Frachttarifsätze auf den belgischen Bahnen zum Bezuge der Materialien in Vergleich mit den ungleich höheren der deutschen Bahnen. Es erscheint somit vollständig gerechtfertigt, wenn derartigen fremdländischen Anerbietungen seitens der preufs. Staatsbahnen in wohlwogener Rücksicht auf die Erhaltung der Lebensfähigkeit inländischer Werke und somit der Arbeiterbeschäftigung und hochgespannten Steuerkraft im Inlande, keine oder doch nur in sehr vereinzelt Fällen Folge gegeben wird.

Leider kann man dasselbe von anderen deutschen Bundesstaaten nicht sagen, welche nicht nur preussischen Werken principiell Aufträge nicht ertheilen, sondern sogar, ohne jede Berücksichtigung einheimischer Fabriken, dem Auslande ihre Lieferungen übertragen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung vom 21. Mai 1894 zu Düsseldorf.

Anwesend die Herren: C. Lueg, Vorsitzender, H. Brauns, Helmholtz, E. Klein, E. Krabler, Fritz W. Lürmann, Offergeld, A. Thielen.

Entschuldigt die Herren: Ed. Elbers, Dr. Beumer, Blass, Bueck, Daelen, Haarmann, Macco, Massenez, Dr. Otto, Asthöwer, Schröder, Dr. Schultz, Servaes, Weyland.

Das Protokoll wurde geführt durch den Geschäftsführer E. Schröder.

Die Tagesordnung lautete:

1. Vertheilung der Aemter im Vorstand für das laufende Jahr. Wahl der Rechnungsprüfer.
2. Abrechnung für 1893.
3. Voranschlag für 1894.
4. Tag und Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
5. Geschäftliche Mittheilungen.

Beginn 3 Uhr. Verhandelt wird wie folgt:

Zu Punkt 1. Durch Zuruf werden Hr. Commerzienrath C. Lueg als Vorsitzender, Hr. Generaldirector Brauns als erster stellvertretender und Hr. Director Thielen als zweiter stellvertretender Vorsitzender für 1894 wiedergewählt; in den Vorstandsausschufs-

werden die drei Vorsitzenden und Hr. Bergrath Krabler gewählt.

Die literarische Commission soll aus den vorgenannten Mitgliedern des Vorstandsausschusses und ferner den HH. Lürmann und Offergeld bestehen.

Hr. Ed. Elbers wird ferner unter dem Ausdruck ungetheilten Danks mit der Weiterführung der Vereinskasse betraut.

Sodann wird noch Hr. Obergeringieur Fr. Kintzle in Rothe Erde b. Aachen dem Vorstand zugewählt und die HH. Coninx und Vehling als Rechnungsprüfer für 1894 wiedergewählt.

Zu Punkt 2 werden briefliche Mittheilungen des Hrn. Elbers über den Abschluß verlesen und dieser zur Prüfung an die Rechnungsprüfer verwiesen.

Zu Punkt 3. Der Voranschlag für 1894 wird dann wie folgt genehmigt:

1. für die Zeitschrift.

Einnahme: An Abonnements	15 000 <i>M.</i>
„ Inseraten	32 500 „
	47 500 <i>M.</i>
Ausgabe: Für Druckkosten	35 000 „
„ Honorare	15 000 „
„ Redaction und Unkosten	12 000 „
	62 000 <i>M.</i>

Mithin Zuschufs 14 500 *M.*

2. für die Hauptkasse.

Einnahme: An	Beiträgen	23 000	<i>M</i>
„	Eintrittsgelder	500	„
„	Sonstiges	2 900	„
„	Zinsen	2 500	„
		<hr/>	
		28 900	<i>M</i>
Ausgabe: Für	Geschäftsführung	5 000	<i>M</i>
„	Miethen und Unkosten	3 500	„
„	Vorstandssitzung u. Hauptversammlung	3 000	„
„	Versuche u. Commissionsarbeiten	2 900	„
„	Zeitschrift-Zuschuss	14 500	„
		<hr/>	
		28 900	<i>M</i>

Zu Punkt 4. Vorstand beschließt die nächste Hauptversammlung am Sonntag den 15. Juli d. J. in der städtischen Tonhalle zu Düsseldorf zu halten und auf die Tagesordnung zu setzen:

1. Geschäftliche Mittheilungen durch den Vorsitzenden.
2. Ueber die Fabrication spiralgeschweifster Röhren. Vortrag von Hrn. Geh. Baurath Ehrhardt in Düsseldorf.
3. Ueber ein neues Walzverfahren zur Herstellung ungeschweifster Ketten. Vortrag von Hrn. Director Klätte in Neuwied.
4. Ein neues Koksofensystem und dessen Entstehung. Vortrag von Hrn. Ingenieur Franz Brunck in Dortmund.

Zu Punkt 5. a) Da die Wahlperiode des Hrn. Offergeld als Mitglied des Curatoriums der rhein.-westf. Hütten- schule abgelaufen ist, so erfolgt Wiederwahl desselben.

b) Geschäftsführer legt Einladungsschreiben seitens des internationalen Binnenschiffahrts-Congresses und der Gesellschaft für angewandte Chemie vor.

c) Desgleichen mehrere ministerielle Anschreiben betr. Zollbefreiung von Rohmaterialien für Tiegelfabrikation, ferner betr. Veredelungsverkehr für Phosphorbronze-Walzen und über Errichtung einer Handelsabtheilung durch das Consulat von Chicago.

d) Die Wahl von Abgeordneten zur Beschickung der internationalen Konferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden im Herbst 1894 wird vertagt.

e) Es gelangt ein Rundschreiben der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Charlottenburg, betr. Pyrometer, zur Verlesung. Vorstand beschließt, die Antworten durch den Verein einzusammeln, und in einer anzuberaumenden Konferenz, bestehend aus Vertretern der betr. Werke und den HH. Blafs, Daelen, und Lürmann, ein Gutachten festzustellen.

f) Es kommt die Bildung der „Eisenhütte Oberschlesien“ zur Sprache. Vorstand genehmigt die zwischen derselben einerseits und dem Vorsitzenden und Geschäftsführer andererseits getroffenen Abmachungen. Da Weiteres nicht zu verhandeln war, so erfolgte Schluss der Versammlung um 6 Uhr.

E. Schrödter.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniss.

Büschel, Karl, Ingenieur, Haspe.

Gessner, Gust., Ingenieur, i. F. Gessner, Pohl & Co., Müglitz (Mähren).

Haring, Ingenieur, Mannheim U. G. 29.

Kayfser, A., Hütteningenieur, Vertreter der Firma Bruckwilder & Cie., Rotterdam, Bilbao, Calle Colon de Larreategui Letra A II piso.

Körösi, Emil, Ingenieur, Sassenhof bei Riga, Goldingerstrasse 26.

Leo, Dr. Aug., Coblenz, Schenkendorferstrasse 2a I. *Liebrecht*, Bergassessor, Kgl. Berginspector, St. Johann, Saar.

Reifner, Jos., Verwalter, Landesärarisches Eisenwerk, Varès, Bosnien.

Rürup, L., Ingenieur, Carlswerk bei Mülheim a. Rhein, Düsseldorfstrasse 74.

Neue Mitglieder:

Eckstein, F. W. H., Vertreter des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins, Dortmund, Balkenstrasse 36.

Lankhorst, Rud., Procurist der Firma Franz Marcotty, Berlin, Bülowstrasse 29.

Schulte, Friedrich, Ingenieur bei der Haspener Bergbau-Actiengesellschaft in Derne bei Dortmund.

Stahmer, R., Ingenieur und Fabrikbesitzer in Georgsmarienhütte bei Osnabrück.

Veith, Béla, Ingenieur, Budapest, Nagyjános-utca 23.

Vogel, Albert, Ingenieur der Düsseldorf Eisen- und Drahtindustrie, Düsseldorf.

Zürbig, Emil, Königswinter.

Ausgetreten:

Donnersmarckhütte, Zabrze, O.-S.

Harkort, Johann Caspar, Harkorten.

Verstorben:

Alberts, J., Bergwerksdirector, Hörde.

Eisenhütte Oberschlesien.

Am Sonntag den 17. Juni, Nachmittags 2 1/2 Uhr, findet im Saale der Loge zu Gleiwitz, unter dem Vorsitz des Hrn. Generaldirector Meier-Friedenshütte, eine Hauptversammlung statt.

Die nächste

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet statt am

Sonntag den 15. Juli d. J.

in der

Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mittheilungen durch den Vorsitzenden.
2. Ueber die Fabrication spiralgeschweifster Röhren. Vortrag von Hrn. Geh. Baurath Ehrhardt in Düsseldorf.
2. Ueber ein neues Walzverfahren zur Herstellung ungeschweifster Ketten. Vortrag von Hrn. Director Klätte in Neuwied.
4. Ein neues Koksofen-System und dessen Entstehung. Vortrag von Hrn. Ingenieur Franz Brunck in Dortmund.