

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

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

Insertionspreis
25 Pl.
für die
zweispaltige
Petitzelle
bei
Jahresinserat
angemessener
Rabatt.

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

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N^o 3.

März 1887.

7. Jahrgang.

Welche Form eines Hochofens verhindert am wenigsten den regelmässigen Niedergang der Beschickung?

Von **Fritz W. Lürmann**, Hütten-Ingenieur in Osnabrück.

(Hierzu die Zeichnungen auf Blatt VI.)

Die innere Form eines Hochofens soll bestimmt werden auf Grund der für die Hochofen im allgemeinen und der für die Verhältnisse der Hütte im besondern vorliegenden Erfahrungen. Eine wissenschaftliche Erörterung und Abwägung der Verhältnisse der Mafse des Gestells, des Rastwinkels, der Kohlensackweite, der Schachtform und der Höhe des Hochofens zu einander, ist mir bis auf die von Gruner vorgeschlagene Verhältniszahl von Höhe zur Kohlensackweite unbekannt.

Jeder, welcher die Form eines Hochofens festzustellen hat, greift mit mehr oder minder richtigem Gefühl und Glück nach den Mafsen für die innere Form. Es giebt deshalb ebensoviel innere Formen für Hochofen, als es Hochofener gegeben hat; das zeigt die bunte Musterkarte dieser Formen. Man wünscht vor allem ein Hochofenprofil, in welchem die Beschickung ohne Störung regelmässig, z. B. ohne sich aufzuhängen, niedergehen kann.

Ist die Störung im Niedergang der Beschickung gering, so entstehen in der sonst ziemlich ebenen Oberfläche der Beschickung (auf der Gicht) kleine Vertiefungen.

Wird die Störung gröfser, so gehen gröfsere Theile der Beschickung rascher als die übrigen nieder; es bilden sich sogenannte Trichter.

Den höchsten Grad erreicht die Störung, wenn sich die ganze Beschickung so aufhängt,

dafs sie selbst beim Abstellen des Windes nicht niedergeht.

Als Ursachen dieser Störungen im Niedergang der Gichten hört man sehr verschiedene und sich widersprechende nennen: so die Korngröfse der Eisensteine, die Form des Schachtes, die Gröfse des Rastwinkels, die zu grofse Wärme des Windes, den zu garen oder zu rohen Betrieb des Hochofens, zu feines, zu grobes oder zu weiches Brennmaterial, zu viel oder zu wenig Wind.

Eine wissenschaftliche Erklärung der Ursachen dieser Störungen konnte bisher nicht gegeben werden. Dies bestätigt auch ein sich mit diesem Gegenstand beschäftigender Vortrag von Edward Walsh, gehalten in St. Louis, October 1886.*

Wenn sich die Beschickung im Hochofen aufhängt, so kann dies nur durch Kräfte bewirkt werden, welche sehr grofs sind, denn wir haben es bei dem Inhalt der grofsen Hochofen mit Gewichten von vielen hunderttausend Kilogramm zu thun.

Kräfte, welche solche grofse Wirkungen hervorbringen, d. h. solche grofse Gewichte in ihrem Niedergang aufhalten können, müssen doch aufzufinden sein und eine wissenschaftliche Erklärung ihrer Entstehung finden können.

* »Transactions of the American Institute of Mining Engineers« 1886, sowie »Berg- und hüttenmännische Zeitung« 1887 Nr. 6, S. 58.

In den bisherigen Eisenhüttenkunden oder der zugehörigen Literatur findet man diese Erklärung jedoch nicht.

In Folgendem will ich versuchen, die Verhältnisse festzustellen, welchen die Bewegung der Beschickung im Hochofen unterliegt.

Vielleicht findet sich dann Jemand, welcher darauf das Kapitel der Mechanik

»von dem Zusammenhange und dem Drucke
»lockerer Massen«*

mit wissenschaftlicher Begründung zur Anwendung bringt.

Beim Niedergang der Beschickung kann man, entsprechend der jetzigen Form der Hochofen, zwei Theile der Beschickung derselben unterscheiden, welche bei ihrer Bewegung abwärts verschiedener Beeinflussung unterliegen. Diese beiden Theile der Beschickung eines Hochofens bestehen aus:

- a) dem Theile G , Blatt VI, Fig. 2 und 3, dessen Grundfläche gleich derjenigen des Querschnitts des Gestells ist und dessen Höhe von da bis zur Gicht oder etwa so hoch reicht;
- b) dem Theile der Beschickung mit ringförmigem Querschnitt G^1 , welcher den Raum zwischen G und den Hochofenwandungen ausfüllt.

Dem regelmässigen Niedergang der Materialien innerhalb des Körpers G allein würde bei der Auflockerung im Gestell, herbeigeführt durch die Vergasung des Kohlenstoffs, nichts im Wege stehen, als die Reibung seiner Wandungen an denjenigen des ringförmigen Körpers G^1 , wenn nicht auch der Körper G^1 kräftigst bestrebt wäre, zugleich mit herunter zu gelangen, und zwar auf einer durch die Rast gebildeten schiefen Ebene (Blatt VI, Fig. 3) nach den dafür maßgebenden Gesetzen. Die auf dieser schiefen Ebene zur Wirkung kommende senkrechte Kraft entspricht dem Gewicht von G^1 ; diese senkrechte Kraft kann sich in verschiedene Kräfte zerlegen. Die möglichen Richtungen dieser Kräfte, von der, welche parallel zur Rast bis zu der horizontalen Richtung, wirken alle darauf hin, den Niedergang des Körpers G aufzuhalten.

In demselben aufhaltenden Sinne wirkt auch der Druck des eingeblasenen Windes.

Sind die den Niedergang von G aufhaltenden Kräfte des Körpers G^1 und die Reibung der Wandungen der Körper G und G^1 , zusammen mit dem Winddruck, grösser, als das Gewicht des Körpers G , dann hängt der Ofen.

Geht der Ofen nieder, wenn man den Wind abstellt, so waren die dem Niedergang widerstrebenden Kräfte des Körpers G^1 und die Reibung an den Wandungen dieser Körper allein

nicht hinreichend, um den Niedergang von G aufzuhalten.

In diesem Falle hat das Aufhängen häufig auch nur geringe Folgen, wiederholt sich aber, so dafs zuweilen der Gichtenwechsel nur durch Abstellen des Windes bewirkt werden kann.

Geht der Ofen nach Abstellen des Windes nicht herunter, so waren die dem Niedergang der Beschickung widerstrebenden Kräfte des Körpers G^1 , zusammen mit der Reibung der Wandungen der Körper G und G^1 , schon genügend, um das Aufhängen zu veranlassen.

Es kann sich hier nicht darum handeln, die Folgen des Aufhängens der Beschickung und die dagegen anzuwendenden Mittel zu besprechen; diese sind jedem Betriebsleiter mehr oder weniger gut bekannt.

Wenn G ein starrer Körper wäre und der ringförmige Theil G^1 aus mehreren starren Körpern mit senkrechten Fugen bestände, dann würden bei Rastwinkeln über 45° , die dem Niedergang widerstrebenden Kräfte des Körpers G^1 den Körper G immer auf der Rast festkeilen, selbst wenn der Raum unter dem Körper G ganz leer wäre, denn der Böschungswinkel der Beschickung ist auch etwa 40 bis 45° . Wir haben es nun im Hochofen zwar nicht mit wirklich starren Körpern, sondern nur mit zwei ideellen Theilen G und G^1 einer gleichen Beschickung, d. h. Mischung von Koks, Eisenstein und Kalkstein, zu thun, welche jedoch aus einzelnen festen Körpern von verschiedener Korngröfse gebildet sind.

Die Dichtigkeit der Anordnung dieser festen Körper zu einander kann als Beschickung innerhalb des Hochofens sehr leicht eine solche werden, dafs sie derjenigen eines starren Körpers ähnlich oder auch nahezu gleich wird. — Nach den für die schiefe Ebene geltenden Gesetzen ist nun der Vorgang des Aufhängens bei der Annahme von starren Körpern sehr leicht zu erklären.

Um die Betrachtung zu vereinfachen, sehen wir von den vielen, unter den verschiedensten Winkeln zur Rast möglichen, dem Niedergang widerstrebenden Kräften ab und denken uns dieselben alle in der horizontal wirkenden, dem Niedergang widerstrebenden Kraft H (Blatt VI, Fig. 1) vereinigt. Es ist dann $H = G^1 \operatorname{tg} \alpha$.

Betrachten wir verschiedene Grenzfälle, welche sich aus der Verschiedenheit der Rastwinkel ergeben.

A. Wenn $\alpha = 0$ (siehe Blatt VI, Fig. 2), dann ist auch die Tangente von $\alpha = 0$, also auch die Horizontalkraft $H = 0$, d. h., dann sitzt der ringförmige Körper G^1 vollständig auf der horizontalen Rast ab auf und übt keinen andern hemmenden Einfluss auf den Niedergang der Beschickung in dem Körper G aus als den, welchen

* Weisbach. Zweiter Theil. 3. Auflage. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1857. S. 7.

die Reibung der Wandungen zwischen G und G^1 ausüben kann. In diesem Falle ist auf den Niedergang der Beschickung die Breite $a b$ des ringförmigen Körpers G^1 , d. h. die Kohlensackweite ohne hemmenden Einfluss.

B. Wenn $\alpha = 45^\circ$ (siehe Blatt VI, Fig. 3), dann ist die Tangente $= 1$, also $H = G^1 \times 1 = G^1$.

In diesem Falle B wirken auf den Niedergang des Körpers G der ringförmige Körper G^1 mit seinem ganzen Gewicht als Horizontalkraft H und die Reibung der Wandungen zwischen G und G^1 hemmend. In diesem Falle wächst ferner der Inhalt von G^1 , also dessen Gewicht, also die hemmende Kraft H mit der Breite $a b$ des ringförmigen Körpers G^1 , d. h. mit der Kohlensackweite.

C. Wenn der Rastwinkel α steiler als 45° wird, so dauern die Verhältnisse des Falles B an bis $\alpha = 90^\circ$ geworden ist; dann wird die Tangente $= \infty$ (siehe Blatt VI, Fig. 6).

In diesem Falle fällt die äußere Fläche des ringförmigen Körpers G^1 mit der äußeren Fläche des Körpers G zusammen, d. h. der Inhalt und das Gewicht von G^1 wird gleich Null.

Die hemmende Horizontalkraft H wird $= 0 \cdot \infty$, also auch gleich Null.

In diesem Falle C wirkt also, wie im Falle A, auf den Niedergang der Beschickung nur die Reibung derselben an den Wandungen des Schachtes hemmend ein.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, dass es bei der Bestimmung der Form eines Hochofens nur auf Abwägung der Verhältnisse des Rastwinkels, der Kohlensackweite, der Schachtform und der Höhe des Ofens, d. h. auf die Gewichte von G und G^1 , nicht aber auf die Reibung ankommt, welche innerhalb der Materialien der Beschickung stattfindet, denn diese Reibung wirkt in allen Fällen auf den Niedergang des Körpers G hemmend, und nur im Fall, wenn $\alpha = 90^\circ$, also $G^1 = 0$ etwas weniger hemmend, weil sich dann die Beschickung des Körpers G nur an den glatten Schachtwänden, und nicht an der zackigen Beschickung des langsamer oder gar nicht niedergehenden Körpers G^1 reibt. Diese Betrachtungen führen dazu, dass die früheren Hochofen, Fig. 1, mit einem Rastwinkel von 0° bis 45° die richtigsten der bis jetzt bekannten Formen hatten, dass aber, wenn $\alpha = 90^\circ$ und darüber, d. h. ein rastloser Hochofen wie in Fig. 6 gezeichnet, noch größere Vortheile bietet, wenn es sich um die Form handelt, welche den Niedergang der Beschickung die geringsten Widerstände entgegengesetzt.

Es ist auch einzusehen, dass man für verschiedene miteinander zu vergleichende Formen von Hochofen jede andere Grenzlinie zwischen den oben angenommenen Körpern G und G^1 , und auch andere Abrutschebenen innerhalb der Beschickung annehmen kann.

Immer aber ist bei Hochofen mit Rastwinkeln oder Abrutschebenen von 40 bis 90° ein Theil G des Inhalts des Hochofens unmittelbar unabhängig, und ein Theil G^1 unmittelbar abhängig von den Gesetzen der schiefen Ebene der Rast oder einer Abrutschebene in der Beschickung, und dadurch, wie oben nachgewiesen, der Niedergang der Gesammteschickung überhaupt abhängig von dem Winkel der betreffenden schiefen Ebene. Deshalb ist der Niedergang der Gichten bei neuen Hochofen mit noch nicht abgenutzter Rast häufig gestörter, als bei älteren ausgeschmolzenen Hochofen.

Wenn in den unteren Theilen der Beschickung von G und G^1 nicht immerwährend eine sehr grobe Auflockerung durch Vergasung des Kohlenstoffs stattfindet, wie das der Fall ist, wenn ein gefüllter Hochofen still steht, dann wirken die dem Niedergang der Beschickung widerstrebenden Kräfte der auf der Rast ruhenden Materialien, zusammen mit dem Eigengewicht des Körpers G derartig zusammendrückend auf die Beschickung, dass dieselbe in der Rast wie ein starrer Körper festgekeilt wird, deshalb hängt ein Hochofen sich gewöhnlich auf, wenn der Wind längere Zeit abgestellt wird.

Wenn ferner die in dem Körper G niedergehende Beschickung nicht noch ganz besonders aufgelockert wird dadurch, dass man das Aufgeben der Beschickung mit Rücksicht auf diese Auflockerung vornimmt, oder dadurch, dass man den Gasfang dementsprechend einrichtet, z. B. bei gewissen Aufgebevorrichtungen ein mittleres Rohr einhängt, dann wirken die dem Niedergang in der Ebene der Rast widerstrebenden Kräfte H auf G so zusammendrückend und dadurch so hemmend ein, dass der Ofen entweder aufsergewöhnlich langsam geht oder sich sogar aufhängt.

Auch wenn man Koks oder Holzkohlen von zu großer oder zu geringer Korngröße, oder mit viel feiner Lösche vermischt, oder von geringer Festigkeit verwendet, oder wenn die Temperatur innerhalb der Rast so hoch steigt, dass die Materialien zusammensintern, wird die Beschickung leicht eine sehr dichte, einem starren Körper ähnliche werden, und die beschriebenen Erscheinungen der Hemmung des Niedergangs der Beschickung werden auftreten.

Immer also, wenn sich die Anordnung der Materialien in G und G^1 derjenigen von starren Körpern nähert, wird der Niedergang der Beschickung in Hochofen mit Rastwinkeln von 40 bis 90° der hemmenden Einwirkung der Horizontalkraft H ausgesetzt sein.

Wenn diese Betrachtungen richtig sind, dann ist der Zusammenhang zwischen den bekannten Störungen in dem Niedergang der Gichten, also zwischen dem Aufhängen der Beschickung und

der Form der Hochöfen theoretisch begründet. Die Frage nach der besten inneren Form der Hochöfen, d. h. nach einer solchen, welche den Störungen des Niederganges der Gichten den geringsten Widerstand entgegengesetzt, beschäftigt nun, wie schon oben gesagt, noch heute die Eisenhüttenleute der ganzen Welt.

Der oben erwähnte Vortrag des Herrn Walsh führt unzählige Beispiele aus der Literatur und aus Vereinsverhandlungen an, aus welchen hervorgeht, daß das Aufhängen der Gichten mit der inneren Form der Hochöfen in Verbindung gebracht wird.

Ich habe in der bisherigen Literatur keine Auseinandersetzung finden können, welche meiner obigen Ansicht entgegentritt, daß der rastlose Hochofen die günstigste Form für den Niedergang der Gichten abgibt. Auch der leider sehr ungeschickt angestellte Versuch Taylors in Chester in Amerika, einen rastlosen Hochofen zu betreiben, kann diese Ansicht nicht widerlegen, obgleich der Versuch vollständig mißglückte.*

Um den Umstand, daß sich in den bis jetzt gebräuchlichen Hochofenformen die Beschickung aufhängt zu erklären, nimmt Walsh nur Ansätze in der Rast oder an den Ofenwandungen an.

Nach Walsh verlegen die tüchtigsten Hüttenleute die Anfänge solcher Ansätze, oder deren unteren Theile, in den oberen Theil der Schmelzzone, d. h. in die Rast.

Walsh kommt nun auch zu dem Schlufs, daß der Hochofen oberhalb der Rast eine solche Form haben solle, daß die Beschickung immer regelmäßig, also ohne irgend welche Möglichkeit einer Unterbrechung, hinabgleiten müsse. Um nun die Ansätze auf der Rast zu verhindern, will Walsh den Theil des Ofens, welcher die größte Weite hat, den Kohlsack, also auch die Rast, wie Fig. 4, Blatt VI zeigt, so tief anordnen, daß sie in der Schmelzzone liegen, weil sich in dieser Ansätze nicht bilden können. Damit kommt Walsh zu der Form, welche Stahl schmiedt vor 23 Jahren in einer Broschüre** niederlegte und welche hier in Fig. 5 mitgetheilt ist.

Walsh ist der Ansicht, daß bei seiner Form des Hochofens die Neigung zur Bildung von Ansätzen im Kohlsack oder an den Ofenwänden gänzlich beseitigt, und somit das, schlechte Betriebsergebnisse bewirkende Aufhängen im Hochofen unmöglich gemacht sei.

Ich theile die Ansicht von Walsh nicht allein, sondern gehe noch einen Schritt weiter. Aus demselben Grunde, aus welchem Ansätze in der

Schmelzzone eines Hochofens überhaupt, also auch auf der Rast eines nach Walsh geformten Hochofens (Fig. 4) unmöglich sind, können sich auch die vorspringenden Ecken, welche die Rast bilden sollen, in der Schmelzzone nicht halten. Es ist deshalb viel einfacher und richtiger, diese unbedeutende, im Betrieb doch wegschmelzende Rast von vornherein fortzulassen. Walsh berechnet nun den Druck, den die Beschickung in seiner Ofenform (Fig. 4) auf die Grundfläche desselben ausübt, einfach aus dem Gewicht dieser Beschickung, getheilt durch die Einheit der Grundfläche.

Dabei übersieht derselbe den Umstand, daß auch die Wandungen des Schachtes so lange einen Theil dieses Druckes der Beschickung aufnehmen, so lange deren Neigung nicht in Uebereinstimmung mit dem Böschungswinkel der Beschickung, also etwa gleich 38 bis 40° ist.*

Ist die Neigung der Wandungen des Schachtes geringer, d. h. steiler als 38 bis 40°, so stemmen sich die Materialien der Beschickung gegen diese Schachtwendungen, so daß nur ein kleiner Theil des Gewichtes der Beschickung von der Grundfläche des Ofens zu tragen ist.

Wenn ein so geformter Ofen von geringer Weite und großer Höhe ist, so wird der Druck der Beschickung auf die in irgend einer wagerechten Ebene desselben, also auch in derjenigen der Formen befindlichen Materialien, ein so geringer, daß die Beschickung in einem solchen Ofen keineswegs zu dicht liegt, um den Gasen einen Durchgang zu versperren.

Die Gasmenge, welche eine Flächeneinheit einer gegebenen Zone des Schachtes in der Zeiteinheit durchstreichen kann, hängt von dem Querschnitt der freien Oeffnungen in dieser Zone ab, und die Dichtigkeit und der Druck der Gase stehen in geraden Verhältnisse zu diesem Querschnitt. Hieraus können wir schliessen, daß, je enger der Ofenschacht gemacht werden kann, um so vollkommener und energischer wird die Reduction der Erze und die Kohlung des reducirten Eisens vor sich gehen; um so besser vorbereitet werden also die Materialien in die Schmelzzone gelangen. Ich bin der Ansicht, daß in einem rastlosen Ofen die Materialien auf Grund der Einwirkung der Ofenwandungen lockerer liegen, als in einem Ofen mit Rast, bei welchem auf letzterer die darauf ruhenden Materialien mehr als nöthig zurückgehalten werden, welche dann ihrerseits wieder, wie oben begründet, den mittleren Theil der Beschickung am Niedergang hindern. So lange diese Einwirkung der Rast nicht so groß und der Ofen so weit ist, daß sich in dessen Mitte ein großer, weniger gestörter und

* Zeitschrift des Vereins D. Ing. 1885. S. 373 u. 819.

** Darstellung des Eisenhochofenprocesses. Gustav Butz. Hannen. 1864.

* Weisbach. Zweiter Theil. Dritte Auflage. S. 7.

lockerer Kern befindet, wird hauptsächlich in diesem die Beschickung niedergehen. In jedem weiten Hochofen mit großer Rast wird sich also ein rastloser Hochofen bilden. Sobald die aufhaltende Einwirkung der auf der Rast aufsitzen- den Materialien dagegen so groß wird, daß auch der Niedergang der Beschickung in diesem mittleren Theil des Ofens gestört wird, hängt sich der Ofen auf, und dies kommt, wie jeder Hüttenmann weiß, leider sehr oft vor. *

Der auf der Rast aufsitzende Raum, welcher mit mehr oder minder langsam niedergehenden Materialien angefüllt ist, ist demnach nicht nur nutzlos, sondern wirkt sogar schädlich, da er zu vielen Störungen Veranlassung giebt.

Der cubische Inhalt des in Fig. 6 gezeichneten Ofens ist zwar kleiner als derjenige bisheriger Ofenformen, aber alle in demselben enthaltenen Materialien sinken mit fast gleicher Geschwindigkeit nieder und stehen unter einer viel energischeren Einwirkung der Gase, so daß der cubische Inhalt dieses rastlosen Hochofens bei weitem besser ausgenutzt wird, als bei anders geformten Oefen. Diese Erwägungen veranlaßten mich im Jahre 1885 die in Fig. 7 und 8, Bl. VI gezeichnete rastlose Ofenform für den Holzkohlenofen zu Müsen im Siegerlande vorzuschlagen. Der so geformte Ofen war in Müsen von Ende Aug. 1885 bis Anfang Dec. 1886 in sehr gutem Betriebe.

Der Ofen hat sich im Vergleich zu den früheren Ofenformen durch einen flotten, ungestörten, regelmäßigen Gichtenwechsel ausgezeichnet.

Es wurde in obiger Betriebszeit vornehmlich graues, halbirtes und weißes Holzkohleneisen für Hart-Walzen- und Tempergufs von außerordentlicher Güte erblasen, auf dessen Eigenschaften ich noch Gelegenheit finden werde, zurückzukommen.

Der Ofen hat eine Höhe von 9651 mm; an der Gicht 1100 und unten 1250 mm Weite; derselbe war unten in einer Höhe von 1255 mm cylindrisch und begann erst hier sich zu verjüngen, so daß sich die Verminderung des Durchmesser des Schachtes von 150 mm auf 8396 mm vertheilt. Auf diese Höhe kommt auf eine Seite

des Ofenprolils — eine Verjüngung von 75 mm, auf 1000 mm also eine solche von nicht ganz 9 mm, was einer Neigung von etwa 91° zur Wagerechten entspricht.

Der Ofen hatte 10 cbm und erzeugte in der oben angegebenen Zeit von etwa 460 Tagen 2 781 359 kg Roheisen, durchschnittlich also etwa 6000 kg in 24 Stunden, bei einem Inhalt von etwa 10 cbm, so daß eine Tonne Eisen täglich mit einem Ofeninhalte von 1,67 cbm hergestellt wurde, während dazu in größeren Kokshochöfen in Deutschland mindestens 3 cbm, in Cleveland 10 cbm und darüber nöthig sind. Der Kohlenverbrauch betrug in der betreffenden Hüttenreise in Müsen durchschnittlich 1113 kg auf 1000 kg Eisen; das Ausbringen aus den Eisensteinen 50,1 % und aus der Beschickung 46,9 %. Auf 100 kg Holzkohlen konnten in Rücksicht auf das herzustellende kostbare Eisen durchschnittlich nur 187,3 kg Beschickung gesetzt werden. Die Windtemperatur betrug nur 400° C. und hatte man den Vortheil, mit 2 bis 3 Pfund Pressung blasen zu können, ohne daß der Ofen sich aufhing. Nach dem Ausblasen hatte der Ofen die in Fig. 7 und 8 punkirt gezeichnete Form; die größte Weite hatte derselbe nach dem Ausblasen naturgemäß in der Ebene der Windformen. Diese Endform bestätigt meine oben ausgesprochene Ansicht, daß sich in der Schmelzzone Vorsprünge und Ansätze nicht halten, und es deshalb überflüssig ist, in solchem Ofen in dieser Ebene eine Rast vorzusehen, wie es Stahlschmidt und Walsh thaten.

Dieser Müsener Versuch mit einem rastlosen Hochofen bestätigte auch alle oben ausgesprochenen Ansichten, den regelmäßigen Niedergang der Gichten betreffend.

Hoffentlich werden nun Versuche mit Hochofen, welche in jeder Beziehung rastlos sind, auch bald mit Koks erneuert und zu gutem Ende geführt.*

* Der erste Theil dieser Mittheilung ist schon im Jahre 1884 geschrieben. Dessen Veröffentlichung unterblieb s. Z. jedoch mit Rücksicht auf die mir zugegangenen Berichte über den rastlosen Hochofen in Chester (Amerika) und auf die in Müsen bevorstehenden Versuche mit einem solchen.

Kleine Beiträge zur Eisenhüttenkunde.

Von A. Ledebur.

Ueber den Einfluss der Winderhitzung auf die Zusammensetzung des erblasenen Roheisens.

Verhältnißmäßig wenige Untersuchungen sind bislang über die Aenderungen angestellt worden, welche die Zusammensetzung des Roheisens erfährt, wenn man den Hochofen das eine Mal mit heißem, das andere Mal mit kaltem Winde betreibt und dabei den Brennstoffverbrauch in einer Weise regelt, daß in beiden Fällen ein im Aeußeren ähnliches Erzeugniß erfolgt.

Als man in den dreißiger und vierziger Jahren dieses Jahrhunderts die Winderhitzung beim Hochofenbetriebe mehr und mehr zur Anwendung brachte, behauptete man vielfach, daß eine Verschlechterung der Roheisenbeschaffenheit mit der Anwendung erhitzten Gebläsewindes Hand in Hand gehe, obschon die Temperatur, auf welche man in damaliger Zeit den Wind erwärmte, selten erheblich über 250° C. hinausging. Besonders deutlich wollte man diese Beobachtung bei solchen Hochofen gemacht haben, wo man, wie es in Deutschland noch sehr üblich war, unmittelbar aus dem erblasenen Roheisen Gufswaaren erzeugte, ohne dasselbe umzuschmelzen; und die überwiegend größte Zahl dieser Hochofen wurde mit Holzkohlen betrieben. Mit ziemlich großem Mißtrauen sah man deshalb die neue Betriebsweise an; verschiedene Hochofenleute, welche sie versuchsweise eingeführt hatten, kehrten anfänglich wieder zu dem Betriebe mit kaltem Winde zurück. Erst die nicht wegzuläugnende Thatsache, daß die Erzeugungskosten des Roheisens bei Anwendung heißen Windes erheblich niedriger ausfielen, im Vereine mit der zunehmenden Concurrenz zwangen allmählich die Eisenwerke, die Winderhitzung dauernd einzuführen.

Der Haupt-Vorwurf, welchen man dem mit heißem Winde erblasenen Roheisen, insbesondere dem für unmittelbaren Guß bestimmten Holzkohlenroheisen, machte, war eine Verringerung seiner Festigkeit. Inwieweit diese Festigkeit von der chemischen Zusammensetzung abhängt, darüber hatte man in damaliger Zeit ziemlich unbestimmte Ansichten; man unterliefs es also, genauere Untersuchungen über die Aenderungen anzustellen, welche die Erhitzung des Windes in der chemischen Zusammensetzung des erfolgenden Roheisens hervorbrachte, wie man ja überhaupt erst in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts, nachdem die Winderhitzung bereits ganz allgemein in Anwendung gekommen war, den Werth deut-

licher erkannte, welchen die regelmäßige Anstellung chemischer Untersuchungen auch für den praktischen Betrieb besitzt. Lediglich auf dem Versuchswege gelangte man jedoch auch schon in jener Zeit, wo die Winderhitzung zuerst eingeführt wurde, dahin, die durch dieselbe angeblich herbeigeführte Verschlechterung des Roheisens zu beseitigen oder, richtiger gesagt, auch mit heißem Winde ein dem jedesmaligen Zwecke nicht minder gut entsprechendes Roheisen als mit kaltem Winde zu erblasen. Die hauptsächlichsten Mittel zur Erreichung dieses Ziels waren die Anwendung stärkerer Gebläsemaschinen und entsprechende Aenderung der Beschickungen.

Vom theoretischen Standpunkte läßt sich in Wirklichkeit kaum einsehen, warum es nicht möglich sein soll, mit heißem Winde ein ebenso brauchbares Roheisen als mit kaltem Winde darzustellen. Gewöhnlich erklärte man jene angebliche Verschlechterung des Eisens durch eine vermehrte Aufnahme fremder Körper, ohne jedoch den Beweis dafür durch Gegenüberstellung von Analysen des bei heißem und kaltem Winde erzeugten Roheisens zu liefern. Fragt man, welche Stoffe hier in Betracht kommen können, so tritt uns zunächst das Silicium entgegen. Es ist nicht zweifelhaft, daß durch Anwendung heißen Windes die Reduction von Silicium befördert wird; man weiß aber auch, daß das Silicium nicht, wie man früher annahm, ein nachtheiliger, sondern ein unentbehrlicher Bestandtheil des Gießereiroheisens ist, wenn auch in den Gufswaaren ein bestimmter Gehalt desselben nicht überschritten werden darf, ohne daß deren Festigkeitseigenschaften Einbuße erleiden. Bei Darstellung von Roheisen, welches zum Umschmelzen bestimmt ist, dessen Siliciumgehalt also sich durch Zusatz anderer Eisensorten beliebig abmindern läßt, kann jener Einfluss der Winderhitzung nur als vorthellhaft bezeichnet werden; bei dem unmittelbaren Gusse aus dem Hochofen aber läßt sich durch entsprechende Leitung des Betriebes einer übermäßigen Aufnahme entgegenwirken.

Manganreiche Erze wird man überhaupt nicht zur Darstellung von Gießereiroheisen verwenden; auch in dieser Hinsicht wird also kaum ein Einfluss auf das Verhalten des Eisens ausgeübt werden können, je nachdem man heißen oder kalten Wind verwendet.

Auch der Gehalt von Schwefel, Phosphor, Kupfer, Nickel wird durch die Erhitzung des Windes nicht vermehrt werden können.

Es bleibt noch die Frage zu beantworten, ob etwa die Metalle der in der Beschickung vorkommenden Erden in der höheren Temperatur der mit heissem Winde betriebenen Hoehöfen in reichlicherem Masse reducirt werden und das Roheisen verschlechtern können. Ich glaube die Ueberzeugung aussprechen zu dürfen, das man hinsichtlich der Auffindung gerade jener Metalle im Roheisen oft leichtsinnig zu Werke gegangen ist. Man hat sie bei der Analyse gefunden und als Bestandtheile des Roheisens aufgeführt, während sie in Wirklichkeit ganz anderen Quellen entstammen.

Aluminium mit Sicherheit in irgend einem Roheisen nachzuweisen, ist mir bis jetzt trotz vielfacher Bemühungen nicht gelungen. Ein mir vor einigen Jahren zugesandtes, angeblich aluminiumhaltiges Roheisen enthielt nach meiner Untersuchung keine Spur Aluminium, sondern statt dessen Chrom, welches der betreffende Chemiker als Aluminium bestimmt hatte. Dennoch will ich die Möglichkeit, das Aluminium vorkommen könne, nicht ganz in Abrede stellen, da einige bedeutende Metallurgen, z. B. der verstorbene Gruner, solches gefunden haben wollen; aber die Fälle sind jedenfalls sehr selten.

Titan habe ich selbst im Roheisen öfters in einigen hundertstel Procenten nachgewiesen; der gefundene Gehalt aber ist meiner Ansicht nach zu gering, als das er eine Verschlechterung der Roheisenbeschaffenheit bedeuten könnte.

Dasselbe gilt vom Calcium. Der von mir ab und zu gefundene Gehalt von diesem Metalle war stets so gering, das ich selbst zweifelhaft bin, ob er wirklich dem Roheisen entstamme. Gerade bei Bestimmung dieses Körpers sind die Fehlerquellen so zahlreich, das schon eine ziemlich große Umsicht und Erfahrung dazu gehört, sie sammtlich zu vermeiden. Nicht allein enthalten manche Reagentien Kalkerde; auch die benutzten Glasgefäße können dieselbe abgeben, und in noch weit reichlicherer Menge wird aus gewissen Filtrirpapieren Kalkerde von den hindurchlaufenden Flüssigkeiten gelöst. Wenn noch in neuerer Zeit in einem übrigens verdienstvollen englischen Buche Roheisenanalysen mitgetheilt sind, mit einem Calciumgehalte von 0,40 Procent, welcher beim Umschmelzen im Cupolofen sich sogar auf 0,81 Procent vermehrt haben soll, so scheint mir das einzige Verwunderliche dabei zu sein, das der Verfasser jenes Buchs die Richtigkeit der von ihm mitgetheilten Analysen nicht selbst bezweifelt hat.

Das von dem Calcium Gesagte gilt auch von dem Magnesium im Roheisen. Im äußersten Falle ist seine Menge eine nur so geringe, das eine merkbare Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften des Roheisens nicht davon zu erwarten ist.

Man darf also wohl mit Fug und Recht die

Richtigkeit der Theorie bezweifeln, nach welcher die Wiederhitzung die Aufnahme fremder, nachtheilig wirkender Körper durch das Roheisen verursache. Dennoch hat die Meinung von der größeren Vorzüglichkeit, insbesondere größeren Festigkeit, des bei kaltem Winde erblasenen Eisens sich vielfach, zumal bei Gießereileuten, bis zum heutigen Tage erhalten, und große Eisengießereien, welche wegen des Umfanges ihres Roheisenbedarfs in der Lage sind, gewisse Bedingungen für die Herstellung des Roheisens verschreiben zu können, verlangen nicht selten gewisse Mengen von bei kaltem Winde erblasenem Roheisen, welches sie natürlich zu entsprechend höherem Preise bezahlen müssen.

Einer derartigen Bestellung von kalt erblasenem Gießereiroheisen, welche vor einigen Jahren von einer großen, durch ihre Hartgufserzeugnisse berühmten Eisengießerei bei einem Harzer Holzkohlenofenwerke gemacht worden war, verdanke ich die Gelegenheit, die Zusammensetzung dieses bei hohem Brennstoffaufwande kalt erblasenen Eisens mit derjenigen des aus ganz der nämlichen Beschickung mit Wind von etwa 350° C. und geringerem Brennstoffaufwande dargestellten Eisens zu vergleichen. Die beiden Eisenproben sahen sich auf dem Bruche sehr ähnlich und hatten das gewöhnliche Aussehen des bei Gargang erfolgenden, für die Gießerei bestimmten grauen Holzkohlenroheisens. Bei der Untersuchung fand ich:

| | Bei | |
|-----------------------|--------------|------------------|
| | kaltem Winde | heissem erblasen |
| Kohlenstoff | 4,363 | 4,063 |
| Silicium | 0,635 | 1,168 |
| Phosphor | 0,559 | 0,545 |
| Schwefel | 0,034 | 0,031 |
| Mangan | 0,298 | 0,382 |
| Kupfer | 0,023 | 0,016 |
| Antimon | 0,031 | 0,050 |
| Arsen | — | Spur |
| Chrom | 0,030 | 0,034 |
| Vanadin | 0,022 | 0,011 |

Der einzige erhebliche Unterschied zeigt sich in dem Gehalte an Kohlenstoff und Silicium. Das kalt erblasene Eisen ist kohlenstoffreicher und siliciumärmer. Die Erklärung hierfür liegt nahe. Bei dem Betriebe mit kaltem Winde ist die Durchsetzzeit länger, der Brennstoffverbrauch reichlicher. Das reducirte Eisen bleibt längere Zeit mit den Kohlen in Berührung und nimmt reichliche Mengen davon auf. Es ist vollständig damit gesättigt. Diese vollständige Sättigung mit Kohlenstoff war bei dem vorliegenden Roheisen sogar nothwendig, damit der geringe Siliciumgehalt ausreichend sei, die zur Bildung von Graueisen erforderliche Menge des Gesamtkohlenstoffs als Graphit auszuschcheiden. Der Betrieb mußte so geführt, der Brennstoffverbrauch

so erhöht, die Durchsetzzeit so verlängert werden, daß eben jene Sättigung möglich wurde. Andernfalls würde halbirtes oder weißes — grelles — Eisen entstanden sein. Bei dem Betriebe mit heißem Winde steigt die Temperatur vor den Formen und die erste Folge davon ist die vermehrte Siliciumreduction; als das kräftigste Reductionsmaterial hierfür aber dient der bereits vom Eisen aufgenommene Kohlenstoff. Das Roheisen giebt also einen Theil des aufgenommenen Kohlenstoffs zur Reduction von Silicium wieder ab. 1 Gewichtstheil Kohlenstoff reduciren 1,16 Theile Silicium; das von mir untersuchte heiß erblasene Eisen enthält 0,533 % Silicium mehr als das kalt erblasene, zu dessen Reduction 0,453 % Kohlenstoff erforderlich gewesen sind. In Wirklichkeit ist der Kohlenstoffgehalt des heiß erblasenen Eisens nur um 0,300 % geringer; auch wenn man annimmt, daß Silicium nur durch den im Eisen anwesenden Kohlenstoff reducirt werde, — welche Theorie mir nicht ganz unwahrscheinlich deucht — und wenn man alle sonstigen bei der Kohlenstoffaufnahme mitwirkenden Nebenumstände unberücksichtigt lassen will, würde sich der Unterschied leicht dadurch erklären lassen, daß das Eisen, so lange es vor den Formen sich befindet, stets erneute Gelegenheit zur Kohlenstoffaufnahme findet.

Auch der Mangangehalt ist im heißerblasenen Eisen merklich größer; Niemand aber wird den Unterschied für beträchtlich genug halten, um daraus auf ein ungünstigeres Verhalten des manganreicheren Eisens zu schließen. Enthält doch manches wegen seiner Festigkeitseigenschaften berühmte Holzkohlenroheisen noch erheblich mehr Mangan.

Auch die Analysen geben demnach keinen Aufschluß, weshalb das kalt erblasene Eisen sich günstiger verhalten soll als das heiß erblasene, und lassen diese Annahme mindestens als zweifelhaft erscheinen. Möglich ist es wohl, daß das kalt erblasene Eisen, ohne weiteres geprüft, eine höhere Festigkeitsziffer als das heiß erblasene ergibt; aber der gleiche Erfolg würde beim Umschmelzen des letzteren sich in billigerer Weise, z. B. durch Zusatz von schmiedbarem Eisen, haben erreichen lassen.

Ueber die Kügelchen-Bildung in Gufsstücken.

Jeder erfahrene Gießereimann kennt diese für die Erzielung dichter Gufsstücke so außerordentlich nachtheilige Erscheinung, welche auch in dieser Zeitschrift bereits mehrmals besprochen wurde (Jahrgang 1886 Seite 308, 443, 627). Inmitten einer oft vollständig dichten Grundmasse finden sich selbständig ausgebildete Kügelchen von etwa 1 mm Durchmesser, mitunter kleiner, mitunter größer, einzeln oder nesterweise, in einigen Fällen dicht von dem Metalle eingeschlossen, häufiger jedoch innerhalb einer Blase, welche

auf eine Gasentwicklung deutete. Gewöhnlich sind sie in dem unbearbeiteten Gufsstücke nicht wahrnehmbar; wird der Gegenstand aber ausgebohrt, behobelt, gedreht, so werden sie frei gelegt und können denselben vollständig unbrauchbar machen.

Ich selbst habe früher darauf aufmerksam gemacht, daß durch Umherspritzen des in die Gufsform stürzenden Metalls solche Kügelchen entstehen können, und durch besondere, von anderer Seite angestellte Versuche ist die Richtigkeit dieser Theorie erwiesen worden (voriger Jahrgang Seite 308); andererseits jedoch hat man darauf hingewiesen, daß in besonderen Fällen die chemische Zusammensetzung dieser Kügelchen wesentliche Unterschiede im Vergleiche mit der des Muttereisens zeige, insbesondere, daß die Kügelchen weit reicher an Phosphor als dieses sei. In diesem Falle kann natürlicherweise ein einfaches Umherspritzen des Eisens nicht die Entstehungsursache der Kügelchen sein. Ich glaube dieselbe vielmehr in folgendem Umstände suchen zu müssen.

Es ist bekannt, daß auf der Oberfläche geschmolzenen, ruhig stehenden Gufseisens sich Ausscheidungen zu bilden pflegen, welche gewöhnlich reicher an Mangan, Schwefel, Phosphor oder Silicium als das Muttereisen sind. Meistens oxydiren sich dieselben sehr rasch und schwimmen dann als schlackenartige Gebilde — Narben, Blattern, Wanzen genannt — oben auf; jedoch lassen sich auch nicht oxydirte derartige Ausscheidungen beobachten, welche als erstarrte Körper auf der Oberfläche umhertreiben. In meinen Handbuche der Eisenhüttenkunde sind auf Seite 257 und 258 verschiedene Analysen solcher Ausscheidungen, theils im oxydirten, theils im nicht oxydirten Zustande mitgetheilt. Geschieht es nun, daß beim Gießen solche Ausscheidungen, d. i. ausgsaigerte Legirungen, welche schon im Schmelzofen oder in der Pfanne sich vom Muttereisen getrennt hatten, mit in die Gufsform gerathen, so müssen jene Kügelchen entstehen, und zwar Kügelchen mit Gasblasen, wenn die Körper schon oxydirt waren, ohne Gasblasen, wenn dieses nicht der Fall war. Trotz des sorgfältigsten Abstreichens der Oberfläche wird es nicht immer zu vermeiden sein, daß bei raschem Gießen einzelne jener Körper unter die Oberfläche tauchen und so mit in die Gufsform gelangen.

Hierdurch erklärt sich denn auch, daß, wie a. S. 443 des vorigen Jahrganges mitgetheilt ist, beim Gießen von zwei Locomotivylindern der erste tadellos, der zweite von Kügelchen durchsetzt war. Schon beim Stehen im Sammelherde des Cupolofens hatte Saigerung stattgefunden; die obenauf schwimmenden Körper gelangten erst mit dem letzten Metalle in die Gufsform.

Auf meine Anfrage bei einer Gießerei, wo diese Erscheinung sich zeigte, ist mir bestätigt worden, daß gerade solches Roheisen, welches starke Wanzenbildung zeigt, auch jene Kügelchenbildung erkennen läßt. Ich bin der Meinung, daß manganreicherer Roheisen leichter als manganärmeres jenem Vorgange unterworfen sein wird.

Wäre mir noch ein Zweifel über die Entstehungsursache der besprochenen Kügelchen geblieben, so würde er durch den Umstand beseitigt, daß ich auf der Bruchfläche eines mir eingesandten, ein ganzes Nest von Kügelchen enthaltenden Gufsstücks mit der Lupe deutlich eingemengte Cupolofenschlacke zwischen den Kügelchen entdeckte. Hier also lag der offenkundige Beweis vor, daß das Metall von der Stelle, wo die Kügelchen sich fanden, aus den oberen Theilen des Pfanneninhalts stamme; daraus folgt natürlich nicht, daß überall, wo solche Kügelchen sich finden, auch Cupolofenschlacke nachzuweisen sein müsse.

Nachtrag.

Nachdem die vorstehende Abhandlung bereits an die Redaction von »Stahl und Eisen« eingesandt worden war, erhielt ich von Hrn. Eisen gießereibesitzer Robert Schneider in Düsseldorf einige Mittheilungen über eine von ihm ersonnene und von ihm »Ausscheider« genannte Vorrichtung, deren bereits erprobter guter Erfolg vollständig mit meiner oben entwickelten Ansicht über die Kügelchenbildung im Einklange steht. Der Ausscheider besteht im wesentlichen aus einem aus Chamott gefertigten Rahmen, welcher auf den Eingufs der Gufsform gesetzt wird und mit mehreren Querwänden versehen ist, deren unterer Rand nicht ganz bis auf die Gufsform hinreicht. Die Aufstellung wird derartig bewirkt, daß das in den Ausscheider eingegossene Metall, bevor es zum Eingusse gelangt, gezwungen ist, unter jenen Querwänden hindurch seinen Weg zu nehmen, wobei die obenauf schwimmenden Theile von denselben zurückgehalten und solcherart verhindert werden, in die Gufsform einzutreten.*

* Ausscheider verschiedener Größe liefert Herr Robert Schneider zu mäßigen Preisen.

Auf meinen Wunsch sandte mir Hr. Schneider eine Probe der bei einem Gusse in dem Ausscheider zurückgebliebenen Ausscheidungen nebst einem Bruchstücke des betreffenden Gufsstücks. Die ersteren bestanden aus einzelnen mit Garschaum reichlich bedeckten ziemlich dünnen Stücken, in ihrer Form eine entfernte Ähnlichkeit mit dem Aussehen vertrockneter Blätter besitzend; das Muttereisen, d. h. die aus dem Eingusse entnommene Probe, war vollständig grau, dicht. Die chemische Untersuchung ergab:

| | Muttereisen | Ausscheidungen |
|-----------------------|-------------|----------------|
| Kohlenstoff | 3,59 | 4,02 |
| Silicium | 1,79 | 3,15 |
| Phosphor | 0,62 | 2,13 |
| Schwefel | 0,05 | 0,05 |
| Mangan | 0,63 | 0,87 |

Die Abweichungen in der Zusammensetzung bestätigen also nicht allein im allgemeinen meine oben ausgesprochene Ansicht über die Bildung der Kügelchen in den Gufsstücken, sondern sie stehen auch in vollständiger Uebereinstimmung mit der schon früher beobachteten Thatsache, daß die Ausscheidungen, beziehentlich Kügelchen, phosphorreicher als das Muttereisen zu sein pflegen. Erstere waren, wie leicht erklärlich ist, mit oxydischen Bildungen, theilweise auch mit Schlacke durchsetzt, so daß es nicht möglich war, eine genaue Durchschnittsprobe des metallischen Theils derselben zu bekommen; ein größerer Phosphorgehalt wurde jedoch übereinstimmend in zwei ganz verschiedenen Stücken nachgewiesen. Das eine derselben, welches reichlich mit Oxyden durchsetzt war, zeigte den oben mitgetheilten Phosphor- und Siliciumgehalt, das andere besafs, nachdem es durch Kratzen und vorsichtiges Zerstoßen möglichst von Oxyden befreit worden war, 0,94 % Phosphor und nur 1,32 % Silicium; daß ein größerer Phosphorgehalt sich besonders in den auf dem flüssigen Metalle schwimmenden oxydischen Körpern anzusammeln pflegt, wurde schon oben erwähnt. In dem gefundenen ziemlich hohen Kohlenstoffgehalte der Ausscheidungen ist der die Oberfläche derselben bedeckende Garschaum mit inbegriffen.

Ueber die Constitution des vierbasisch-phosphorsauren Kalks und seine Stellung in der Reihe der Phosphatverbindungen.*

Von Dr. Kosmann in Breslau.

Seitdem durch die Untersuchungen von Hilgenstock** und von Groddeck-Broockmann*** das Vorhandensein des vierbasischen Phosphats

der Kalkerde als Product des basischen Stahl-Verblaseprocesses erwiesen und auch von Hilgen-

hat es sich aber nicht entgehen lassen wollen, ohne Anlehnung an diese Arbeit seine ursprüngliche Auffassung dieses Gegenstandes hier wiederzugeben.

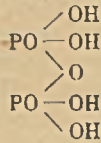
* Der vorstehende Artikel war in seinen Grundlagen entworfen, als in Heft 10 des vor. Jahrgangs die Arbeit von W. Mathesius erschien. Der Verfasser

** »Stahl und Eisen« 1883, S. 498.

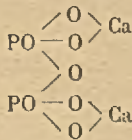
*** 1884, S. 141.

stock* die Bedingungen im Verlaufe des Thomasverfahrens festgestellt worden sind, aus welchen die Bildung dieser Phosphatstufe als eine notwendige und unerläßliche für das Gelingen des Processes zu erachten ist, hat die theoretische Chemie mit der Thatsache der Entdeckung dieser bisher unbekanntem chemischen Verbindung als zu Recht bestehend zu rechnen und es als ihre wissenschaftliche Aufgabe zu betrachten, die Constitution derselben zu erklären und ihre Stellung in der Reihe der phosphatischen Verbindungen zu begründen; ferner aber auch eine wissenschaftliche Erklärung für die Art und Weise ihrer Wirkung im Schlackenbade und die darin ihr zugewiesene Rolle zu geben. Die nachfolgenden Betrachtungen sollen dazu dienen, der Lösung dieser Aufgabe näher zu kommen.

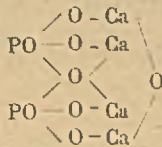
In der Reihenfolge der Phosphorsäure-Verbindungen ist die Pyrophosphorsäure vierbasisch, da sie vier Hydroxylgruppen enthält, welche mit zwei dreiwertigen Phosphorsäureresten verbunden sind:



Tritt eine feste Base, wie z. B. Calcium, in diese Verbindung ein, so werden zwei Wasserstoffatome durch ein Calciummolecül ersetzt und man erhält:



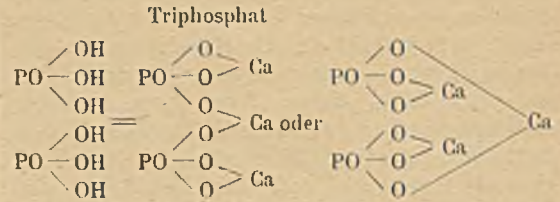
Es liegt daher nahe, das Tetraphosphat mit dem Pyrophosphat zu parallelisiren, und kennzeichnet sich das erstere in der That als eine Pyroverbindung, d. h. als eine feuerbeständige und aus feurigem Schmelzfluss stammende. Das Tetraphosphat kann man sich vorstellen als ein Pyrophosphat, in welchem das Wasserstoffatom jeder Hydroxylgruppe durch ein Molecül Calcium, unter Hinzunahme des erforderlichen Sauerstoffs, oder durch die einwerthige Gruppe (Ca - $\frac{1}{2}$ O) ersetzt wird; man erhält dann das Schema:



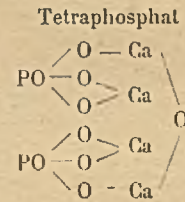
Aus diesem Schema würde sich für die Wirkungsweise des Tetraphosphats das gewichtige Moment noch nicht entnehmen lassen, bevor

man nicht auch die Beziehungen des Triphosphats zu dem Tetraphosphat aufgesucht hat.

Das Trihydrophosphat enthält sechs, paarweise zu je drei vereinigte Hydroxylgruppen, welche durch den Eintritt des Calciums eine nähere Bindung erfahren, indem das dritte Calciummolecül die Bindung der beiden inneren bezw. äußeren Sauerstoffatome herbeiführt.



Das Tetraphosphat geht nun aus dem Triphosphat hervor dadurch, daß auch jedes der äußeren Sauerstoffatome des Triphosphats je ein Calciummolecül an sich zieht, welche ihrerseits eines ferneren Sauerstoffmolecüls zur Sättigung bedürfen; daher:



In diesem Schema finden wir sowohl die vier Hydroxylgruppen des Pyrophosphats wie die sechs Hydroxylgruppen des Triphosphats wieder; das vermittelnde Calciummolecül des letzteren wird im Tetraphosphat durch zwei Calciummolecüle ersetzt, welche an die äußeren Sauerstoffatome treten, und findet nunmehr die Verbindung der gleichwerthigen Gruppen durch ein äußeres Sauerstoffmolecül statt.

Es findet sich also beim Triphosphat ein Calciummolecül, beim Tetraphosphat ein Sauerstoffmolecül in gleichsam exponirter Stellung, und ist diese Gruppierung geeignet, über die wirksame Rolle des Tetraphosphats einen Aufschluss zu geben. Dieses äußere Sauerstoffmolecül nämlich dient, wie anzunehmen, zur Oxydation des Phosphors im Phosphoreisen behufs Bildung von Phosphorsäure, durch deren Aufnahme das Tetraphosphat in das Triphosphat zurückgeführt werden würde, wenn nicht die lockere Außenstellung des Calciummolecüls in letzterem gestattete, einen größeren Gehalt an Calcium in die Verbindung eintreten zu lassen. Es muß demnach angenommen werden, daß vorübergehend und wiederholt Reductionen von Kalkerde zu Calcium eintreten. Man hat daraus zu entnehmen, daß in dem Schlackenbade unter der gleichzeitigen Einwirkung des

* „Stahl und Eisen“ 1886, S. 525.

Gebläsewindes, ein wechselseitiger Vorgang in der Entstehung und Rückbildung von Tetracalciumphosphat stattfindet, vermöge dessen sich die allmähliche Umwandlung der gesammten Schlackenmenge und die Umsetzung des Phosphoreisens zu metallischem Eisen vollzieht. Die dem Tetracalciumphosphat in diesem Vorgange zuertheilte Rolle würde durchaus zu vergleichen sein mit derjenigen des Eisenoxyduls im Puddelproceß. Auch hier bildet das Eisenoxyd den Träger des Sauerstoffs, welcher zur Oxydation des Kohlenstoffs des Roheisens dient, und erzeugt sich das Eisenoxyd, nachdem es seinen Sauerstoff abgegeben hat und von der basischen Puddelschlacke aufgenommen worden, immer aus neuen Mengen Eisenoxydul unter der Einwirkung des Gebläsewindes. Ein Umbildungsproceß wie derjenige der Erzeugung des basischen Stahls, welcher zu seiner Durchführung und vollständigen Erfüllung einer gewissen Zeit bedarf, kann nicht anders gedacht werden, als dafs die allmähliche Umwandlung der im Schmelzflufs befindlichen

Massen ihren vermittelnden Ausgangspunkt in dem Vorhandensein einer Verbindung findet, welche vermöge der Veränderlichkeit ihrer molecularen Zusammensetzung die Fähigkeit hat, gewisse Bestandtheile des Schlackenbades wechselseitig abzuscheiden und aufzunehmen. Eine solche Verbindung bietet sich in dem Tetracalciumphosphat dar. Dafs die Entstehung und das Vorherrschen desselben und ebenso sein Zerfall an gewisse Bedingungen geknüpft ist, geht daraus hervor, dafs gegen das Ende der Verblaseperiode Ferrotriphosphat in die Schlackenverbindung eintritt.

Die im Vorstehenden gegebene Auffassung über die Entstehung und Wirkungsweise des Calciumtetraphosphats gewinnt an Wahrscheinlichkeit, als sie mit den von Mathesius in dessen oben angeführter Arbeit kundgegebenen Ansichten bemerkenswertherweise darin übereinstimmt und zu demselben Ergebnifs gelangt, dafs vorübergehend und wiederholt in dem Schlackenbade eine Reduction des Calciumoxyds zu Calcium statt hat.

Ueber Genauigkeit der Bestimmung des gebundenen Kohlenstoffs im Eisen mit Kupferammoniumchlorid.

Von Dr. Albano Brand.

Die ursprünglich von Berzelius herrührende Methode zur Bestimmung des gebundenen Kohlenstoffs im Eisen — Abscheidung mit Kupferchlorid ($\text{Cu Cl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$) und Verbrennung im Sauerstoffstrom — hat nach allen Seiten mannigfache Wandlungen erfahren, bis sie auf die jetzt übliche Form gebracht war. Der zweite Theil, die Verbrennung, konnte im Wesentlichen wohl nicht verbessert, sondern nur in Bezug auf den Apparat vereinfacht werden. Gebrüder Rogers machten zuerst 1848 darauf aufmerksam, dafs Kohlenstoff selbst Graphit und Diamantpulver in Kaliumbichromat ($\text{K}_2 \text{Cr}_2 \text{O}_7$) und concentrirter Schwefelsäure verbrannt werden könne; Brunner* zeigte die vielseitige Anwendbarkeit dieser Methode und versuchte auch schon Eisen in Chromsäure und Schwefelsäure direct zu verbrennen; Ullgren** endlich führte eine durchgreifende Verbesserung ein, indem er das saure chromsaure Kali durch Chromsäure (CrO_3) ersetzte und dadurch der Bildung von schwefelsaurem Chromoxydkali vorbeugte, welches als grünes schlammiges Pulver den Fortgang der Verbrennung übel beeinflusste. Zugleich hat er dem Apparat, welcher noch jetzt seinen Namen trägt, die mustergültige Form gegeben.

Mit der andern Seite der Operation, der Abscheidung des Kohlenstoffs, befasste sich zunächst

Richter, welcher statt des durch seine saure Natur starke Verluste an Kohlenwasserstoffen verursachenden Kupferchlorids und des später angesammelten Kupfersulfats ($\text{Cu SO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}$) das neutrale Doppelsalz Kupferchloridchlorkalium ($\text{Cu Cl}_2, 2 \text{KCl} + 2 \text{H}_2\text{O}$) anwandte; dieses ersetzte dann McCreath,* weil es die Auflösung nur sehr langsam bewirkte, durch das energischer wirkende Kupferchloridchlorammonium ($\text{Cu Cl}_2, 2 \text{NH}_4 \text{Cl} + 2 \text{H}_2\text{O}$) und erreichte es hierdurch, dafs 3—4 gr Eisen in 15 Min. gelöst wurden, wie er in seiner Abhandlung sagt.

In dieser Form, nach den beiden letzten Verbesserern die Ullgren-Mc Creathsche genannt, ist die Bestimmung des im Eisen gebundenen Kohlenstoffs jetzt allgemein im Gebrauch.

Mc Creath selbst glaubte bei Anwendung des Kupferammoniumchlorids zur Abscheidung des Kohlenstoffs finde gar keine Entwicklung von Kohlenwasserstoffen mehr statt, denn er will die Methode direct angewandt wissen, um ganz genaue Kohlenstoffbestimmungen für Normalstahle, wie sie bei der colorimetrischen Methode von Eggertz erforderlich sind, vorzunehmen.

Es ist seitdem mehrfach darauf hingewiesen worden, dafs auch die Kupferammoniumchlorid-Methode zu niedrige Resultate ergebe, so durch

* „Poggend. Ann.“ 1855. 95. 279.

** „Fresenius Zeitschr.“ 1863 2. 430; „Ann. d. Chem. u. Pharm.“ 1862. 124. 59.

* „Dingl. Polyt. Jour.“ 1877. Bd. 225. 369; „Berg- u. Hüttenm. Ztg.“ 1879. Pag. 50. — Mc Creaths Original-Arbeit: „Engineering and Mining Journal.“ März 1877. Pag. 169.

Särnström, von welchem eine ausführliche Arbeit über vergleichende Kohlenstoffbestimmungen nach verschiedenen Methoden vorliegt.* Da aber, so viel mir bekannt, noch nicht entschieden der Nachweis geführt ist, diese zu niedrigen Resultate rührten von Verlusten von Kohlenwasserstoffen beim Lösen des Eisens her, so habe ich mich bemüht, dazu beizutragen, diese Sache ins Klare zu stellen.

Besondere Anregung zu diesen Untersuchungen bekam ich, als von einer Berliner Firma statt bestellten Kupferammoniumchlorids eine Kupferammoniumverbindung geliefert wurde, und ich die Wahrnehmung machte, dafs mit dieser keine genauen Resultate zu erzielen waren. Ich werde später darauf zurückkommen.

Das blaue Salz in Wasser gelöst noch stark ammoniakalisch, und man erhält wohl eine identische Lösung, wenn man Kupferchloridchlorammonium mit Ammoniak versetzt, bis das ausgeschiedene Kupferhydroxyd nahezu gelöst ist. Aus einer solchen Lösung krystallisirt auf dem Wasserbade wieder Kupferammoniumchlorid; das blaue Salz muß dennach in niedrigerer Temperatur krystallisirt oder auf andere Weise hergestellt sein.

Zunächst war der Nachweis, dafs mit wirklichem Kupferammoniumchlorid beim Lösen des Eisens Kohlenwasserstoffe entwickelt würden, zu erbringen, indem man dieselben — unter Ausschluss aller störenden Einflüsse — über glühendes Kupferoxyd und dann die Verbrennungsproducte in Barytwasser leitete. Es gelingt so vollkommen, die berührte Thatsache objectiv sichtbar zu machen. Es giebt aber noch ein viel einfacheres Mittel, dieselbe zu constatiren: man kann die Kohlenwasserstoffe riechen, wenn man den Lösungskolben verstopft, dergestalt, dafs nur eine geringe Oeffnung zur Druckausgleichung nach aufsen bleibt. Bei einem offenen oder nur leicht bedeckten Becherglase entweichen sie; so aber sammeln sie sich, und ihr penetranter Geruch ist gar nicht zu verkennen, besonders wenn man durch ein Rohr in den Kolben bläst, so dafs sie auf einmal nach aufsen treten. Dies gilt für alle Eisensorten, die ich untersucht habe: Graues und weißes Roheisen, Spiegeleisen, Stahl und kohlenstoffarmes Puddel- und Thomaseisen. Es gilt sowohl in der Wärme wie in gewöhnlicher Temperatur; ich habe es selbst bei 0° Cels. als recht kräftig constatirt.

Es lag mir daran, die Menge dieser beim Lösen mit Kupferammoniumchlorid entwickelten Kohlenwasserstoffe zu bestimmen. Dies geschah in der Weise, die oben für den qualitativen Nachweis angedeutet ist. Der Lösungskolben war

mit einem Trichterrohre mit Glashahn versehen, um die Lösung von Kupferammoniumchlorid zu dem Eisen und später Salzsäure einfließen zu lassen, dann kam ein größeres Gefäß mit Chlorcalcium, darauf ein Verbrennungsrohr mit ausgeglühtem körnigen Kupferoxyd und einer Silberspirale um Spuren übergelassener Salzsäure unschädlich zu machen, darauf Trockenapparate, gefüllt mit Schwefelsäure getränkten Bimsteinstücken und Chlorcalcium, zuletzt die Vorlage. Während des Versuches wurde um den Druckschwankungen zu begegnen, wenig, bei Beendigung einige Liter Luft durch den Apparat geleitet. Diese Luft war durch Ueberleiten über glühendes Kupferoxyd und Einleiten in Barytwasser von den geringen Mengen von Kohlensäure, Leuchtgas u. s. w. vollkommen befreit. Als Vorlage benutzte ich zuerst Barytwasser, später Kalilauge. Die einzelnen Versuche wurden derart ausgeführt, dafs mindestens fünf Stunden zwischen dem Zulassen des Kupferammoniumchlorids und dem der Salzsäure verfließen. Der entstandene Niederschlag von Bariumcarbonat wurde mit möglichster Vorsicht vor Einwirkung der Kohlensäure der Luft filtrirt, in Salzsäure gelöst, mit Schwefelsäure gefüllt und als Bariumsulfat gewogen. Um für die nicht gänzlich zu vermeidende Kohlensäureaufnahme aus der Luft während des Filtrirens eine Correctur anzubringen, filtrirte ich einige Male dasselbe Quantum Barytwasser unter denselben Verhältnissen und brachte infolgedessen 0,004 g in Abzug.

Das angewandte Kupferchloridchlorammonium habe ich, um ganz sicher zu gehen, selbst hergestellt. Das gut krystallisirte Salz, wie auch das käufliche, liefs neutral rothes Lackmuspapier unverändert, farbte neutral blaues mit neutralem Roth und wirkte auf Congopapier gar nicht.

Zu den Versuchen wandte ich ein Holzkohlenspiegeleisen vom „Köln - Müsener Bergwerks-Actien-Verein“, eine graue Roheisenmarke „Langloan“, ein weißes Roheisen von der „Nieder-rheinischen Hütte“, einen wolframhaltigen Specialstahl von „Asbeck-Osthaus-Eicken & Comp.“ in Hagen und ein Thomaseisen vom „Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein“* an.

Infolge der Angabe von Mc Creath, dafs 3 bis 4 gr Eisen von Kupferammoniumchlorid — 12 gr in 40 cm³ Wasser pro Gramm Eisen — in 15 Minuten gelöst werden, liefs ich dasselbe je nach der zum Versuch genommenen Menge Eisen eine halbe bis eine ganze Stunde bei gewöhnlicher Temperatur einwirken, worauf eine Erwärmung auf ca. 40° Cels. eintrat, welche nach Zusatz der Salzsäure bis zur Auflösung des

* Dieses Thomaseisen war mir von Hrn. W. Matthesius in Hörde übersandt worden mit der Notiz, es habe in der colorimetrischen Probe 0,11 %, mit Kupferammoniumchlorid aber ein wesentlich geringeres Resultat ergeben.

* „Jernkont. Ann.“ 1884. Pag. 385. Kurze Auszüge: „Berg- und Hüttenm.-Ztg.“ 1885. Pag. 82; „Die chem. Industrie.“ Mai 1885. Pag. 151.

Kupfers gesteigert wurde. Die Ergebnisse dieser Versuche sind aus der nachstehenden Tabelle zu erschen:

Tabelle I.

| | Gr. Eisen. | BaSO ₄ | CO ₂ | € in % der angewandten Eisenmenge. | Gesamtkohlenstoffgehalt des Eisens. | Kohlenstoffverlust in Procenten. |
|------------------------|------------|-------------------|-----------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Spiegeleisen . | 5 | 0,0678 | 0,0128 | 0,070 | 4,29 | 1,6 |
| " | 6 | — | 0,0145 | 0,065 | " | 1,5 |
| Langloan | 10 | 0,0357 | 0,00674 | 0,018 | 3,82 | 0,47 |
| | | | | | Gesamtkohlenstoff. | 0,32 |
| | | | | | Gebundener Kohlenstoff | 5,6 |
| Weißes Roh-eisen . . . | 6 | 0,0512 | 0,0097 | 0,044 | 3,114 | 1,4 |
| Wolframstahl | 10 | 0,0768 | 0,0145 | 0,039 | 1,061 | 3,7 |
| " | 7,5 | — | 0,0094 | 0,034 | " | 3,2 |
| Martineisen | 20 | 0,1022 | 0,0194 | 0,026 | 0,115 | 22,9 |
| " | 15 | — | 0,0101 | 0,018 | " | 15,9 |

Ich gehe dazu über mitzutheilen, wie die in der Tabelle angegebenen genauen Kohlenstoffgehalte der verschiedenen Eisensorten, welche mir auch für die weiteren Untersuchungen nöthig waren, ermittelt wurden.

Die dazu tauglichen Methoden scheinen mir folgende drei zu sein:

1. Directe Verbrennung des Eisens im Sauerstoffstrom;
2. Abscheidung des Kohlenstoffs im Chlorstrom und nachfolgende Verbrennung;
3. directe Verbrennung des Eisens in Schwefelsäure und Chromsäure, und Ueberleiten der dabei entweichenden Kohlenwasserstoffe über glühendes Kupferoxyd.

Der ersten haftet der Nachtheil an — den ich aus eigener Erfahrung kennen gelernt habe — daß die Verbrennung besonders bei chemisch gebundenem Kohlenstoff sehr langwierig ist, was sich bei einem höheren Mangengehalt noch steigert.*

Die Ausführung der zweiten Methode ist, wenn sie zuverlässige Resultate ergeben soll, mit Schwierigkeiten verknüpft, und mir fehlte es an Gelegenheit, einen entsprechenden Apparat aufzustellen; ich wählte deshalb die dritte Methode. Diese ist bereits von Särnström angewandt; von seiner umfangreichen Arbeit** — vergleichende Kohlenstoffbestimmungen behandelnd — sind mir aber nur zwei knappe Auszüge*** bekannt geworden, und so habe ich wegen Unkenntniß der Sprache von der Art und Weise, wie er die Bestimmung ins Werk setzte, nichts erfahren und mir den Weg selbst suchen müssen.

* Vergl. die Arbeit von Dr. A. Tamm; „Berg- u. Hüttenm. Ztg.“ 1875. Pag. 79; „Jernkont. Ann.“ 1874. Heft 3.

** „Jernkont. Ann.“ 1884. Pag. 385.

*** „Berg- u. Hüttenm. Ztg.“ 1885. Pag. 82; „Die chemische Industrie.“ Mai 1885. Pag. 151.

Der Apparat war im allgemeinen derselbe, wie vorher beschrieben. Das porcellanerne Verbrennungsrohr von 15 mm lichter Weite und 1,20 m Länge war über 0,5 m mit gekörntem Kupferoxyd, dahinter mit Bleichromat beschiekt.

Concentrirte Schwefelsäure mit dem gleichen Volum Wasser versetzt, ist eine Mischung, von der 50 cm³ 1 g Eisen in der Wärme aufgelöst halten können, ohne daß sich basisches Salz abscheidet. Man kann nun zwei Wege einschlagen: entweder das Eisen zuerst in der Schwefelsäuremischung (1:1) lösen und dann Chromsäurelösung hinzugeben oder direct Schwefelsäure und Chromsäure einwirken lassen. In ersterem Falle genügen 1 bis 2 g Chromsäure pro Gramm Eisen; im zweiten müssen im Minimum 5 g genommen werden, und da 50 cm³ der Säuremischung bei gewöhnlicher Temperatur nur etwa die Hälfte in Lösung halten können, ist die andere Hälfte direct zum Eisen in den Kolben zu geben und dann die gesättigte Lösung durch den Hahntrichter nachzufüllen. Im ersten Falle muß die Verbrennung des gesammten entwickelten Wasserstoffs sowie der Kohlenwasserstoffe durch das Kupferoxyd bewirkt werden; im zweiten verbrennt die Chromsäure den größeren Theil davon. Hierbei ist aber für beide Fälle etwas Besonderes zu beachten. Wenn zuerst die Lösung in Schwefelsäure vorgenommen wird und dann die weitere Erhitzung mit Chromsäure stattfindet, so entwickelt dieselbe Sauerstoff, und es tritt die Gefahr nahe, daß das Gasgemisch im Verbrennungsrohr explodirt. Man begegnet dieser Fährlichkeit, indem man vor dem Zusatz der Chromsäure etwas Stickstoff einleitet, welcher durch Ueberleiten von Luft über glühendes Kupfer dargestellt ist. Derselben Gefahr würde man sich beim directen Verbrennen mit Schwefelsäure und Chromsäure aussetzen, wenn man vor vollendeter Lösung des Eisens stärker erwärmen wollte, weil dann die Chromsäure Sauerstoff entwickelt, der sich mit dem durch dieselbe nicht oxydirten Wasserstoff mischt. Kleinen Druckschwankungen kann man durch Einleiten von etwas Stickstoff — nach obiger Darstellung — begegnen; man kann sich aber auch von ihnen unabhängig machen, wenn man statt Kalilauge Natronkalk oder Bimsteinstücke mit Kalilauge zum Auffangen der Kohlenensäure benutzt und durch eine Kohlenensäure und Wasserdampf absorbirende Vorlage den Rücktritt von etwas Luft unschädlich macht. Am Schluf der Verbrennung, nachdem aufgeköcht worden ist, werden 4 bis 5 Liter Luft durch den Apparat gesaugt. Selbstverständlich ist hinter dem Verbrennungsrohr für genügende Absorbition des gebildeten Wassers zu sorgen.

Diese directe Verbrennung des Eisens, zu der, den Einfluss der Beobachtungsfehler zu

verringern, grössere Quantitäten genommen waren, ergab folgende Resultate, welche in der ersten Tabelle schon vorweg genommen sind:

Tabelle II.

| | Gr. Eisen. | CO ₂ | % C | Mittel. |
|------------------|------------|-----------------|-------|---------|
| Weisses Roheisen | 6 | 0,6864 | 3,120 | 3,114 |
| | 6 | 0,6837 | 3,108 | |
| | 10 | 0,3923 | 1,070 | 1,061 |
| Wolframstahl | 10 | 0,3846 | 1,049 | |
| | 7,5 | 0,2925 | 1,064 | |
| | 20 | 0,0873 | 0,119 | 0,115 |
| Thomaseisen | 20 | 0,0821 | 0,112 | |
| | 15 | 0,0625 | 0,114 | |

Der Gesamtkohlengehalt des Spiegeleisens 4,29% und der des grauen Roheisens 3,82% sowie dessen Graphitgehalt 3,50% war aus früheren Bestimmungen bekannt; der gebundene Kohlenstoff des Letzteren betrug danach 0,32%.

Bei Versuchen von directer Verbrennung des weissen Roheisens ohne Ueberleiten der Verbrennungsproducte über glühendes Kupferoxyd* fielen die Resultate mit Schwefelsäure verschiedener Concentration wesentlich zu niedrig aus, so lange das Gemisch von Schwefelsäure und Chromsäure kalt zugesetzt wurde; brauchbare und annähernd richtige Resultate ergaben sich, wenn zu dem Eisen im Lösungskolben reichlich — pro Gramm etwa 3 gr wie auch bei den obigen Versuchen — Chromsäure gegeben und dann aus einem Vorkolben die mit Chromsäure gesättigte verdünnte Schwefelsäure (1:1) möglichst heiss herübergeprefst wurde.**

Mit den drei Eisensorten der vorstehenden Tabelle, von denen ich mir beziehungsweise ca. 120, 180 und 280 g beschafft hatte, unternahm ich noch zahlreiche Bestimmungen mit Kupferammoniumchlorid und mit der eingangs erwähnten Kupferammoniumverbindung, um zu prüfen, wie weit die Resultate in Praxi hinter den — Tabelle II — ermittelten genauen zurückblieben. Ich trug dabei Sorge, ebenso große Mengen Eisen in Arbeit zu nehmen, wie zu den directen Bestimmungen der letzten Tabelle, um auch in Bezug auf relative Genauigkeit der Zahlen vergleichbare Resultate zu gewinnen. Die Verbrennungen wurden im Ullgrenapparat vorgenommen.

* Auf Veranlassung des Hrn. Professors Weeren unternommen.

** Vergl. das Verfahren von Jüptner, „Oesterr. Zeitschrift“ 1883. Pag. 592; „Chem. Ztg.“ 1883, II. Pag. 1510, welcher durch Schichtung von Eisen, Chromsäure, concentrirter Schwefelsäure und Wasser im Lösungskolben und nachfolgende Verbrennung genügende Resultate enthält.

Tabelle III.*

Kohlenstoffbestimmungen mit Kupferammoniumchlorid.

| Weisses Roheisen. | | | Wolframstahl. | | | Thomaseisen. | | |
|----------------------|-----------------|-------|---------------|-----------------|-------|--------------|-----------------|-------|
| Gr. Eisen. | CO ₂ | % C | Gr. Eisen. | CO ₂ | % C | Gr. Eisen. | CO ₂ | % C |
| 6 | 0,6757 | 3,071 | 10 | 0,3710 | 1,012 | 20 | 0,0665 | 0,091 |
| 6 | 0,6728 | 3,058 | 10 | 0,3737 | 1,019 | 20 | 0,0620 | 0,085 |
| 5 | 0,5625 | 3,048 | 6 | 0,2229 | 1,013 | 15 | 0,0478 | 0,087 |
| 5 | 0,5588 | 3,068 | 6 | 0,2263 | 1,029 | 10 | 0,0344 | 0,094 |
| 5 | 0,5610 | 3,060 | 5 | 0,1558 | 1,014 | | | |
| 5 | 0,5619 | 3,064 | | | | | | |
| Mittel | 3,062 | | | 1,017 | | | 0,089 | |
| Verlust | 0,052 | | | 0,044 | | | 0,026 | |
| v. Kohlenstoffgehalt | 1,7 | | | 4,1 | | | 23 | |

Die hier gefundenen Verluste sind durchschnittlich etwas höher als die direct ermittelten, was seinen Grund darin haben wird, dass einmal bei den Versuchen der Tabelle I bei der mässigen Erwärmung nicht sämtliche Kohlenwasserstoffe aus der Kupferammoniumchloridlösung ausgetreten sind und dann bei den verschiedenen Operationen bis zur Verbrennung — Filtriren, Sammeln des Kohlenstoffs u. s. w. — kleine Verluste unvermeidlich sind.

Diejenigen Bestimmungen, bei denen die Abscheidung des Kohlenstoffs mit der Kupferammoniumverbindung erfolgte, ergaben merkwürdigerweise — besonders für die kohlenstoffärmeren Eisensorten — viel schwankendere und im Durchschnitt niedrigere Resultate als die mit Kupferammoniumchlorid ausgeführten, wie die folgende Tabelle zeigt.

Tabelle IV.

Kohlenstoffbestimmungen mit Kupferammoniumverbindung.

Weisses Roheisen.

| Digestion bei 40° C. | | | Bei gewönl. Temperatur. | | |
|-----------------------|-----------------|-------|-------------------------|-----------------|-------|
| Gr. Eisen. | CO ₂ | % C | Gr. Eisen. | CO ₂ | % C. |
| 2 | 0,2240 | 3,055 | 2 | 0,2243 | 3,059 |
| 2 | 0,2232 | 3,042 | 3 | 0,2239 | 3,053 |
| 3 | 0,3365 | 3,059 | | | |
| 4 | 0,4440 | 3,027 | | | |
| Mittel | | 3,046 | | | 3,056 |
| Verlust | | 0,068 | | | 0,058 |
| von Kohlenstoffgehalt | | 2,2 | | | 1,9 |

* Erwähnenswerth sind hier einige Resultate aus der Arbeit von Särnström „Jernkontorets Annaler.“ 1884. Pag. 400. Mit Kupferammoniumchlorid gelöst und im Sauerstoffstrom verbrannt, gab ein „Normalstahl från Forsbaka“ 1,03% C (Mittel von sieben Versuchen); bei der Verbrennung mit Schwefelsäure und

Wolframstahl.

| Digestion bei 40° C. | | | Bei gewönl. Temperatur. | | |
|-------------------------------------|-----------------|-------|-------------------------|-----------------|-------|
| Gr. Eisen. | CO ₂ | % C | Gr. Eisen. | CO ₂ | % C |
| 3 | 0,1039 | 0,944 | 3 | 0,1114 | 1,013 |
| 3 | 0,1021 | 0,928 | 3 | 0,1100 | 1,000 |
| 3 | 0,1075 | 0,977 | 5 | 0,1811 | 0,988 |
| 5 | 0,1721 | 0,939 | 5 | 0,1826 | 0,996 |
| Mittel | | 0,947 | | | 0,999 |
| Verlust | | 0,114 | | | 0,062 |
| Verl. in % von Kohlenstoffgehalt | | 10,8 | | | 5,8 |

Thomaseisen.

| Digestion bei 40° C. | | | Bei gewönl. Temperatur. | | |
|-------------------------------------|-----------------|-------|-------------------------|-----------------|-------|
| Gr. Eisen. | CO ₂ | % C | Gr. Eisen. | CO ₂ | % C |
| 15 | 0,0255 | 0,046 | 15 | 0,0393 | 0,071 |
| 10 | 0,0202 | 0,055 | 10 | 0,0270 | 0,074 |
| Mittel | | 0,051 | | | 0,073 |
| Verlust | | 0,064 | | | 0,042 |
| Verl. in % von Kohlenstoffgehalt | | 55 | | | 36 |

Ich führte diese Bestimmungen durch, weil mir mehrfach die Meinung begegnet war, mit derartiger alkalischer Lösung beuge man der Entwicklung von Kohlenwasserstoffen vor und erhalte somit bessere Resultate. Man pflegt gewöhnlich die Entwicklung von Kohlenwasserstoffen beim Lösen von Eisen mit Kupfersalzen der sauren Natur dieser Salze zuzuschreiben; selbst bei dem neutralen Kupferammoniumchlorid liegt die Annahme nahe, dass beim Ausscheiden basischer Eisensalze sich freie Säure in der Flüssigkeit bildet; aber bei dieser ganz basischen Verbindung sollte man a priori annehmen, es würden keine Kohlenwasserstoffe entwickelt. Und dennoch ist dies der Fall, wie man sich durch den Geruch bei verstopfelm Kolben überzeugen kann. Ich bin zwar weit von der Annahme entfernt, es fänden hier beim Lösen größere

Verluste statt, als bei Anwendung von Kupferammoniumchlorid, vielmehr möchte ich dieselben aus der stärkeren Anwendung der Salzsäure zum Lösen des ausgeschiedenen Kupfers erklären.

Wie Mc Creath angiebt, hält ein entsprechender Ueberschuss der Kupferammoniumchloridlösung — die zwei bis dreifache Menge nach längerem Digeriren — das gesammte Kupfer in Lösung. Bei dem Quantum 12 g krystallisiertes Salz in 40 cm³ Wasser auf 1 g Eisen ist dies aber niemals der Fall, vielmehr muss das Kupfer nach Beendigung der Umsetzung mit Salzsäure unter Digestion gelöst werden. Das ausgeschiedene Kupfer ist übrigens fein zertheilt, wenn beim Lösen gut umgerührt ist, und löst sich ziemlich leicht; noch leichter das in luftigen Floeken ausgeschiedene basische Eisensalz. Bei der qualitativen Untersuchung, bei der ich vor dem Zusatz der Salzsäure ein neues Gefäß mit Barrywasser einschaltete, habe ich bemerkt, dass die größere Menge von Kohlenwasserstoffen vor dem Zusatz von Salzsäure entwickelt wurde. Wenn allerdings das Eisen auf einem Häufchen liegen bleibt und nicht gerührt wird, kann man eine compacte körnige Ausscheidung des Kupfers erleben, welche sehr schwer zu lösen ist. Bei der Kupferammoniumverbindung entgeht man dieser letzteren Eventualität auf keine Weise. Durch den Ammoniakgehalt fällt das gelöste Eisen als Hydroxyd nieder und backt mit dem compact ausgeschiedenen Kupfer fest zusammen, dergestalt, dass man die Kruste ohne Gefahr für das Glas bald nicht mehr vom Boden lösen kann. Um diesen Kuchen in Lösung zu bringen, ist ein reichlicher Zusatz von Salzsäure und stärkere Digestion nöthig. Hierauf möchte ich die größeren Verluste bei Anwendung von Kupferammoniumverbindung schieben. Bei dem weissen Roheisen ist die Differenz der Verluste bei Behandlung in der Wärme oder in der Kälte nicht bedeutend, sie wächst aber wesentlich beim Wolframstahl und wird sehr groß beim Thomaseisen. Im allgemeinen wird für diese größeren Verluste die Menge des ausgeschiedenen Kupfers und Eisenoxydhydrates, welches in Lösung gebracht werden muss, von Einfluss sein.

Zur Erklärung nun, warum auch neutrale Kupfersalze und sogar solche in stark basischer Lösung beim Umsetzen mit Eisencarbureten Kohlenwasserstoffe entwickeln, ist ein specielles Studium aller einschlägigen Verhältnisse erforderlich. Wenn es jedoch erlaubt ist, Vermuthungen auszusprechen, so kann der Gehalt des Eisens an Wasserstoff vielleicht eine Erklärung abgeben. Falls man nicht annehmen will, dass Kohlenwasserstoffe als solche im Eisen präexistiren, so können vielleicht mit dem Eisen legirter Wasserstoff und chemisch gebundener Kohlenstoff, welche bei der Lösung des Eisens frei werden, in statu nascendi zusammentreten.

Chromsäure und Ueberleiten der gasigen Producte über glühendes Kupferoxyd ergab derselbe 1,17% C Mittel aus fünf Versuchen). Der Verlust 0,14 % beträgt 12% vom Gesamtkohlenstoffgehalt. — Eine Anzahl andere unter wechselnden Bedingungen vorgenommene Verbrennungen ergeben für Kupferammoniumchlorid folgende Verluste:

- 1,027 — 1,010 = 0,017 od. 1,6 %;
- 0,83 — 0,79 = 0,04 od. 4,8 %;
- 0,99 — 0,85 = 0,14 od. 15 %;
- 1,21 — 1,16 = 0,05 od. 4,1 %;
- 1,15 — 1,09 = 0,06 od. 5,2 %;
- 1,00 — 0,94 = 0,06 od. 6,0 %

vom Gesamtkohlenstoffgehalt.

Wenn diese Annahme richtig sein sollte, so würde die Menge des Verlustes an Kohlenwasserstoffen beim Umsetzen mit Kupferammoniumchlorid u. s. w. von dem Gehalte des Eisens an gebundenem Wasserstoff abhängen und es wäre damit auch die Erklärung gegeben, warum kohlenstoffarme Eisen relativ größere Verluste erleiden als kohlenstoffreiche.

Endlich läge noch die Vermuthung nahe, dafs, falls man dem chemisch gebundenen Kohlenstoff nicht nach Analogie des chemisch gebundenen Kiesels die Fähigkeit vindiciren will, beim Lösen Wasser zu zersetzen, der durch letzteres freigemachte Wasserstoff sich mit dem Kohlenstoff verbände.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, dafs die Abscheidung des im Eisen gebundenen Kohlenstoffs durch Kupfersalze in ammoniakalischer Lösung keinerlei Vortheile bietet, sondern wegen der begleitenden ungünstigen Nebenerscheinungen noch größere Verluste im Gefolge hat.

Die Abscheidung des Kohlenstoffs mit Kupferammoniumchlorid bringt zwar auch unvermeidliche Verluste mit sich, welche aber — um nach den vorliegenden Typen zu urtheilen — bei kohlenstoffreichen Eisensorten — also allen Hochofenproducten — nicht schwer ins Gewicht fallen für gewöhnliche Bestimmungen, und sicher nicht größer sind, als die in der Methode liegenden Fehler bei manchen anderen Analysen; bei den kohlenstoffärmeren machen sie sich in vielen Fällen mehr geltend und bei den ganz kohlenstoffarmen stellen sie die Brauchbarkeit der Resultate häufig völlig in Frage. Für diese Fälle und wenn scharfe Resultate gewünscht werden, ist neben den anderen genauen Methoden die Särnströmsche — in der oben gegebenen Ausführung — als verhältnismäfsig leicht handlich und rasch zum Ziele führend, zu empfehlen.

Metallurgisches Laboratorium der Königlich Technischen Hochschule Berlin zu Charlottenburg.

Ueber eine neue Methode zur Trennung von Eisen und Mangan.

Von Dr. G. von Knorre.

Im Jahre 1885 habe ich in Gemeinschaft mit M. Ilinski neue Methoden zur Trennung von Kobalt und Nickel* sowie von Eisen und Aluminium** mittelst Nitroso- β -naphthol veröffentlicht. Es gelingt mit diesem Körper auch noch eine ganze Anzahl anderer Trennungen auszuführen; in essigsaurer Lösung werden nämlich Kobalt, Eisen und Kupfer durch Nitrosonaphthol quantitativ ausgefällt, während Blei, Cadmium, Calcium, Magnesium, Mangan, Nickel, Zink u. s. w. in Lösung bleiben.

In dieser Zeitschrift sei nur die Scheidung von Eisen und Mangan beschrieben; (bezüglich der übrigen Trennungen vergleiche die Mittheilung in den Berichten der chemischen Gesellschaft, Bd. XX (1887), S. 283).

Zunächst seien die Eigenschaften des bei der Trennung in Betracht kommenden

Ferrinitroso- β -naphthols

kurz angeführt.

Versetzt man eine neutrale oder schwach saure Lösung eines Ferrisalzes mit einer Lösung von Nitroso- β -naphthol in 50 proc. Essigsäure, so entsteht ein voluminöser, braunschwarzer Niederschlag von Ferrinitrosonaphthol, $(C_{10}H_6 \cdot O \cdot NO)_3Fe$; ist Nitrosonaphthol in genügender Menge zugegen, so fällt das Eisen quantitativ aus. — Mäfsig verdünnte Salzsäure oder Schwefelsäure

lösen das Ferrinitrosonaphthol beim Erwärmen auf; nach dem Erkalten scheidet sich das Salz je nach der Concentration der Säure mehr oder weniger vollständig wieder aus; geringe Mengen freier Säure (z. B. 5 ccm. Salzsäure vom spec. Gew. 1,12 auf etwa 100 ccm Flüssigkeit) hindern die vollständige Ausfällung des Eisens nicht. Eisessig löst den Körper in der Wärme leicht und auch in der Kälte in nicht unbeträchtlicher Menge auf. In 50 proc. Essigsäure ist die Verbindung in der Kälte unlöslich. Alkohol löst das Ferrinitrosonaphthol in der Kälte und auch in der Wärme ziemlich schwer, leichter dagegen Benzol, Anilin und Phenol zu tiefbraunen Flüssigkeiten. Das direct ausgeschiedene Product enthält — selbst wenn bei der Fällung überschüssiges Eisensalz angewendet werde — stets freies Nitrosonaphthol beigemischt, welches sogar bei sorgfältigem Auswaschen resp. Auskochen mit Essigsäure nicht zu entfernen ist. —

Fügt man zu einer Ferrosalzlösung überschüssiges Nitrosonaphthol in essigsaurer Lösung, so fällt ein grüschwarzer Niederschlag aus, welcher aus einem Gemenge des Ferrisalzes mit Ferrinitroso- β -naphthol besteht. Im Filtrat läfst sich Eisen nicht mehr nachweisen; indessen wäscht sich der Niederschlag nicht so leicht aus wie das Ferrisalz. Aus diesem Grunde ist es bei der Abscheidung des Eisens vorzuziehen, etwa vorhandenes Oxydul in Oxyd überzuführen; bei Gegenwart kleiner Mengen von Oxydul (neben Oxyd) kann aber die Fällung ohne weiteres vorgenommen werden.

* Ber. d. chem. Ges., Bd. XVIII, S. 699.

** Ber. d. chem. Ges., Bd. XVIII, S. 2728; diese Methode ist neuerdings von Em. Brentel (Ber. d. österr. Ges. z. Förd. d. chem. Ind., Bd. 8, (1886), S. 129) geprüft und warm empfohlen worden.

Trennungsmethode.

Die Eisen und Mangan als Sulfat oder Chlorid enthaltende Lösung, welche event. vorher durch Eindampfen auf ein geringes Volumen gebracht worden ist, wird mit so viel Ammoniak versetzt, daß ein geringer Niederschlag entsteht, welcher in einigen Tropfen Salzsäure wieder gelöst wird. Darauf erhitzt man fast bis zum Sieden und fügt unter Umrühren einen Ueberschuss von Nitroso- β -naphтол* — in siedender 50proc. Essigsäure gelöst — hinzu (auf 0,1 g Eisen mindestens 1 g der Verbindung); zweckmäßig filtrirt man die heisse Nitrosonaphтолlösung durch ein ungenähtes Filter und läßt das Filtrat unter Umrühren in die heisse, Eisen und Mangan enthaltende Flüssigkeit einfließen.

Nachdem die Flüssigkeit einige Stunden in der Kälte gestanden hat, filtrirt man das ausgeschiedene Ferrinitrosonaphтол ab (da der Niederschlag ziemlich voluminös ist, so darf man kein zu kleines Filter anwenden) und wäscht mit kaltem Wasser sorgfältig aus, bis ein Tropfen des Filtrats auf dem Platinblech verdunstet keinen festen Rückstand mehr hinterläßt. Das Auswaschen macht nicht die geringste Schwierigkeit, es geht schnell von statten und der Niederschlag läuft nie durch.

Da in der wässerigen Flüssigkeit das Nitrosonaphтол schwer löslich ist (1 l Wasser löst bei 20° etwa 0,2 g), so enthält die ausgeschiedene Ferriverbindung stets freies Nitrosonaphтол beigemengt und daher läuft das Waschwasser bis zuletzt gelb gefärbt durch, was aber die Resultate nicht weiter beeinflusst. — Nach dem Trocknen des ausgewaschenen Niederschlages bringt man das Filter mit demselben in einen geräumigen tarirten Porzellantiegel, verascht bei ganz allmählich gesteigerter Temperatur und wägt das entstandene Eisenoxyd. Zur Veraschung stellt man zweckmäßig den lose bedeckten Tiegel auf ein Eisenblech und erhitzt vorsichtig mit einer kleinen Flamme, bis keine Dämpfe mehr entweichen; darauf steigert man allmählich die Temperatur und glüht schliesslich stark bei Luftzutritt, bis sämtliche Kohle verbrannt ist. Auf diese Weise gelingt es bei einiger Uebung leicht, den Niederschlag ohne jeden Verlust zu veraschen. Das erhaltene Eisenoxyd bildet ein lockeres, schön rothes Pulver, welches keine Spur von Mangan enthält. —

Zur Abscheidung des Mangans bringt man das (event. eingedampfte) Filtrat in einen geräumigen Erlenmeyerschen Kolben (oder in eine Gasenbindungsflasche), fügt Salzsäure hinzu, übersättigt stark mit Ammoniak und fällt das Mangan nach der sehr empfehlenswerthen Methode von Nic. Wolff** durch einen bromhaltigen

Luftstrom, indem man in geeigneten Gefäßen Luft in gesättigtes Bromwasser und dann in die Lösung treten läßt. Das Mangan ist nach 15—20 Minuten quantitativ als Mangansuperhydroxyd ausgeschieden. Darauf leitet man durch die Flüssigkeit 10—15 Minuten einen starken Luftstrom, welcher vorher eine Waschflasche mit Ammoniak passirt hat.

Nach einiger Zeit filtrirt man den Niederschlag ab, wäscht mit Wasser sorgfältig aus, entfernt das an der Einleitungsröhre sitzende Mangansuperhydroxyd mittelst eines Stückchen Fließpapiers und giebt letzteres mit auf das Filter. Der Niederschlag enthält geringe Mengen von organischer Substanz, daher ist das Waschwasser bis zuletzt schwach gelblich gefärbt, was aber die Resultate nicht weiter beeinflusst. Das Filter wird mit dem Niederschlage in einen tarirten Platintiegel gebracht und zuerst bei bedecktem Tiegel erhitzt; darauf verascht man bei Luftzutritt und wägt das gebildete Manganoxydul.

Beleganalysen.

Zu den folgenden Versuchen wurden Lösungen von Eisenoxyd- und Mangansalzen von bekanntem Gehalt verwandt.

| Versuch № | Angewandt | | Gefunden | |
|--------------|-----------|--------|----------|--------|
| | Eisen | Mangan | Eisen | Mangan |
| 1 | 0,1806 | 0,0476 | 0,1802 | — |
| 2 | 0,1053 | 0,1584 | 0,1052 | — |
| 3 | 0,2018 | 0,6079 | 0,2023 | — |
| 4 | 0,2018 | 0,6079 | 0,2019 | — |
| 5 | 0,1009 | 0,3541 | 0,1013 | — |
| 6 | 0,1009 | 0,3541 | 0,1006 | — |
| 7 | 0,1190 | 0,0639 | 0,1192 | 0,0635 |
| 8 | 0,1190 | 0,0639 | 0,1193 | 0,0633 |
| 9 | 0,1190 | 0,0639 | — | 0,0640 |
| 10 | 0,1190 | 0,0639 | 0,1193 | 0,0635 |
| 11 | 0,1190 | 0,0639 | — | 0,0640 |
| 12 | 0,0982 | 0,0639 | 0,0982 | 0,0635 |
| 13 | 0,0982 | 0,0639 | 0,0980 | 0,0635 |

Ferner wurden in einem Spatheisenstein durch Fällung mit Nitrosonaphтол gefunden 38,85 % Eisen, durch Titration mit Kaliumpermanganat 38,79 %.

Die zu analysirende Substanz wird zweckmäßig in Salzsäure gelöst, mit Brom oxydirt und event. zur Abscheidung etwa vorhandener Kieselsäure auf dem Wasserbade zur Trockne gedampft. Den Rückstand nimmt man mit möglichst wenig Salzsäure auf und verfährt zur Trennung wie oben beschrieben.

Oxydirt man mit Salpetersäure, so ist dafür Sorge zu tragen, daß der Ueberschuss vor der Fällung entfernt wird.

Von der zu analysirenden Substanz wendet man so viel an, daß nicht mehr als höchstens 0,3g Eisen zugegen sind, da sonst das Volumen des ausgeschiedenen Ferrinitrosonaphтоls zu bedeutend wird.

Berlin.

Anorganisches Laboratorium
der Kgl. technischen Hochschule.

* Käuflich von der chemischen Fabrik von C. A. F. Kahlbaum in Berlin zu beziehen.

** Zeitschr. f. analyt. Chem. Bd. 22 (1883), S. 550.

Phosphor im Eisen.

Ueber die Form des Vorkommens von Phosphor im Eisen hielt Professor Cheever im October 1886 einen Vortrag im »American Institute of Mining Engineers«, in welchem er bemerkt, dafs man in dieser Richtung mit Bestimmtheit nur das wisse, dafs Schmiedeeisen einen gröfseren Gehalt an Phosphor vertrage als Stahl, ohne kaltbrüchig zu werden; es herrsche aber keine Uebereinstimmung bezüglich der Mengen, die diese Eigenschaft bei dem einen und bei dem andern erzeugen, ebenso wenig bezüglich des gleichzeitigen Einflusses anderer Elemente, des Mangans, Kohlenstoffs und Siliciums, auf diese durch den Phosphorgehalt bewirkte nachtheilige Eigenschaft.

Cheever hat sich mit dem experimentell-analytischen Studium dieser Fragen beschäftigt und kommt infolge desselben zu dem Schlusse, dafs der Phosphor in zwei (oder vielleicht mehr) Formen im Eisen vorkomme, als Phosphid in directer chemischer Bindung, und als Phosphat vielleicht in Form von Schlacke. Roheisen wird in anbetracht der energisch reducirenden Atmosphäre bei seiner Erzeugung kaum einen Gehalt an Phosphat aufweisen, wie auch die später anzuführenden Analysen Cheevers ergeben, dagegen wird Schmiedeeisen im allgemeinen den gröfsten Gehalt an Phosphat zeigen.

Die Gegenwart des P als Phosphat oder irgend einer andern Form als Phosphid dürfte demnach wahrscheinlich die Ursache sein der ziemlich beträchtlichen Differenzen in den Angaben verschiedener Autoren rücksichtlich der Beziehungen zwischen dem Phosphorgehalt und der Qualität von Eisen und Stahl.

Karsten sagt: Schmiedeeisen kann einen Gehalt von 0,25 bis 0,30 % vertragen, selbst 0,5 % würde noch als unschädlich gefunden; Eggertz sagt: 0,25 bis 0,30 % Phosphor bewirken bei Schmiedeeisen Kaltbrüchigkeit, welche jedoch bei weiterem Erhitzen und Aushämmern etwas abnimmt; letztere Erscheinung kann vielleicht die Ursache sein, dafs (nach Karsten) ein so hoher Phosphorgehalt noch zulässig ist.

Dr. Dudley* bemerkt, dafs Eisenphosphat ein gewöhnlicher Bestandtheil des Stabeisens ist, und hält es für möglich, dafs der Phosphor im Clapp-Griffiths-Metall ebenfalls in dieser Form

vorhanden sei. Holley drückt die Meinung aus, dafs 0,2 % Phosphor nicht schädlich sei, sondern eher noch die Eigenschaften des Stabeisens verbessern, wenn blofs 0,15 % Silicium und 0,03 % Kohlenstoff vorhanden sind.

Stahl in der Mitte zwischen Gufseisen und Schmiedeeisen stehend, sollte mehr Phosphat haben als das erstere und weniger als das letztere, was auch thatsächlich der Fall ist, mit Ausnahme des Clapp-Griffiths-Metalls, welches einen höheren Procentgehalt an Phosphat zeigt.

Bezüglich des Stahles weifs man bereits lange, dafs schon ein geringerer Phosphorgehalt demselben bedeutend nachtheiliger sei und, es ist allgemein bekannt, dafs 0,1 % Phosphor im Bessemerstahl schädlicher sich äußert als 0,3 % im Puddelstahl, und dafs, je härter der Stahl, desto empfindlicher er gegen Phosphor ist. Andererseits wird wieder angeführt, dafs die Kaltbrüchigkeit nicht blofs an dem Phosphorgehalt, sondern auch von der Art des Glühens und der darauf folgenden mechanischen Bearbeitung abhängig sei, und hat Tunner auf diese Verhältnisse besonders aufmerksam gemacht.

Puddelstahl sei in dieser Richtung am wenigsten empfindlich, mehr schon Schmiedeeisen, und in noch höherem Grade Bessemerstahl. Alle diese Umstände sind nach Professor Cheever Stützen für seine Anschauungen von dem Vorhandensein des Phosphors im Eisen in mindestens zweierlei Formen.

Bei den von Cheever zur Untersuchung dieser Anschauungen dargeführten Analysen wurde folgende Methode befolgt. Die betreffenden Probeobjecte wurden in der Kälte mit einer Lösung von Ammonium-Kupferchlorid bis zur völligen Lösung des Eisens behandelt, und der abfiltrirte und gewaschene Rückstand sodann bei 50° C. mit einer gesättigten Lösung von Ammonoxalat durch 2 Stunden digerirt. Dadurch sei alles vorhandene Eisenphosphat in Lösung gegangen, während der als Phosphid vorhandene Phosphor ungelöst bleibe. Die als Phosphat vorhandenen Mengen Phosphors wurden nun im Filtrate bestimmt, ebenso der Phosphorgehalt (des Phosphides) im Rückstand, im letzteren Falle in zwei gesonderten Parteien, nämlich der durch Behandlung mit kalter einprocentiger Salzsäure in Lösung gehende und der hierbei ungelöst bleibende Phosphor. Folgende Tabelle zeigt die von Cheever erhaltenen Resultate:

* Transactions of the American Institute of Mining Engineers, XIV, 938.

| | C | Mn | Si | P | Phosphor durch Ammonoxalat gelöst | Phosphor gelöst durch zweifach-chromige Salzsäure | Phosphor nicht gelöst | Procente Phosphor als Phosphat |
|--|------|------|-------|-------|-----------------------------------|---|-----------------------|--------------------------------|
| Stabeisen . . . | — | — | 2,30 | 1,40 | 0,04 | — | 1,37 | 2,85 |
| | — | — | — | — | 0,072 | — | — | 5,14 |
| | — | — | 3,60 | 0,85 | — | Spuren | — | — |
| | — | — | — | 0,135 | 0,102 | — | 0,028 | 75,55 |
| Bessemerstahl | — | — | — | — | 0,103 | — | 0,036 | 76,30 |
| | — | — | — | — | — | 0,096 | 0,038 | 71,11 |
| | 0,35 | 1,11 | 0,045 | 0,108 | 0,0525 | — | — | 48,61 |
| | — | — | — | — | 0,0525 | — | 0,0585 | 46,48 |
| Sheffld.-Schien. Clapp-Griffiths- Metall . . . | 0,08 | 0,30 | 0,093 | 0,073 | 0,017 | — | 0,0486 | 23,28 |
| | 0,52 | 1,30 | 0,132 | 0,085 | — | 0,026 | — | 27,40 |
| Tiegelstahl . . . | — | — | — | 0,42 | 0,300 | — | — | 71,42 |
| | — | — | — | — | 0,335 | — | — | 80,00 |
| | — | — | — | 0,175 | — | 0,136 | — | 77,71 |
| Tiegelstahl . . . | 0,07 | — | 0,21 | 0,067 | 0,036 | — | — | 53,73 |
| | — | — | — | — | — | 0,028 | — | 41,80 |

Aknüpfend an die im Vorhergehenden erörterten Verhältnisse machte Mackintosh folgende Mittheilungen. Wenn Eisen in verdünnter Salzsäure aufgelöst wird, so theilt sich der Phosphor nach seinen Beobachtungen in vier Partien; ein Theil wird als Phosphorwasserstoff entwickelt, ein zweiter löst sich in der Flüssigkeit als phosphorige Säure, ein dritter in Form einer andern niedrigen Oxydationsstufe (welche durch schweflige Säure in phosphorige Säure überführt werden kann) und der letzte bleibt in ungelöstem Rückstande. Der als Phosphorwasserstoff entweichende Phosphor war nach Mackintosh' Analysen 5,67 % des gesammten Phosphorgehalts und Mackintosh nimmt an, daß der Phosphorwasserstoff das Product einer secundären Einwirkung, des nascirenden Wasserstoffes auf die phosphorige Säure ist. In mehreren Fällen betrug übrigens der als Phosphorwasserstoff entwickelte Phosphor mehr als 66,6 % des Gesamtgehalts. In folgender Tabelle sind die von Mackintosh vorläufig erhaltenen Resultate zusammengestellt:

| | Procente Phosphor | Phosphorgehalt | | |
|------------------|-------------------|----------------|--|-------------------------------------|
| | | im Rückstande | als phosphorige Säure in Lösung gehend | als Phosphorwasserstoff entweichend |
| Stabeisen . . . | 0,124 | — | 98,4 | — |
| Gufseisen . . . | 0,880 | 39,11 | 51,13 | 2,16 |
| | — | 14,17 | 70,86 | 1,81 |
| | — | 37,47 | 55,20 | 3,28 |
| Bessemerst. . . | 1,48 | — | — | 62,7 |
| | 0,055 | 0,00 | — | 66,6 |
| | — | 0,00 | — | — |
| Gufsstahl . . . | — | — | 10—20 | — |
| | 0,118 0,105 | — | — | 47 |
| Eisennägel . . . | 0,437 | — | 25 | 30 |

Daraus wäre zu ersehen, daß die Form, in welcher der Phosphor in den verschiedenen Proben enthalten ist, welche mitunter den gleichen Gesamtgehalt an Phosphor aufweisen (wie oben z. B. Stabeisen und Gufsstahl), eine verschiedene sei, weil sie in gleicher Weise behandelt, dennoch so große Differenzen in dem als Phosphorwasserstoff sich verflüchtigenden Phosphor zeigen. Wenn man diese Resultate mit denen Cheevers vergleicht, so ergibt sich, daß im Stabeisen nach Cheever 76,3 % in Lösung gehenden Phosphors (als Phosphat) enthalten sind, nach Mackintosh aber 98,4 % als Phosphat gelöst werden. Im Roheisen fand Cheever 2 bis 5 %, Mackintosh aber 50 bis 70 % in Lösung gehenden Phosphors und zudem steigt dieser Betrag in dem Grade, als der Procentsatz des Phosphors in dem ungelösten Rückstand abnimmt, so daß Mackintosh annimmt, das Phosphat sei entweder sehr unlöslich oder das Eisenphosphid werde bei der Lösung oxydirt.

Andererseits stimmt der Betrag von als Phosphorwasserstoff sich verflüchtigenden Phosphors mitunter annähernd mit dem, der als Phosphat vorhanden ist (z. B. im Roheisen nach Cheever 2,85 % als Phosphat, nach Mackintosh 2,16 % als Phosphorwasserstoff entweichend).

Im Bessemerstahl findet Cheever 23 bis 48 % als Phosphat in Lösung gehend, Mackintosh 10 bis 20 % u. s. w. Diese Resultate sind also häufig anscheinend sehr im Gegensatz stehend und können nach Mackintosh erklärt werden durch die Annahme, daß im Eisen verschiedene Phosphide und verschiedene Phosphate vorhanden sind, die ein verschiedenes Verhalten gegen die angewendeten Lösungsmittel und andere Reagenzien zeigen; einige sind leicht, andere nahezu unlöslich; wieder andere geben bei der Lösung Phosphor direct als Phosphorwasserstoff ab oder bilden phosphorige Säure. Diese Phosphide können von verschieden sich verhaltenden Phosphaten begleitet sein, wodurch die Erscheinungen sehr verwickelt werden.

Aus den analytischen Untersuchungen von Cheever und Mackintosh scheint mit Sicherheit nur hervorzugehen, daß in den verschiedenen Eisen- und Stahlarthen thatsächlich der Gesamtgehalt des Phosphors nicht in der gleichen Form enthalten ist, da sich sonst das verschiedene Verhalten des mit Kupferchlorid bei den untersuchten Objecten erhaltenen Rückstandes gegen die angewendeten Lösungsmittel nicht erklären ließe. Aufser der Feststellung dieser Thatsache haben aber diese Untersuchungen noch das Verdienst, das Studium einer Frage wieder angeregt zu haben, die schon seit geraumerer Zeit von Seite der metallurgischen

Chemiker geringe Beachtung erfahren zu haben scheint.

Unabhängig davon ist in jüngster Zeit ein Beitrag hierzu von Leopold Schneider, Adjunct des K. K. Generalprobramtes in Wien* geliefert worden.

Verschiedene Sorten von Eisen (Spiegeleisen, weißes und graues Roheisen) wurden in erbsengroßen Stücken mit Kupferchloridlösung so lange geschüttelt, bis das anfänglich abgeschiedene Kupfer wieder aufgelöst war. Der Rückstand wurde noch eine Stunde mit derselben Lösung gekocht, schliesslich der Reihe nach mit Wasser, kochender Aetzkalklösung, Weingeist und Aether gewaschen und im Wasserstoffstrom erhitzt. Das so erhaltene, metallisch aussehende Pulver, von der beigemengten Kohle mittelst des Magnetes möglichst getrennt, erschien unter dem Mikroskop krystallinisch, ohne indeß deutliche Krystallformen erkennen zu lassen. Von verdünnten Säuren wurde diese Substanz fast gar nicht, von Salpetersäure oder Königswasser rasch gelöst. Mit concentrirter Salzsäure gekocht

löst sich dieselbe langsam unter Entwicklung von Phosphorwasserstoffgas.

Die Untersuchung der obigen, durch Behandlung mit Kupferchlorid gewonnenen Substanzen ergab außer den anderen Körpern einen Gehalt von Phosphor und Eisen, der einer Verbindung von der Formel Fe_3P entspricht, die auf verschiedenen synthetischen Wegen schon von Hooslef (Journal für prakt. Chemie LXX, S. 149) und Percy (Percy-Wedding Eisenhüttenkunde, II. Band, 1. Abthlg.) dargestellt und beschrieben worden ist.

Bezüglich des Mangangehalts der auf diese Weise behandelten Proben fand Schneider, daß der Phosphorgehalt mit demselben rasch in einer nicht zu verkennenden Gesetzmäßigkeit steigt. Wenn man bei den manganhaltigen Rückständen, die Schneider erhielt, die der Verbindung Fe_3P entsprechende Phosphormenge vom Gesamtphosphorgehalte abzieht, so bleibt für den vorhandenen Mangangehalt eine dem Aequivalente nach doppelt so große Phosphormenge; das dem Phosphoreisen beigemengte Phosphormangan wäre daher der Formel Mn_3P_2 entsprechend zusammengesetzt anzunehmen.

* Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwerke 1886, 735.

Dth.

Zur directen Eisenerzeugung.

Von Gustav Westman, Hütten-Ingenieur in London.

Trotzdem die zahlreichen, theilweise unter Aufwendung hoher Kosten angestellten Versuche, Eisen und Stahl direct aus den Erzen herzustellen, bisher nicht zu dem gewünschten Ziele geführt haben, hält der Verfasser dieses kleinen, Zeitmangels wegen nur wenig ausführlich behandelten Beitrages zu der Frage es nicht für gerechtfertigt, deshalb von vornherein alle weiteren Versuche in dieser Richtung zu verwerfen und sich dem Urtheil anzuschließen, welches von so hochgeschätzter Seite, wie von Professor Ledebur in einer im Septemberheft v. J. von „Stahl und Eisen“ veröffentlichten Abhandlung gefüllt worden ist. Auf dem metallurgischen Gebiete können nach meinem Dafürhalten Fortschritte nicht allein auf Grund der Theorie erwartet werden, sondern scheint mir zur Erzielung derselben die Anstellung von Versuchen unbedingt erforderlich zu sein. Jeder, der sich mit Forschungen dieser Art beschäftigt hat, weiß daß dieselben nicht mit einem Schlage zum Ziel führen können, man wird sich vielmehr dabei sehr häufig mit der Ueberzeugung begnügen müssen, daß

unter Umständen an einem mißlungenen Versuche mehr als an zehn gelungenen zu lernen ist. Ich glaube mich auch nicht im Gegensatze zu den Ansichten des obengenannten Verfassers zu befinden, wenn ich allgemein ausspreche, daß es vom volkswirtschaftlichen Standpunkte zu bedauern ist, daß in Deutschland verhältnißmäßig zu wenig Opfer für Versuche gebracht und aus diesem Grunde der Weg zu Verbesserungen nach vielen Richtungen verschlossen bleibt.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, ist es meine Absicht, kurz anzudeuten, daß man gegenüber den von Professor Ledebur allgemein ausgesprochenen, von Construction und Arbeitsmethode unabhängigen Ansichten auch auf einem andern Standpunkte stehen kann und daß für die Behauptung eines solchen Standpunktes sich nicht ungewichtige Gründe ins Feld führen lassen.

Den sogenannten directen Proceß so zu führen, daß die Eisenerze reducirt und die Producte der Reduction in demselben Ofen ge-

schmolzen werden, wenn auch der Proceß so geleitet wird, daß man zu einer Zeit reducirt und zu einer andern Zeit schmilzt, ist deshalb unpraktisch, weil bei der Schmelzung ein großer Theil von nicht reducirtem Erz in die Schlacke übergeht. Dagegen mit so kleinen Sätzen zu arbeiten, daß der ganze Satz sich je auf einmal reduciren läßt, ist wegen allzu großen Brennstoffaufwandes nicht möglich.

Noch unpraktischer scheint es zu sein, in demselben Ofen gleichzeitig Reduction und Schmelzung vorzunehmen, und dürfte es zum Beweise hierfür nicht nothwendig sein, auf die Untersuchungen von Akerman oder Bell zurückzugehen, besonders nicht, wenn man so große Wärmemengen, wie in den Abzugsgasen mit siebenmal mehr Kohlenoxyd als Kohlensäure bei einer Temperatur von 1600° C. enthalten sind, als nutzlos fortgehen lassen will.

In dem Bullproceß tritt zu den übrigen Fehlern noch der, daß die Reduction mit Wassergas stattdessen soll. Ohne die latente Wärme des Wasserdampfes, welche bei metallurgischen Operationen niemals zu verwerthen ist und deshalb stets einen entsprechenden Wärmeverlust mit sich bringt, zu rechnen, ist in Betracht zu ziehen, daß der durch Wasserstoff reducirte Eisenschwamm pyrophorisch wird und daher vor Rückoxydation bei der Schmelzung viel schwerer zu schützen ist, als mit Kohlenoxyd reducirter Eisenschwamm, welcher wegen der Eigenschaft des Eisens, Kohlenoxyd zu binden, viel besser einer oxydirenden Einwirkung widersteht.

Um den Nachweis zu führen, daß die directe Eisenerzeugung nicht aussichtslos ist, wähle ich die Blairsche Methode. Dieselbe ist von J. Lowthian Bell in seinem Buche »Principles of the Manufacture of Iron and Steel« auf Seite 34 ff. beschrieben und bediene ich mich in den nachfolgenden Ausführungen der dort gegebenen Ziffern, welche für meinen Zweck als unvortheilhafte bezeichnet werden müssen.

Zunächst ist es erforderlich, klar zu legen, wie viel Brennstoff zur Herstellung von Eisenschwamm gegenüber dem beim Erblasen von Roheisen nöthigen aufgewandt werden muß. Bei dieser Rechnung setzte ich voraus, daß nur Erze mit mindestens 50 % Eisengehalt zur directen Darstellung benutzt werden. Die Erze mit geringerem Eisengehalte als 50 % dürften allerdings entschieden besser im Hochofenproceß verwerthet werden, besonders wenn derselbe so ausgeführt wird, daß nicht nur die Wärme, welche aus der Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlenoxyd erwächst, sondern auch die bei der Verbrennung bis zu Kohlensäure entstehende Wärme zur Abscheidung der erdigen Bestandtheile noch theilweise benutzt wird.

Zur Herstellung von Roheisen sind folgende Wärmemengen nothwendig:

| | |
|---|------------|
| Für Reduction der Erze | 1588 W. E. |
| „ Austreiben von H ₂ O u. CO ₂ | 158 „ |
| „ Reduction der SiO ₂ u. P ₂ O ₅ | 29 „ |
| „ Schmelzen von Eisen und Schlacken | 774 „ |
| wozu für 0,0428 K ^o . C. welche von dem Roheisen aufgenommen sind, hinzutreten (zu 4000) | 173- „ |
| zugelegt werden. In Summe | 2722 W. E. |

Bei der Erzeugung von Eisenschwamm fallen dagegen folgende Wärmebedürfnisse weg:

| | |
|--|--------------------|
| Für Austreiben von H ₂ O aus der Kohle | 82 W. E. |
| „ von dem Roheisen aufgenommenen C | 173 „ |
| „ Reduction von SiO ₂ und P ₂ O ₅ | 29 „ |
| „ den halben Wärmeverbrauch beim Schmelzen | 372 „ |
| Summa | 656 W. E. = 24,4 % |

Bell giebt in der erwähnten Quelle an, daß zur Erzeugung von 768 kg Stahl bei der Blairschen Methode 360 kg Roheisen, 170 kg Schrott und Spiegelisen nebst 470 kg Eisenschwamm nöthig sind, wogegen mit 1000 kg Roheisen und 250 kg Erze 1000 kg Stahl hergestellt werden. Bell zieht hierbei die Erze nicht in Betracht; wenn man sie, wie dies richtiger sein dürfte, zu 200 kg Eisenschwamm rechnet, für welche man die nöthige Wärme aus dem Ueberschuss der Darstellung von 470 kg Eisenschwamm anstatt Roheisen erhält, so werden noch 152 kg Stahl gewonnen oder im Ganzen 920 kg Stahl erhalten.

Da ferner beim Erz-Martinproceß wenigstens die 1½fache Zeit erforderlich ist gegenüber den Processen, bei welchen keine Oxyde, sondern nur Metalle benutzt werden, so dürften die Unkosten zur Darstellung von einer Tonne Stahl auf beiden Seiten sich ausgleichen, wobei das Product aus Eisenschwamm als ein besseres angesehen werden muß.

Hierbei ist die Rückoxydation zu 15,8 % angegeben, eine Ziffer, welche bei Anwendung von vollkommener Schmelzapparaten erheblich verkleinert werden kann, da die Oxydation in directem Verhältniß zu der Menge der angewandten Verbrennungsproducte steht. Wir wollen uns an dieser Stelle damit begnügen, auf die Verbesserungen, welche im Bau der Flainnöfen in den letzten Jahren durch Friedr. Siemens, Riley u. A. eingeführt worden sind, hinzuweisen, ohne dieselben an dieser Stelle durch Zahlen zu belegen.

In seiner schon mehrfach erwähnten Abhandlung bezeichnet Professor Ledebur die sogenannte directe Bessemermethode, d. h. das Verfahren, bei welchem das Roheisen unmittelbar vom Hochofen ohne Umschmelzung in den Converter gebracht wird, als den billigsten und am meisten lohnenden Weg zur Darstellung schiedbaren Eisens und besonders aus dem Grunde, weil zur Umwandlung des Roheisens in das Fertigproduct ein besonderer Brennstoffaufwand nicht erforderlich sei. Demgegenüber weise ich darauf

hin, dafs allein der Brennstoffverbrauch für Kraftbedarf schon genügend wäre, um den Eisenschwamm zu schmelzen.

Im folgenden sei noch nachgewiesen, wie grofs der Wärmeverbrauch bei dieser Methode ohne Berücksichtigung des Brennstoffaufwandes für Kraftbedarf ist. Bei der Rechnung sind als Grundlage von Dr. Tamm mitgetheilte Analysen benutzt.

Das benutzte Roheisen hatte 4,28 % C. und die abgehenden Gase hatten folgende Zusammensetzung in Raumtheilen:

74,7 N
0,9 H
4,6 CO₂
19,8 CO

Aus einem Satze von 1000 kg waren 323 cbm Gas entstanden und aus diesen Angaben, sowie aus der Zusammensetzung der Schlacken läfst sich berechnen, dafs zur Verbrennung des Eisens, Mangans und Siliciums 17,8 cbm Sauerstoff dienen.

Bei Bildung dieses Gases wurden erzeugt:

| | |
|-------------------------------------|---------------------|
| | 147 872 W.-E. |
| durch Verbrennung des Fe, Mn und Si | |
| durch die 17,8 cbm O | 106 800 . . . |
| | Summa 254 672 W.-E. |

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| Von diesen gehen bei 1600°—170000 ab | |
| und zur Reduction | |
| von 2,9 cbm H ₂ O | 7 685 |
| | 177 685 W.-E. |

Der Procefs macht zugute 76 987 W.-E.

oder 30 %. Berechnet man noch die den Gasen inwohnende Wärme, nämlich von 64 cbm CO und 2,9 cbm H

zu 3070 = 196 480
und 2600 = 7 540
zusammen zu 204 020 m

so werden nicht mehr als 16,7 % der aufgewandten Wärmemengen ausgenutzt.

Eine Methode, bei welcher ein Drittel der Wärme durch Verbrennung von Eisen selbst erzeugt wird und welche nicht mehr als 16,7 % der überhaupt angewandten Wärme nutzbar macht, kann aber doch unmöglich dem Ideal des Eisenhüttenmannes entsprechen.

Ueber neuere Walzenzug - Dampfmaschinen.

Von R. M. Daelen.

(Hierzu die Zeichnung auf Blatt VII.)

Die Anforderungen, welche durch den Walzbetrieb an die Leistung der Dampfmaschinen gestellt werden, sind noch stets im Steigen begriffen, und dieselben haben nicht nur eine Zunahme der Abmessungen der Dampfcylinder, sondern vornehmlich auch der Geschwindigkeit aller bewegten Theile zur Folge, so dafs die ehemals durch die Erfahrung hierfür aufgestellten Grenzen eine fortwährende Ueberschreitung und Verschiebung erfahren. Wenn nun zwar die heute verfügbaren Mittel der Technik Manches gestatten, was früher nicht für ausführbar oder zweckmäfsig gehalten werden konnte, so müssen doch in vielen Fällen Zugeständnisse auf Kosten unumstößlicher Regeln für die Sicherheit und Dauerhaftigkeit der Construction eingeräumt werden, um die vorgeschriebene Leistung zu erzielen. Dieses gilt namentlich für die mit Schwungrädern versehenen und zum directen Antrieb der stetig rotirenden Walzenstrassen dienenden Maschinen, bei welchen eine Kolbengeschwindigkeit von 4,6 M. in der Secunde erreicht wird. Hier ist ein Mittel zur Vertheilung der Betriebskraft auf zwei Organe, wie es die Zwillingmaschine bietet, vor allen Dingen angebracht, und wir sehen daher den Uebergang dazu sich allmählich vollziehen.

Die Gefahr für Bruch und der Verschleifs nehmen mit dem Gewichte der bewegten Theile

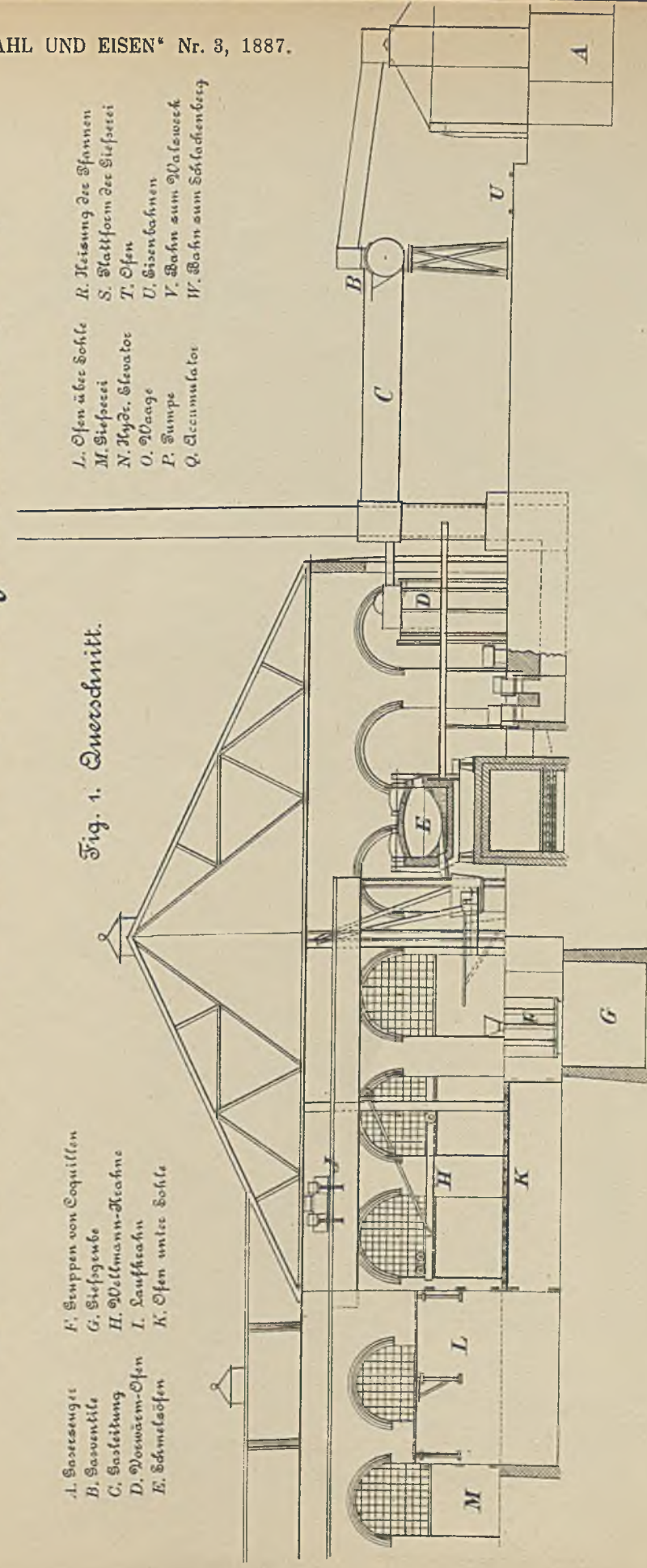
ab und die Arbeit des Regulators behufs Einstellung der Steuerung ist gegenüber der einfachen Maschine wesentlich erleichtert, wenn demnach im Ganzen die Betriebssicherheit der Zwillingmaschine eine gröfsere ist, als die der Letzteren, und auch ihre Ueberlegenheit in der Dampfersparnis nicht bestritten werden kann, so würde der höhere Preis allein kein Hindernis für die allgemeine Einführung sein, es kommt aber der Umstand hinzu, dafs der erheblich gröfsere Raum, den zwei nebeneinanderliegende Maschinen erfordern, in den Walzwerken meistens nur mit bedeutendem Kostenaufwand zu beschaffen ist. Ausserdem denkt man bei einer Zwillingmaschine mit directem Antriebe stets an eine verköpftete Welle, die namentlich unter der Belastung eines Schwungrades von hohem Gewichte nicht zu den bei Walzwerkstechnikern beliebten Constructionen gehört.

Diese beiden, der Einführung des Systems hauptsächlich entgegenstehenden Hindernisse, werden durch die Anordnung der an einem Zapfen angreifenden und um 90° zu einander versetzten Maschinen beseitigt, für welche die Verbindung eines stehenden und eines liegenden Cylinders die einfachste und zweckmäfsigste Lösung ergibt. Im Jahre 1866 wurde eine solche in Hoerde durch R. Daelen sen. für eine Schienen-

Stahlwerk zu Chester in Pennsylvanien. (Fig. 1 u. 2.)

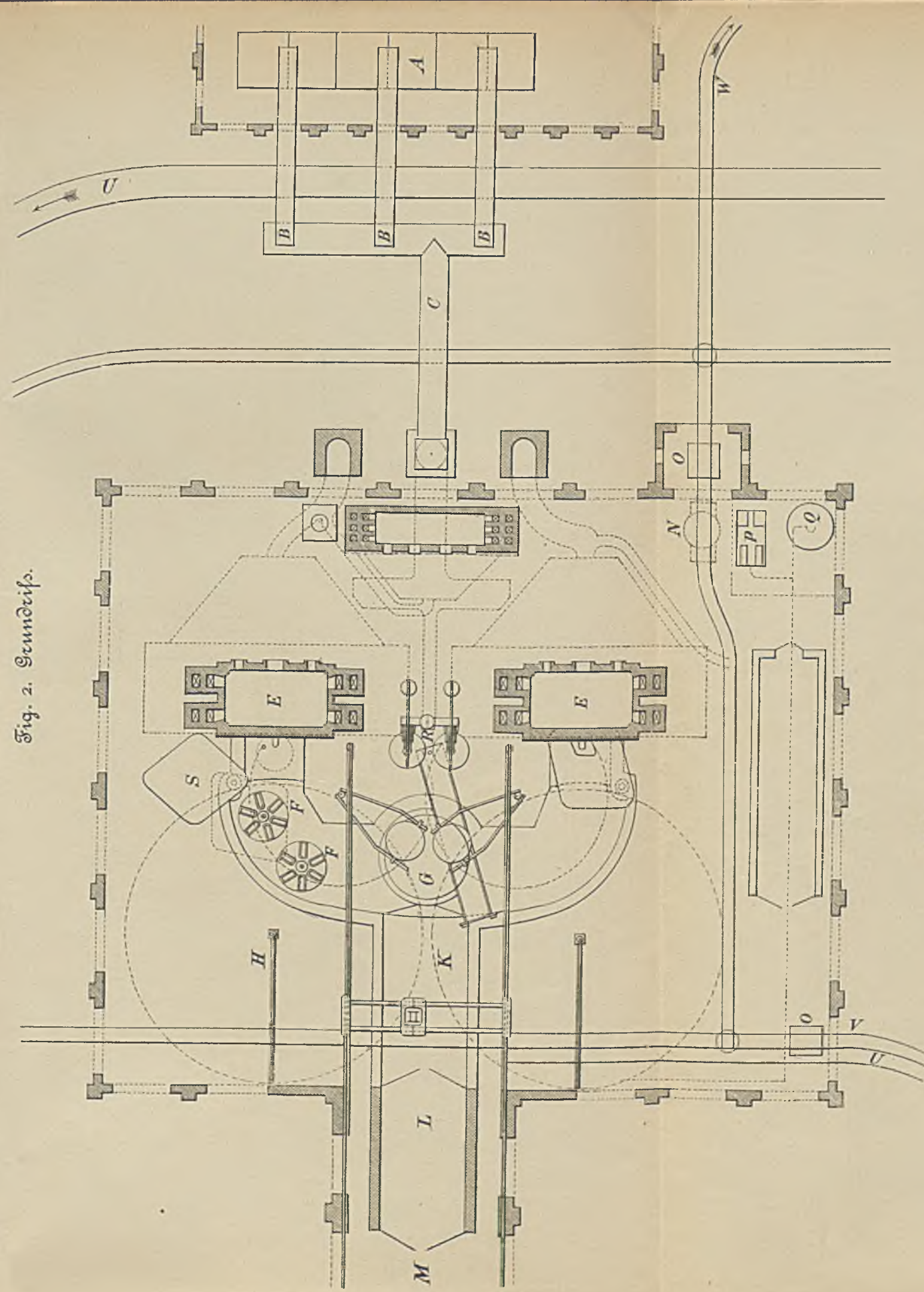
- A. Sauggerät
- B. Saugkile
- C. Saugleitung
- D. Drosselventil-Ofen
- E. Schmelzofen
- F. Stuppen von Coquillen
- G. Siebsiebe
- H. Wellmann-Maschine
- I. Saugkahn
- K. Ofen unter Sohle

Fig. 1. Querschnitt.

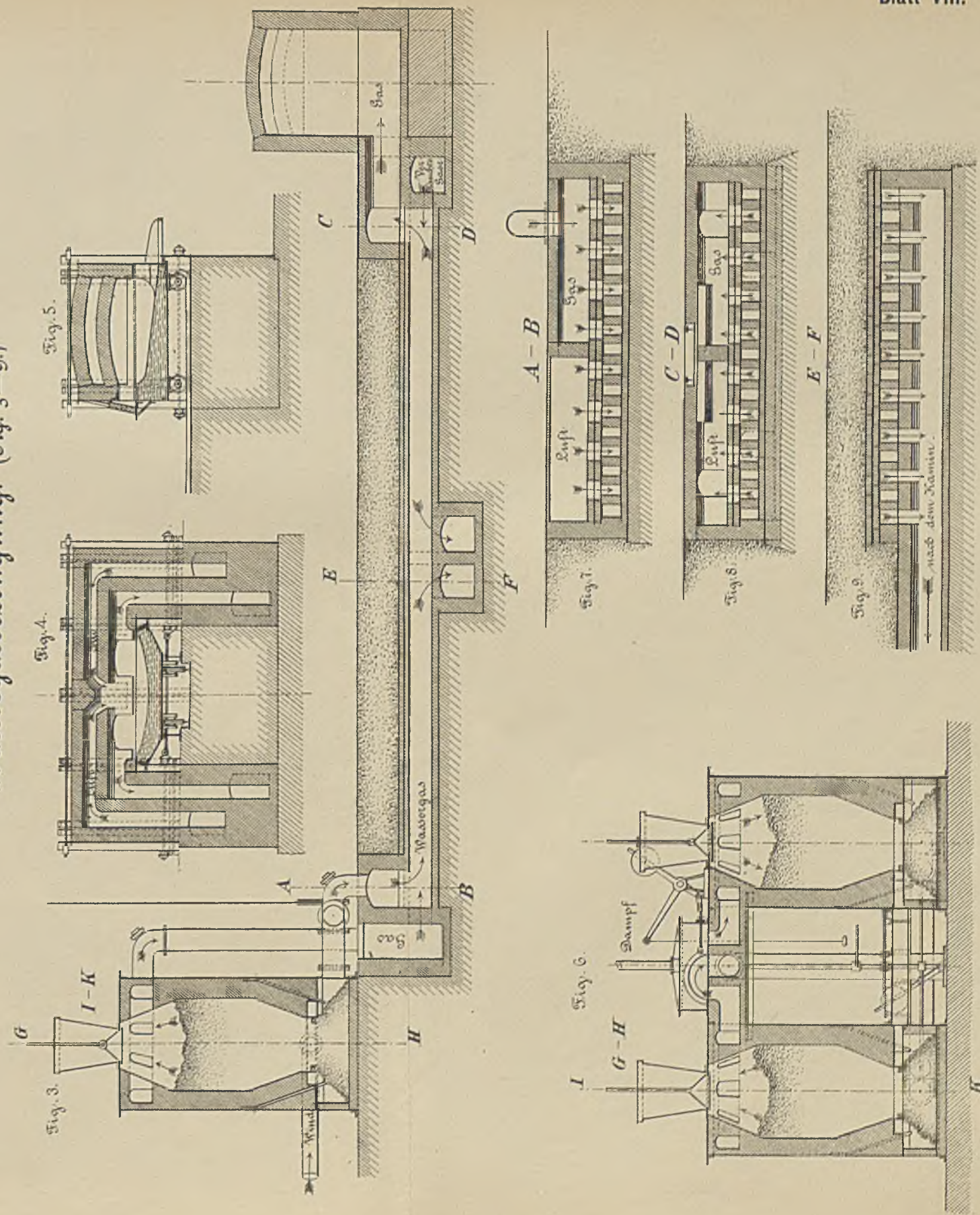


- L. Ofen über Sohle
- M. Sieberei
- N. Hydr. Separator
- O. Waage
- P. Pumpe
- Q. Accumulator
- R. Heisung der Pfannen
- S. Stahlform der Sieberei
- T. Ofen
- U. Eisenbahnen
- V. Bahn zum Oufaswerk
- W. Bahn zum Schmelzofen

Fig. 2. Grundriss.



Wassergasersengung. (Fig. 3—9.)



Die Fabrication von Flußeisen im Flammofen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

(Hierzu Blatt VIII.)

Einleitung. Nachdem seit einer Reihe von Jahren der Entphosphorungsprocess im basischen Converter in fortwährend steigendem Maße in Anwendung gekommen ist, ist man auch theilweise dazu übergegangen, im Flammofen basisch zu arbeiten. Die Folge der billigeren Herstellung des Thomasflußeisens war, daß dasselbe ein gefährlicher Mitbewerber des Schweißeisens wurde. Das Hauptbestreben der Stahlwerke ist infolgedessen darauf gerichtet, ein dem Schweißeisen an Weichheit und Schweißfähigkeit gleiches Material herzustellen und muß selbst ein Anhänger des Puddelprocesses gestehen, daß man diesem Ziel sehr nahe gerückt ist und dasselbe fast ganz erreicht hat, sofern man von der Erzeugung eines sehnigen Gefüges absieht. Entsprechend diesem Erfolge wird denn auch auf fast allen Gebieten, hier in beschleunigterem, dort in langsamerem Tempo, das Schweißeisen durch Flußeisen verdrängt.

Nur in dem speciellen Fall der Verwendung für Dampfkessel (bes. Locomotivfeuerbüchsen und Schiffskessel) hat das Flußeisen in Deutschland noch wenig Anklang gefunden.

Vor die Frage gestellt, ob Converter- oder Martin-Metall zu gewissen Constructionen zu verwenden sei, wird man, wo die Billigkeit in Frage kommt, dem Thomasproduct stets den Vorzug geben; will man jedoch ein Flußeisen von homogener Beschaffenheit, so geföhlt nach allgemeiner Ansicht dem Martin Stahl der Vorrang.

Unzweifelhaft ist es bei dem Letztern möglich, sich durch bequeme Probenahmen während der Charge von dem jederzeitigen Stand der Operation zu überzeugen und durch eine richtige Reihenfolge von geeigneten Zuschlägen genau die gewünschten Eigenschaften des Stahles zu erzielen. Beim Converterbetrieb hat dagegen häufig ein und derselbe Block an verschiedenen Stellen verschiedene Zusammensetzung, auch wird durch die heftige Reaction im Converter vielfach basische Masse von der Bekleidung mitgerissen, welche in das Metall eingeschlossen wird und sich beim späteren Verwalzen und Schneiden, z. B. bei Platten häufig genug vorfindet und Ausschuss verursacht. Auch sind in diesen Blöcken mehr Blasen als in dem Martinproducte.

Trotzdem ist das heutige Thomasmaterial, wie es fast alle Hütten gleichmäßig fabriciren, ein ganz vorzügliches, wie Schreiber dieses aus eigener Kenntniß bestätigen kann. Bei zahlreichen mit Martin Stahl von vielen rhein-westfälischen Werken

angestellten Versuchen wurde jedoch von demselben festgestellt, daß die weichen Martinflußeisenblöcke viel empfindlicher gegen Weißgluthhitze waren, als Fabricate aus dem basischen Converter, und daß aus diesem Grunde von den ersteren manche beim Walzen in die Brüche gingen. Unzweifelhaft ist jedoch dieser Uebelstand durch geeignete Zusammensetzung zu heben.

In den Vereinigten Staaten ist die Verwendung von Martin-Flußeisen für Kesselplatten aller Art als Ersatz für die besten Sorten Eisenplatten eine sehr ausgedehnte geworden, und verdanken wir den Mittheilungen von P. Kreuzpointner in No. 10 v. J. dieser Zeitschrift sehr interessante Aufschlüsse über die Fortschritte, welche die amerikanische Technik auf diesem Gebiete gezeitigt hat. Während der genannte Verfasser sich über die Verwendung und die dabei gemachten Erfahrungen verbreitete, berichtete der belgische Ingenieur Jules G. Fréson in der ansgezeichneten Zeitschrift „Revue Universelle des Mines de la Métallurgie etc.“ in einer längeren Abhandlung über die hüttenmännische Seite der Frage.

Bzüglich der Statistik der nordamerikanischen Martinöfen und ihrer Leistungen verweisen wir auf die in No. 10 v. J. Seite 672 ff. mitgetheilten Angaben, welche derselben Quelle entstammen, aus der G. Fréson geschöpft hat; ergänzend wollen wir nur bemerken, daß die 7 Werke, welche in den Vereinigten Staaten theils soeben neu entstanden, theils im Bau begriffen sind, 17 Oefen von 10 bis 35 t Fassungsvermögen besitzen. Ueber Anlage und Betrieb der amerikanischen Martinwerke entnehmen wir der genannten, auf überaus fleißiger Beobachtung beruhenden Berichterstattung des belgischen Reisenden die nachfolgenden Mittheilungen.

Ueber die Anordnung der amerikanischen Siemens-Martin-Anlagen. Die Wichtigkeit gut durchdachter Einrichtungen, welche auch hauptsächlich dem Arbeiter die günstigsten Bedingungen schaffen, hat sich schon bei den bedeutenden amerikanischen Bessemer-Hütten gezeigt. Bei einer Temperatur im Sommer von 35° Cels. im Schatten mußten die Constructeure sich mit Eifer mit der Ventilation der Hütte befassen. Wir finden daher in Europa keine Anlage, welche den Comfort in der Arbeit bietet, wie die neuen amerikanischen Hütten.

Die allgemeine Anordnung, welche die amerikanischen Siemens-Martin-Werke haben, weicht

von derjenigen der großen englischen wesentlich ab. Die Oefen stehen, wie groß ihre Zahl auch sei, in einer einzigen Reihe; die englische Einrichtung dagegen legt die Gießvorrichtungen zwischen zwei Ofenreihen in einer schlecht gelüfteten und stets heißen Grube.

Die englische Einrichtung nöthigt ferner dazu, die Rohproducte sowie das Gas den Oefen von zwei verschiedenen Seiten der Hütte zuzuführen, während im Gegensatz hierzu eine einzige Ofenreihe gestattet, sowohl die Magazine für die Rohproducte, wie auch die Gas-Generatoren auf einer Seite anzubringen, welche hier bequem durch eine auf der Sohle der Oefen liegende Eisenbahn bedient werden können. Der auf der anderen Seite der Ofenreihe liegende Theil des Werkes dient alsdann als Gießhalle und geräumiges Magazin für die gegossenen Blöcke.

In einer einzigen Fabrik in England, nämlich bei der Steel Co. of Scotland in Blochlaire, hat man in richtiger Erkennung des in Newton gemachten Fehlers diesen vermieden, und ebenfalls die 12 Oefen (Typus Batho), wovon einer 25 tons, die andern 15 und 12 tons sind, in einer einzigen Reihe aufgestellt.

In Amerika ist die Gießgrube kreisförmig, gemeinschaftlich für 2 Oefen und bedient von 1 oder 2 Drehkränen (Park bros, Spang, Steelton, Otis, Chester), oder gradlinig, wie in Bochum, Hoerde, Steele, Phoenix (Ruhort) und Newton. Nirgendwo sind die Coquillen auf einer Drehscheibe aufgestellt, wie in Gutehoffnungshütte in Oberhausen. Die runden Gießgruben haben meistens einen so großen Durchmesser, daß für 3 Gießkralne Platz ist. Den Blöcken giebt man starke Abmessungen, einestheils, um die Gießdauer abzukürzen, andererseits um eine bessere Verarbeitung zu erzielen.

Der Gebrauch von Gießkralnen scheint dem der Gießwagen vorzuziehen zu sein, die Inbetriebsetzung ist leichter und ferner kann trotz der größten Sorgfalt durch einen Durchbruch oder ein Unglück beim Gießen der Wagen durch Ausströmen von Stahl oder Schlacke betriebsunfähig werden, während die empfindlichen Theile der Krähne, welche im ähnlichen Falle beschädigt werden könnten, außer der Beschädigungszone liegen. Bisweilen fließt der Stahl der Einfachheit wegen, wie beim Phoenix, direct vom Ofen in eine Partie Coquillen, welche auf einem Wagen stehend, auf Schienen unter das Gufsloch gefahren werden.

Einer Anordnung wie in Graz, bestehend in Gruppen von je 2 Oefen, welche in Form einer Tangente die kreisförmige Gießgrube berühren und ihre Gufsöffnungen dem im Mittelpunkt stehenden Kran zuwenden, sind wir nirgends begegnet.

Allgemein gebräuchlich sind Drehkräne zur Handhabung der Pfannen und Ingots; Laufkräne wie in Bochum, wo drei derselben 10 Martinöfen bedienen, sind ganz ausgeschlossen.

Ein besonders häufig in Amerika vorkommender

Kran ist der von Wellman (Blatt VIII Fig. 1 u. 2). Seine Eigenthümlichkeit besteht darin, daß der auf- und abwärts bewegliche horizontale Arm nebst seiner Verstrebung durch Rollen vor und hinter dem verticalen Baum geführt wird. Der Letztere wird dadurch weniger in Anspruch genommen, als wenn der horizontale Arm fest mit demselben verbunden wäre, und hat noch den Vortheil, daß die Reibung in Folge der Rollen eine geringere ist, ebenso Reparatur und Abnutzung; auch kann der ganze Kran leichter gebaut werden.

Die Versorgung der Oefen mit Roheisen, Abfällen und Mineralien, welche außerhalb der Hütte gelagert sind, wird durch hydraulische Hebetische bewirkt.

Die Thür zum Beschieken der Oefen ist an der Vorderseite, das Gufsloch an der hinteren, welches von einer Plattform aus reparirt werden kann. Bl. VIII Fig. 1 u. 2 geben die Anordnung der im Jahre 1884 in Betrieb gekommenen Hütte zu Chester (Pennsylvanien), welche manches Neue bietet. Dieses Stahlwerk wurde für den Schiffsbau und speciell für Material zu den von der Regierung bestellten Kreuzern gebaut. Die Herstellung der Achsen, Spanten, Steven und sonstigen Schiffstheile verlangte die Bewältigung außerordentlich schwerer Stücke.

Die Pläne zur Anlage von Chester wurden von C. M. Rider entworfen, und zwar für Fabrikation von Ingots für Bleche, Träger, Winkel, Achsen, Kurbeln und Stahlgufs bis zu Gewichten von 40,000 kg.

Die Gießgrube ist 2 Oefen gemeinschaftlich und wird bedient durch 2 Hauptkräne von 5 m und 2 Ingotkräne von 7,5 m Ausladung. Diese Anordnung ist derjenigen der berühmten Hütte Otis in Cleveland entnommen und gestattet Blöcke in vollkommener Beschaffenheit zu gießen, daß sie sofort in einer Hitze in fertige Bleche ausgewalzt werden können.

Was die Einrichtung von Chester besonders auszeichnet, ist die Leichtigkeit und Schnelligkeit, mit welcher die schwersten Gufsformen an die Gufspfannen gebracht werden können, und der gleichzeitige Gufs aus beiden Oefen in die eine Form. Die Formen mit ihrem Inhalt an Sand u. s. w. überschreiten häufig im Gewicht das der gegossenen Stücke, sind daher in großer Gefahr, bei der Behandlung zu zerbrechen. Es ist klar, daß die abgebildete Anlage viel zur Verminderung von Unfällen und zur Leichtigkeit, große Stücke zu gießen, beiträgt.

Die großen Oefen, welche zur Herstellung dieser Güsse dienen, grenzen unmittelbar an die Gießgrube, sie haben bewegliche Gewölbe, wie die Oefen in den Gießereien für schwere Rohre.

Die Schmelzöfen sind so eingerichtet, daß man die Einstromungen der Luft und des Gases abreißen und wieder erneuern kann, sowohl theilweise, als auch gänzlich, ohne den Haupt-

ofenkörper abkühlen oder den Betrieb stören zu müssen. Dies ist von großer Wichtigkeit, da es viel häufiger vorkommt, diese Theile repariren zu müssen, als einen andern des Ofens. Wie man in Fig. 1 sieht, ist die Seite des Ofens nach der Gießgrube zu ziemlich stark übergebaut, wodurch das Gießloch kürzer wird und nach jedem Guß leichter zu reinigen und zu repariren ist. Die Drehscheiben für den Guß sind um verticale Achsen drehbar und können während der verschiedenen Operationen des Formens und Gießens diverse Stellung annehmen.

Die Anwärmung der Pfannen findet statt, nachdem dieselben für den Guß fertig gestellt und auf einen der beiden Hauptkräne gestellt sind. Sie werden solange beiseite gesetzt, damit sie die übrigen Operationen nicht stören, und dann im richtigen Augenblick zu dem Platze geführt, wo sie das Metall aufzunehmen haben. Ein einziger Mann genügt, um sie zu dirigiren, keine Dampf- und keine hydraulische Vorrichtung ist hierzu nothwendig.

Die Einrichtung zur Erwärmung der Pfannen ist folgende (Fig. 2): Zwischen den beiden Oefen steht aufrecht ein Gasrohr, welches sich in seiner obern Partie in zwei Rohre in T-Form theilt. An jeder dieser Abzweigungen ist vermittelt eines Zapfens ein Pfannendeckel befestigt, welcher mit feuerfesten Steinen ausgekleidet und mit Gasrohren zur Anwärmung der Pfannen versehen ist. Die Verbindung mit dem T und das Herablassen der Deckel auf die Pfannen geht selbstthätig vor sich. Das System ist vervollständigt durch genügende Gegengewichte zum Ausbalanciren der Deckel und der Gasrohre.

Die Anordnung der Gaserzeuger und Gasleitungen bietet nichts Neues, es ist die alte Siemenssche Einrichtung mit natürlichem Zug vermittelt der Kamine.

Das Werk zu Chester hat mit Regelmäßigkeit einen Stahl hergestellt, welcher den Anforderungen, die für die neuen Kreuzer gestellt waren, genügte.

Bau der Oefen. Die am meisten in Amerika angewendeten Oefen sind Siemens-Oefen mit fester Sohle. Vergeblich hat man versucht, ihn durch einen Ofen ohne Umschaltvorrichtung, den Ofen System Swindell, ähnlich dem von Ponsard, zu ersetzen. Wohl aber hat man in Springfield, Johnstown und in Bethlehem Pernot-Oefen hinzugefügt.

Diese letzteren erfordern bedeutend höhere Unterhaltungskosten, aber sie bieten den in Amerika sehr geschätzten Vortheil, den Prozeß zu beschleunigen. Man hört dort nichts von dem Vorwurfe, den man in Europa, mit Ausnahme einiger französischer Werke, gegen den Pernot-Ofen erhebt, daß er unregelmäßige Producte ergäbe. Im Gegentheil, die Anhänger der Dreh-Oefen behaupten, daß die Drehung allein die Homogenität aller Theile des Bades sichern könne. Diese Behauptung erscheint jedoch kühn nach den

in den großen festen Oefen der Pennsylvania Steel Co. gemachten Erfahrungen; dieselben bestanden darin, daß man einer großen Zahl von Stahlchargen für Brückenbau (mit 0,21 C u. 0,7 % Mn.) je 2 Blöcke von 100 mm, 1270 kg jeder schwer, entnahm, wovon einer in dem ersten Drittel, der andere im zweiten Drittel der Schmelzung gegossen wurde. Die Unterschiede, welche in der Elasticitätsgrenze, der Festigkeit, Dehnung und Contraction gefunden wurden, waren so gering, daß sie für die Praxis vollkommen unberücksichtigt bleiben können. Außerdem ergaben alle Blöcke von 510 mm und 1720 kg, welche von zwei Chargen von 0,35 bzw. 0,23 C und von 0,83 bzw. 0,89 Mn. herrührten, bei der Prüfung vollkommene Homogenität in allen Theilen des Bades.

A. L. Holley war auch Anhänger des Dreh-Ofens, hauptsächlich wegen der kräftigen Bearbeitung des Bades und der Leichtigkeit der chemischen Reactionen.

Ein weiterer Vorzug derselben ist die Leichtigkeit der Reparaturen, welche die Oefen ökonomischer stellen. Die Sohle wird gewöhnlich am Samstag Abend herausgezogen (besser wäre, es nicht zu rasch herauszuziehen). Auf diese Weise erkalten Sohle und Gewölbe ziemlich schnell und können reparirt, zusammengefügt und für Sonntag Abend betriebsfähig gemacht werden, was dann erlaubt, am Montag Morgen wieder zu gießen. Die gewöhnlichen Reparaturen verhindern also nicht wie beim festen Ofen, die continuirliche Stahlproduction.

Abgesehen von einigen unwesentlichen Aenderungen ist der Ofen genau nach den Plänen von Pernot gebaut. Die Wände sind mit Kühlkanälen versehen. Bei großen Reparaturen müssen dieselben durch die vordere Seite herausgezogen werden, zu welchem Zweck die Kopfplatten vorher entfernt werden. In mehreren Werken hat man, um diese Arbeit zu beschleunigen und weniger störend zu machen, die hinter der Sohle befindlichen Platten auf einen Wagen montirt, welcher auf demselben Geleise läuft, wie der Ofen. Die Zweckmäßigkeit dieser Einrichtung hat sich in Springfield erwiesen: in 17 Stunden nach Beendigung der letzten Charge ist die Sohle mittelst eines Krahn's in Ketten gehängt, unter dem Gewölbe herausgezogen und vollständig neu bekleidet; außerdem wurde das Gewölbe in dieser Zeit reparirt.

Ein Hauptübelstand des Pernot-Ofens ist die rasche Zerstörung der Seitenwände, die man jedoch durch Verwendung der besten feuerfesten Materialien ziemlich überwunden hat.

Wegen seiner Complicirtheit verbreitet sich der Pernot-Ofen nicht in neuen Hütten. Einige ältere Werke ersetzen ihn durch den festen Ofen, wie Spang Steel Co. und Steel Co. of Scotland. Die Abmessungen der Schmelzöfen wechseln nach dem Gewicht der Einsätze, welche

sich zwischen 7 und 25 t (neuerdings 35) bewegen. In Deutschland überschreitet man selten 10 t und eine Sohlenfläche von $4 \times 2,5$ m, welche einem äussern Mafse des Ofens von $8,5 \times 3,5$ m entspricht.

Je gröfser die Oefen, um so länger ist ihre Dauer und geringer der Brennmaterialverbrauch. Jedoch auch die Amerikaner können ein bestimmtes Mafs nicht überschreiten, infolge der wachsenden Betriebsschwierigkeiten. 8—10 t ist so beliebt wie bei uns, 12—14 hält man für am vortheilhaftesten. Es sind jedoch auch Oefen von 25 t, 2 in Steelton, die bis 35 t chargirt haben, und 4 Oefen von 35 t bei Carnegie vorhanden.

Das Fassungsvermögen des Herdes überschreitet den Raum des geschmolzenen Metalles bis zu 30 %, wenn man auf Erze arbeitet. Allgemein ist ihre Tiefe um so gröfser, als man weniger Roheisen und mehr Erze brauchen will, denn die Wirkung auf das Bad wächst im Verhältnifs zur Gröfse der Sohle. Verarbeitet man viel Roheisen, so ist die Tiefe geringer, bei Verwendung von vielem Schrott ist sie gröfser, durchschnittlich 0,70 m. In Amerika, wo die Werke hauptsächlich Schrott verarbeiten, sind die Sohlen im Verhältnifs zu dem Einsatz wenig ausgedehnt. Die grofsen 25 t-Oefen von Steelton haben z. B. nur 4 m Sohlenlänge, 5 m zwischen den Mauern und 4,5 m Breite, während die Tiefe nur 3,05 m ist in den Oefen, welche halb Roheisen, halb Schrott für Flufsschmiedeeisen verarbeiten.

Auf die Sohlplatten kommt zunächst eine Schicht feuerfeste Steine, alsdann quarzhaltiger Sand vermischt mit feuerfestem Cement, oder faustgrofse Quarzstücke vermischt mit 3—4 % Thon. In Johnstown braucht man gewaschenen Sand, in Steelton ungewaschenen Glasquarz.

Wenn die Sohle vor dem Gewölbe gemacht wird, so wird sie auf ihre ganze Dicke gestampft. So ist sie hochfeuerbeständig, aber auch sehr geneigt zum Bersten. Man kommt diesem Uebelstand dadurch zuvor, dafs man, nachdem der Ofen gewölbt ist, ihn weifswarm stocht und allmählig beim Brennen ein Gemenge von Sand und Cement, etwa 12—19 mm dick, aufträgt, und dies wiederholt, wenn die erste Schicht getrocknet ist. Die Sohle hat meistens 610 mm und am Giefsloch 305 mm Stärke, während man an letzterer Stelle in Europa kaum unter 500 mm geht.

Die Gewölbe haben meist 230 mm Stärke und sind an den am meisten ausgesetzten Stellen in Dinas oder englischen Steinen gefertigt. Die in England häufig angewandte, in der Mitte eingedrückte Form der Wölbung findet sich selten in Amerika wegen ihrer geringen Haltbarkeit. Die Gewölbe sind in der Regel oberhalb der Generatoren und der Feuerbrücke geneigt und bleiben über der Sohle horizontal, ähnlich wie beim deutschen Typus. Diese Gewölbe in Dinas

vertragen 170 Hitzten in Midvale, 250 in Newburgh, 300—400 in Otis, wenigstens für die Oefen von 20 t, denn die Gewölbe der kleinen Oefen von 10 t haben bis 1300 Hitzten ausgehalten infolge ihrer rechteckigen Form.

Ueber der Mitte der Oefen nach oben gewölbt, findet man in Amerika nur die Pernotöfen. Die Dauer derselben in der Hütte von Cambria ist 200—300 Hitzten. Bei der Pennsylvania Steel Co. sind die Gewölbe abnehmbar; sie sind an einen starken Träger mittelst Ketten aufgehängt und können behufs Reparatur abgenommen werden. Der Verschluss ist bei diesen Gewölben wohl mangelhaft, doch verhindert der im Ofen befindliche Druck des Gases den Eintritt kalter Luft. Die Feuerbrücken sowohl, als die Wände der Gas- und Luftöffnungen sind mit Wasserkühlung versehen, die Feuerbrücken haben die ganze Länge der Feuerung und sind von Dinas gefertigt, erheben sich 230 mm über die Sohle. Die Gaserzeuger, welche zu klein sind, geben durchweg schlechte Resultate und eine ungenügende Verbrennung. Da die letztere sich in den Wärmespeichern unterhalb der Oefen wegen der geringen Querschnitte zwischen den Steinen nicht fortsetzen kann, so ist es unvermeidlich, dafs die Kamme rauchen.

Bei den Gasöfen strömt Gas und Luft niemals direct beim Verlassen der Wärmespeicher zusammen, sondern erst, wie fast überall, oberhalb der Feuerbrücke. Fast bei allen Oefen läfst man die Luft oberhalb des Gases austreten. Diese Anordnung ermöglicht eine innige Mischung, jedoch nur dann, wenn die Temperatur der Luft diejenige des Gases nicht überschreitet, das ist aber meistens nicht der Fall. In Pittsburg z. B., wo die Werke das Naturgas benutzen, wird nur allein die Luft vorgewärmt, welche hierdurch ein geringeres spec. Gewicht hat als das Gas; es wäre demnach richtiger, es unterhalb des letzteren einströmen zu lassen. (Vergl. Nr. 2 d. J., Seite 104.)

In den gewöhnlichen Siemensöfen haben die Luftkammern einen 25—50 % gröfseren Rauminhalt als die Gaskammern, wodurch der Luft eine gröfsere Hitze ertheilt wird als dem Gas. Die beste Anordnung scheint die von Krupp und in Terre-Noire getroffene zu sein, nämlich 5 oder 7 Schlitze in gleicher Höhe, von denen, in der Reihenfolge nummerirt, die ungraden Zahlen für die Luft, die graden für das Gas bestimmt sind.

In Steelton und anderen neuen Werken ist die Einrichtung von Batho eingeführt worden, welche darin besteht, dafs die Gaserzeuger sich auferhalb des Ofens befinden, und Gas und Luft durch Rohrleitungen in erstere ein- bzw. ausgeführt werden. Der Vortheil besteht darin, unabhängig von dem Ofen die Gaserzeuger ausbessern zu können, auch sind alle bei der alten Einrichtung vorkommenden Undichtigkeiten zwischen den Kammern vermieden.

Bei der von Hackney & Wailes getroffenen Verbrennungseinrichtung strömt das Gas in horizontalen und die Luft in verticalen Schichten aus Oeffnungen in dem Gewölbe, wodurch eine gute Mischung entstehen soll.

Die vordere Seite des Ofens hat 3 Thüren, für Chargiren die mittlere kleine und für Repariren, die Seitenthüren, sowie letztere zum Einbringen großer Stücke. In Cleveland rolling mill sind alle Thüren und auch das Gießloch auf einer Seite, welche Einrichtung daher behufs Platzersparnis gestattet, daß die Oefen Rücken an Rücken, oder längs einer Mauer aufgestellt werden können. Die gewöhnliche Grundriffsform der Oefen ist rechteckig, in Midvale jedoch sind die Oefen elliptisch.

Die ganz neu entstandenen 2 Oefen von Otis-Steelworks haben grade Wände, während die andern um die Sohle erweiterte sind. Jene haben 4,6 m zwischen den Feuerbrücken, 3,15 und 3,30 Breite und 0,45—0,53 Tiefe. Die Gaskammern messen $3,6 \times 2,4 \times 1,5$ und die Luftkammern $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ mehr. Das Gas tritt in den Ofen durch zwei Oeffnungen, die Luft oberhalb des Gases. Um den Eintritt von Schlacken in die Kammern zu verhüten, bringt man zwischen diese und den Austrittskanälen im Ofen Niederschlagskammern an, wo sich die mitgerissenen festen Verbrennungsproducte ansetzen können. Eine einzige Reinigung im Jahre genügt alsdann für die Wärmespeicher und alle vier Jahre für die Niederschlagskammer.

Die Gaserzeuger. Die alten Gaserzeuger von Siemens mit horizontalem oder Stufenrost, 2300 bis 2700 hoch, 1500 bis 1800 Länge und Breite, sind noch sehr verbreitet. In Wirklichkeit scheinen diejenigen mit Gebläse bevorzugt zu sein, sie bedürfen kein Siemensches Steigerrohr und große Gasleitungen, aber doch einen Kamin von 20 m zur Unterstützung der Verbrennung. Sie sind meistens nach Wilsonschem System gebaut, und bestehen in einem Schacht, welcher feuerfest ausgemauert und mit einem Trichter auf dem höchsten Punkt versehen ist. Die Kohlen ruhen auf einem Rost, welcher mittelst kleiner, gut verschlossener Thüren gereinigt werden kann.

Nirgendwo in Amerika haben wir das Gas in Schächtofen ohne Roste erzeugen sehen, wie solche mit Unterwind versehen, von Tessié du Motay und in Wittkowitz angewandt werden. Letztere bestehen aus einem feuerfesten Schachte von 2 m äußerem und 1,5 m innerem Durchmesser und 5 m Höhe. Diese Gaserzeuger werden durch Ventilatoren betrieben und zugleich ein Dampfstrahl in das Gemisch von $\frac{1}{2}$ Kohle und $\frac{2}{3}$ Kleinkoks getrieben. Hierzu kommt ein Zuschlag von Kalk, welcher die Verbrennungsrückstände in eine weiße schmelzbare Masse verwandelt, welche durch ein besonderes Abstieh-

loch abgelassen wird. Die Gase, welche sehr arm an Stickstoff und reich an Kohlenwasserstoffgasen sind, besitzen eine hohe Wärmeentwicklung. Sie werden nach Verlassen des Gaserzeugers in einer Kammer, welche durch eine verticale, kurz über dem Boden ansetzende Scheidemauer in zwei Räume getrennt ist, gereinigt und treten direct in den Ofen, ohne durch irgend welche mit Ziegelsteinen ausgesetzte Kammern durchzugehen. Es kommen hier infolgedessen weder Abkühlung noch Theerniederschläge vor, was bei langen Leitungen unvermeidlich ist. Die Gase haben noch 5 bis 600° C. bei ihrem Eintritt in den Ofen. Der Verbrauch an Brennmaterial kann sehr hoch werden (500 kg auf die Tonne); jeder Ofen hat 2 Gaserzeuger.

Wassergas. — Der Erfolg, welcher in Europa mit Wassergas erzielt wurde, hat dem Berichtersteller in Amerika zum Studium dieser Methode Veranlassung gegeben.

Wir zeigen auf Blatt VIII, Fig. 3 bis 9 eine amerikanische Einrichtung zweier Gaserzeuger und eines durch Wassergas betriebenen Schmelzofens. Die ersteren sind cylindrische, auf Hüttensohle stehende und mit einer Glocke und je einem Fülltrichter versehene Schächte. Im oberen Theile sind Oeffnungen, welche dem Gas gestatten, in einen gemeinschaftlichen runden Sammler abzuziehen; der untere Theil ruht auf Gufsplatten. Es sammelt sich unterhalb derselben die Asche an, welche durch 4 Thüren entfernt werden kann. Es ist wichtig, daß dieser Raum nicht verstopft werde, denn in der That können durch das abwechselnde Einblasen von Luft und Dampf die Schlacken abgekühlt und hierdurch ein Festsetzen großer Massen veranlaßt werden.

Ist die Ventilstellung wie in Fig. 6 angegeben, so durchstreift der heiße Wind von unten nach oben den Gaserzeuger zur Linken und die Gase ziehen durch einen Glockenschieber hinab in ein verticales Rohr. Bei derselben Schieberstellung ist dem Dampfe der Eintritt zum Durchstreichen des Gaserzeugers zur rechten Hand geöffnet, nachdem der letztere vorher durch den heißen Wind erwärmt worden ist. Das erzeugte Gasgemisch entweicht unten durch den rechten Schacht. Durch Umstellung des Schiebers kehrt sich der ganze Vorgang um, so daß man durch fortgesetzten Wechsel die continüirliche Erzeugung von luftarmem Gas und stickstofffreiem Wassergas bewirkt.

Das erstere verbrennt während seines Durchgangs durch den Gaserzeuger und tritt dann in die Kanäle eines Wärmespeichers ein, dessen eine Hälfte es durchstreicht; die andere Hälfte desselben wird durch die abziehenden Gase des Schmelzofens gespeist. Die Wärmespeicher dienen also zur Erhitzung des Wassergases und der Verbrennungsluft, wie es Fig. 7 bis 9 deutlich zeigen.

Die Gaserzeuger sind ziemlich verwickelt, dagegen ist der Bau der Schmelzöfen viel einfacher als der der Siemensöfen. Der Oberbau (Fig. 4 u. 5) der Öfen trägt 4 Kanäle. Die für Gas und Luft bestimmten Eintrittskanäle münden in der Mitte des Herdes, da eine Umsteuerung nicht vorhanden ist; die beiden Ausströmungsöffnungen für das verbrannte Gas liegen oberhalb der Feuerbrücken. Luft und Gas mischen sich auf diese Weise unter einem schiefen Winkel und die aus beiden entstehende intensive Flamme ist auf das Metall an der tiefsten Stelle des Bades gerichtet. Die Verbrennungsproducte theilen sich in 2 Theile und ziehen durch die Kanäle des Wärmespeichers ab.

Um die Kanäle zu reinigen, genügt es, den die Deckel abdichtenden Sand zu entfernen und ersteren zu heben, was nicht mehr Arbeit macht, als die Kammern an Siemensöfen zu öffnen. Die Kanäle liegen in geringer Tiefe und haben nur wenig Höhe, um für die Scheidewände zur Vermeidung von Horizontalfugen einen einzigen Stein verwenden zu können. Diese Construction verhindert die Ausdehnung und Zusammenziehung der Fugen und folglich den Uebertritt von Gas zu Luft und umgekehrt.

Ein Vorwurf, welcher dem Wassergas gemacht werden könnte, ist der, daß es den Abbrand vergrößere, indem der Wasserdampf in zersetztem Zustande mit den Metalle in Berührung komme. Versuche haben bewiesen, daß dies nicht der Fall ist. Beweis hierfür ist, daß das Gas mit bestem Vortheil zum Schweißen von Kesselblechen benutzt wird, einer Proceß, wobei Stahl und Eisen am meisten der Verbrennung ausgesetzt sind. In den Öfen mit continuirlicher Wiedergewinnung der Wärme, wie z. B. bei den Systemen von Ponsard, Swindell und dem oben beschriebenen, ist es nicht möglich, die Verbrennungsproducte bezüglich ihrer Wärme so vollkommen auszunutzen, wie bei Öfen mit Umschaltung, weil die Gase und die Gebläseluft durch einen sehr schlechten Wärmeleiter von feuerfestem Mauerwerk getrennt sind. Um unter solchen Umständen eine

schnelle Wärmeübertragung zu ermöglichen, bedarf es eines großen Temperaturunterschiedes, während bei den Siemensöfen nichts im Wege steht, daß dieselbe in vollkommenstem Maße geschieht.

Ueber den Betrieb der Herdstahlwerke. Gewisse Siemens-Martin-Hütten haben bis zu 90 % Abfälle geschmolzen; aber in diesem Falle ist die Hitze, welche zur Schmelzung nöthig ist, eine solche, daß der Ofen bald abgenutzt sein wird. Im allgemeinen überschreitet für harten Stahl der Procentsatz vom Roheisen 50 % der Charge und man setzt keine Erze hinzu. Dieses Verhältniß vermindert sich jedoch mit der Härte des Productes. Handelt es sich um weichen Stahl, so ist die Reduction eine längere und ein Zusatz von 7 bis 12 % Erze wird zur Nothwendigkeit. Man schmilzt zuerst das Roheisen, nach seiner Schmelzung folgen die Stahlabfälle, und wenn diese die geeignete Temperatur haben, die Erze. Auf einigen Werken, wie in Spang Steel Co., chargirt man auch alles auf einmal. Die Erze werden in Amerika vorher geröstet und kalt chargirt. Es wird in Partien von 4 bis 600 kg (900 bis 1300 lbs.) zugesetzt, was man mit Ausnahme des letzten Zusatzes, welcher den Grad der Härte des Stahls bestimmt, dem Schmelzer überläßt.

Der ausschließliche Erzproceß ist unseres Wissens nur in Midvale vertreten. Ueberall verarbeitet man Schrott, auf alle Fälle jede Hütte ihren eigenen, nirgendwo verwendet man regelmäÙig 20 bis 25 % Erze wie bei Siemens in Landore und bei Steel Co. of Scotland.

Der Erzproceß ist außerdem nicht nach dem Geschmack der Amerikaner wegen seiner Langsamkeit und dem hierdurch bedingten Mehrverbrauch von Brennmaterial, wegen der übermäßigen Schlackenmenge, welche die Homogenität des Stahls stören und namentlich die Blechfabrication unmöglich machen kann, zuletzt wegen der starken Zerstörung der feuerfesten Steine.

17.

(Schluß folgt.)

Sandbergs 50 kg-Schiene auf der belgischen Staatseisenbahn.

(Hierzu Blatt IX).

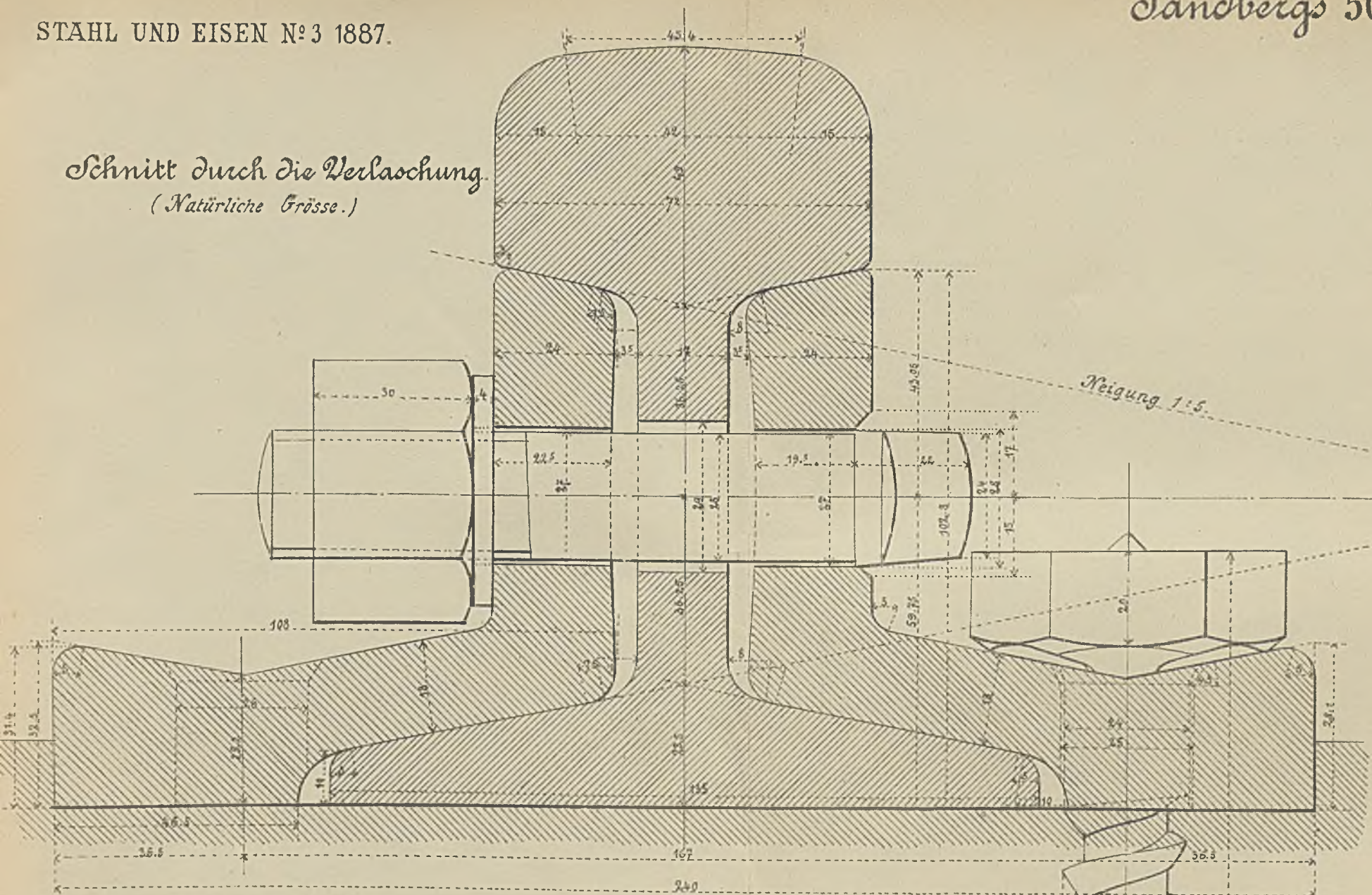
In einem im April- und Maiheft v. J. dieser Zeitschrift veröffentlichten ausführlichen Aufsatz gab der durch wichtige Arbeiten auf dem Gebiete des Eisenbahnoberbaues auch in Deutschland vortheilhaft bekannte schwedische Ingenieur C. P. Sandberg in London seiner auf lang-

jähriger Praxis fufsenden Ueberzeugung dahin Ausdruck, daß die von den meisten Eisenbahnverwaltungen seit der allgemeinen Einführung der Stahlschiene befolgte Tendenz, wegen der größeren Bruchfestigkeit derselben auch ihr Gewicht ein entsprechend leichter zu nehmen, eine

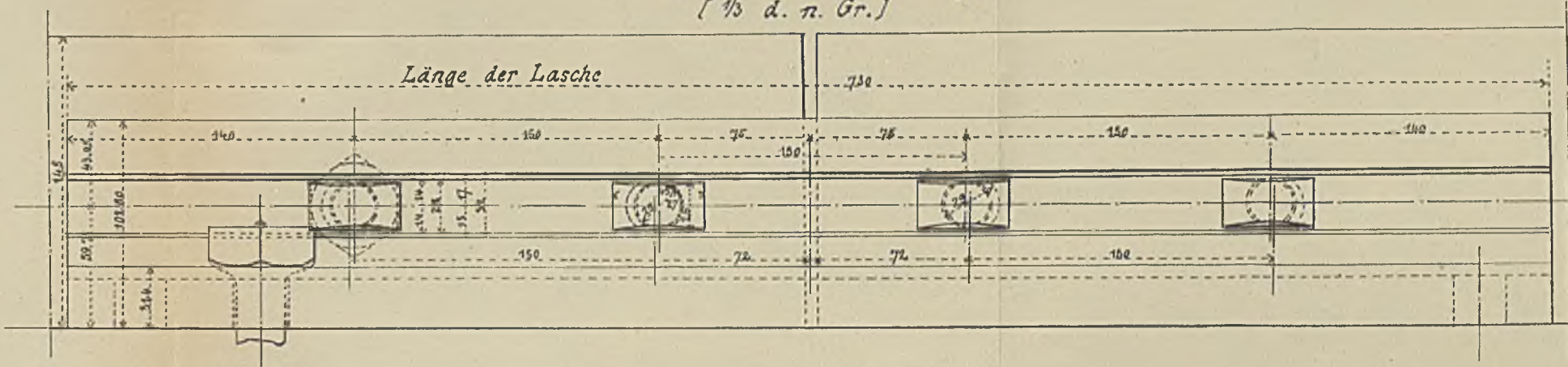
Sandberg's 50 Kg. Schiene auf der Belgischen Staatseisenbahn.

STAHL UND EISEN N°3 1887.

Schnitt durch die Verlaschung.
(Natürliche Grösse.)

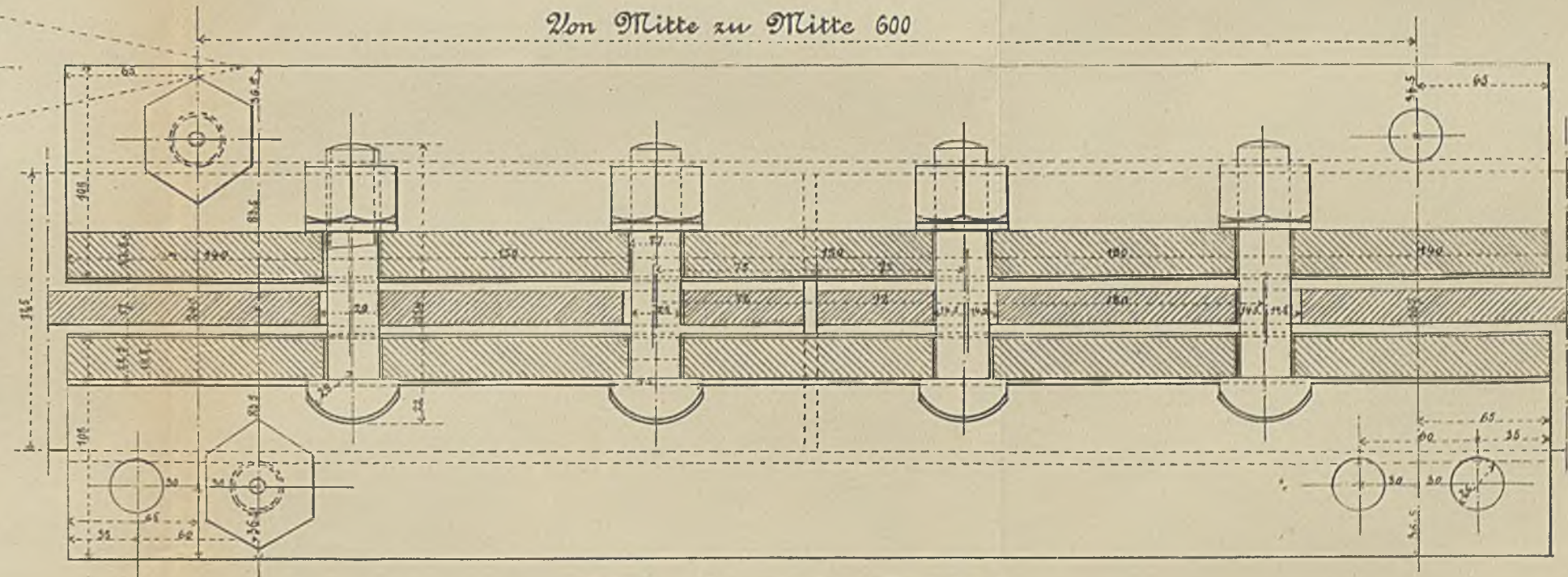


Die Verlaschung.
[1/3 d. n. Gr.]

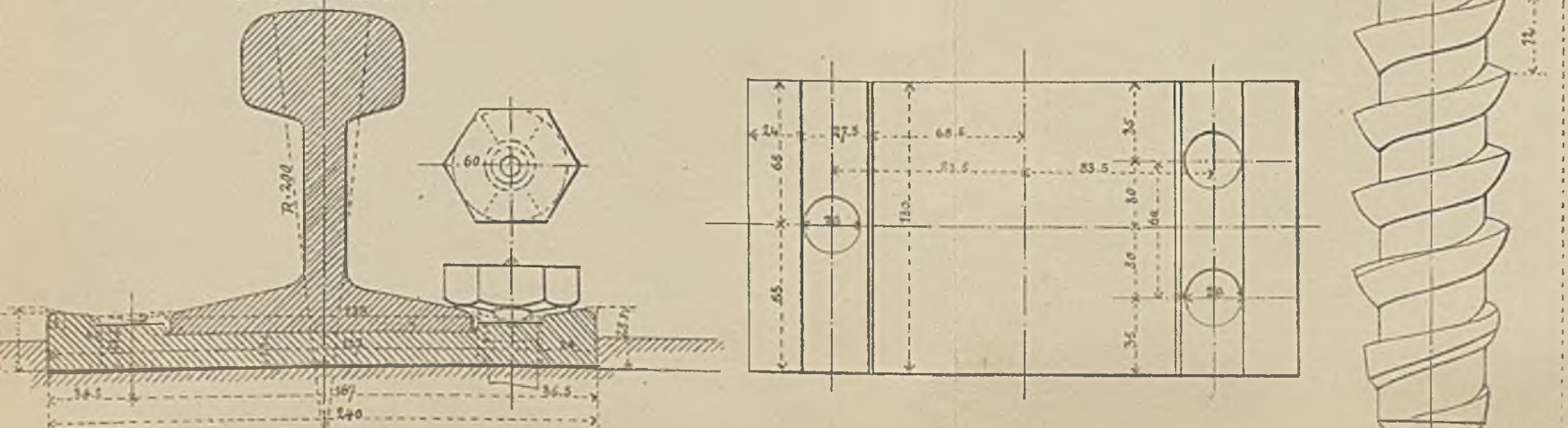


Neigung 1:5

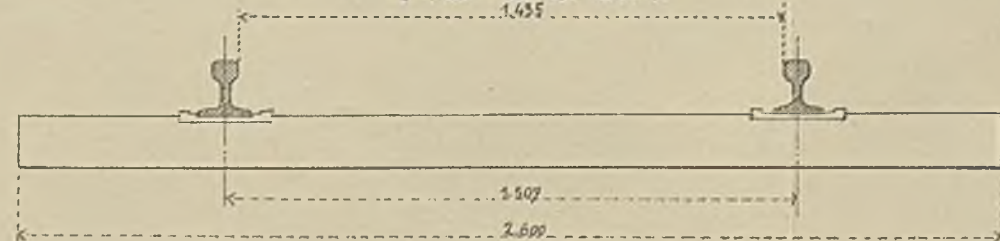
Von Mitte zu Mitte 600



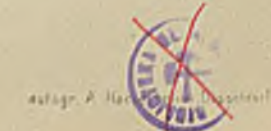
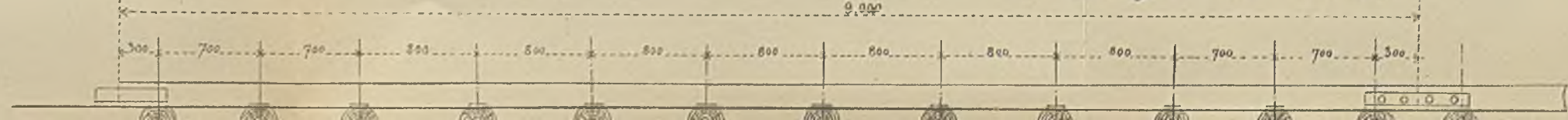
Die Unterlagsplatte
[1/3 d. n. Gr.]



Schnitt durch das Geleise.
[1/20 d. n. Gr.]



Normale Lage einer Schiene von 9m. Länge. [1/40 d. n. Gr.]



durchaus verwerfliche sei und empfahl den Eisenbahn-Ingenieuren der Vereinigten Staaten und des europäischen Festlandes, dem Beispiele der Engländer zu folgen und im Gegentheil eine Schiene von stärkerem Profil als dort bisher allgemein gebräuchlich war, zu verwenden. Er wies darauf hin, daß die Ansprüche, welche jetzt im Vergleich zu früheren Zeiten an den Oberbau gestellt werden, infolge der Zunahme des Gewichts des rollenden Materials und der Fahrgeschwindigkeit erheblich größere seien; eine entsprechende Verstärkung des Oberbaues könne aber, wie dies theilweise geschehen sei, nicht durch Einlegung einer größeren Zahl von Schwellen auf dieselbe Länge erzielt werden, da man mit der Nachgiebigkeit des Ballastes zu rechnen habe, es müsse vielmehr die Verstärkung in die Schiene selbst gelegt werden, damit dieselbe in den Stand gesetzt werde, die Stöße aufzunehmen und auf mehrere Schwellen zu vertheilen. Sandberg blieb indess nicht dabei stehen, die Mängel der gegenwärtigen Geleisconstructions zu beleuchten, sondern schlug gleichzeitig das Mittel zu ihrer Abhülfe vor, indem er das Profil einer Vignolschiene aus Flußstahl von etwa 50 kg Gewicht auf den laufenden Meter vorlegte.

Wie belgische Blätter schon vor einigen Monaten meldeten, hat der Autor dieser 50 kg-Schiene inzwischen die Genugthuung erlebt, daß eine Eisenbahnverwaltung des Continents sich zur Erbauung einer Versuchsstrecke mit derselben entschlossen hat. Es ist dies die belgische Staatsbahn und ist von ihr die Gesellschaft J. Cockerill in Seraing mit der Walzung* des ersten Postens der Schienen, welche vordem in dieser Schwere auf dem Continente noch niemals gewalzt worden sein dürften, beauftragt worden. Aus einer Beschreibung der Ausführung dieser Versuchsstrecke, welche der Ingenieur und Professor an der Universität zu Brüssel, A. Huberti, in »L'Industrie moderne« veröffentlicht, entnehmen wir, daß die durch den belgischen Ingenieur Flamache etwas abgeänderte Schiene, deren Gewicht auf etwa 53 kg für den laufenden Meter geschätzt wird, 9 m Länge haben und auf je 12 mit Kreosot getränkten eichenen Schwellen ruhen wird (vergleiche Blatt IX). Bei jeder Mittelschwelle wird zwischen dem Sitz und dem Fuß der Schiene eine Unterlagsplatte eingeschaltet, beide Stoßschwellen erhalten eine solche nicht, jedoch sind, um dort eine entsprechende Größe der Auflagefläche zu erhalten, die Laschen unten horizontal verlängert, so daß sie den eigentlichen Schienensitz erbreitern. Der Druck des Schienenfußes auf die Unterlagsplatte überschreitet nicht 0,42 kg auf den qmm, wenn die Last vertikal

wirkend gerechnet wird; nimmt man den Horizontalschub gleich ein Drittel des Gewichtes an, so beträgt der Druck auf die äußere Schienenkante 4 kg. Bei der gegenwärtig in Belgien gebrauchten Schiene sind die entsprechenden Druckgrößen 0,71 und 9,2 kg. Der Druck der Unterlagsplatte auf das Holz beträgt bei vertikaler Belastung 0,24 kg und bei der Annahme eines Horizontalschubes von $\frac{1}{3}$ derselben 0,50 kg an Stelle von 0,45 und 1,03 kg bei dem gegenwärtigen Geleise. Insgesamt stellen diese Zahlen eine Erhöhung der Widerstandsfähigkeit um 100% vor.

Auf eine entsprechend starke Verlaschung ist besondere Aufmerksamkeit verwendet worden. Die Neigung der Laschenaufsitzflächen an dem Schienenfuß ist zu nur 1 : 5 genommen worden, wodurch die Solidität der Verbindung außerordentlich erhöht wird, da je schräger der Schienenfuß ist, desto leichter die Verbindung sich lockert. Außerdem sind die Tragflächen in sehr ausgiebiger Größe vorgesehen, indem die Lasche ihrer gesammten Länge nach unten auf dem Schienenfuß aufliegt und oben den 75 mm breiten Kopfwulst trägt. Die Befestigung der in Winkelform construirten Laschen erfolgt mittelst vier Bolzen von 25 mm Dicke, die untere Fläche des horizontalen Winkels ruht auf den Stoßschwellen. (Vergleiche Blatt IX.)

Die von drei Löchern durchbohrte Zwischenplatte wird der Regel nach mit nur 2 Schraubennägeln befestigt; das dritte Loch dient für den Fall, daß einer der letzteren versagt. Bis jetzt hat man auf der belgischen Staatsbahn nur Haknägel verwendet, glaubt aber durch die Benutzung von Tirefonds in diesem Falle eine erheblich größere Solidität zu erzielen. Die ganze Anordnung der Befestigung der Schiene deutet darauf hin, daß man bestrebt gewesen ist, die Horizontaldruckwirkungen auf die Auflageflächen zu übertragen und letztere ausreichend groß zu machen. Während bei dem alten System der Horizontalschub durch den aufsen eingeschlagenen Haknagel in höchst mangelhafter Weise aufgefangen wird, geschieht dies bei dem neuen System durch eine besondere vorstehende Kante auf der Platte. Das Verhältniß der Berührungsflächen stellt sich wie 108 : 650 und der im ersten Falle 23 kg auf den qmm erreichende Druck beträgt im zweiten nicht mehr als 3,8 kg, wenn man die oben schon gemachte Annahme, daß der Horizontalschub ein Drittel der Belastung betrage, auch hier zu Grunde legt. Dem Schub, dem die Zwischenplatte selbst ausgesetzt ist, wird durch die zwei Befestigungsschrauben begegnet, die aber nur wenig beansprucht sind.

Ehe die 50 kg-Schiene auswechselungsbedürftig wird, kann sie einen Verschleiß um 15 kg erleiden, wodurch derselben die doppelte

* Dieselbe erfolgt noch im Laufe des Monats März.

Dauer gegenüber der gewöhnlichen Schiene gesichert ist.

Rechnet man alle Vortheile der neuen Schiene zusammen, so ergibt sich, daß ihre Widerstandskraft gegen Durchbiegung um die Hälfte zugenommen und der Druck auf das Holz um 50% abgenommen hat, daß ihre Bruchsicherheit verdoppelt ist und fast alle Widerlagsflächen zweimal so groß geworden ist. Ferner ist die Dauer der Schienen verdoppelt und diejenige der Schwellen sicherlich verlängert worden.

Alle diese Vortheile sind durch einen zusätzlichen Preis erkauft worden, den Hubert unter den Marktverhältnissen des vergangenen Januars für die belgische Staatsbahn auf ungefähr 3 *M* 60 *S* für den laufenden Meter einfaches Geleise berechnet. Schreibt man die Zinsen und für den Verschleiß einen angemessenen Werth jährlich ab, so gelangt man zu dem Ergebniss, daß trotz erhöhter Sicherheit und Bequemlichkeit für den Reisenden das neue Geleise auf allen Strecken, auf welchen die jetzige Schiene von leichtem Gewicht vor Ablauf von 20 Jahren erneuert werden muß, ökonomischer als das alte ist. Dies ist aber der Fall bei weitaus den meisten Eisenbahnlinien, welche starken Verkehr haben oder mit einer Schiene von einem Beschädigungen ausgesetzten Profil versehen sind. In dem günstigsten Falle, d. h. dort, wo die Schienen 50 Jahre liegen bleiben, beträgt der Unterschied in der Abschreibung nicht mehr als 0,036 *M* jährlich für den Meter oder 72 *M* für den Kilometer doppelten Geleises.

Um diesen geringen Unterschied weit zu machen, bedarf es nur einer sehr geringen Ersparnis in der Unterhaltung, damit auch in Bezug auf den Kostenpunkt die schwere Schiene von Vortheil ist. Derselbe dürfte aber noch größer sein, als in der vorstehenden Berechnung, die voraussichtlich längere Haltbarkeit der Schwellen und der geringe Verschleiß am rollenden Material bei großen Fahrgeschwindigkeiten unter der schwereren Schiene außer acht gelassen ist.

Der Versuch der Verwaltung der belgischen Staatseisenbahn mit Sandbergs 50 kg-Schiene, der Goliath-Schiene, wie sie in Belgien getauft worden ist, verdient zweifellos volle Beachtung seitens der deutschen Eisenbahntechniker, vielleicht lassen dieselben es sich nicht nehmen, die Versuchsstrecke ihrer belgischen Collegen in Bälde noch durch eine naheliegende Vervollkommnung, nämlich die Verbindung der schweren Schiene mit einem bewährten eisernen Oberbausystem, zu übertreffen. Durch die Schaffung eines solchen Geleises würden offenbar nicht nur die weitgehendsten Ansprüche des reisenden Publikums in Bezug auf Bequemlichkeit und Sicherheit befriedigt werden, sondern auch in ökonomischer Hinsicht der größtmögliche Vortheil auf die Dauer erzielt werden.*

* Auch bleibe nicht unerwähnt, daß der kürzlich am White River vorgekommene Unglücksfall auf den Bruch einer und zwar einer überlasteten Schiene zurückzuführen ist.

Zur Schulfrage.

Bekanntlich hatte der preussische Minister der öffentl. Arbeiten am 1. November 1878 eine eingehend begründete Verordnung erlassen, durch welche den lateinlosen Realschulen mit 9-jähriger Lehrdauer — Oberrealschulen — das Recht gewährt wurde, daß ihre Abiturienten nach Absolvierung des akademischen Studiums zu den Staatsprüfungen im gesamten Baufach (Hochbau-, Bau-Ingenieur- und Maschinenfach) zugelassen werden sollten. Im sogenannten Standesinteresse haben hiergegen eine große Zahl von Staats-Baubeamten und Aspiranten des Staatsbaudienstes eine erfolgreiche Agitation eröffnet; denn der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten hat ohne Anführung irgend welcher Gründe, ohne insbesondere zu behaupten oder nur anzudeuten, daß die Oberrealschulen den gehegten Erwartungen nicht entsprochen hätten, die obengenannte Verordnung unter dem 6. Juli 1886 aufgehoben und die

Zulassung zu den Prüfungen für den Staatsdienst im Bau- und Maschinenfach von dem Besitze eines Zeugnisses der Reife von einem Gymnasium oder einem Realgymnasium abhängig gemacht. Diese Maßregel ist eine um so härtere, als die alten Berechtigungen nur noch bis zum Ende des Jahres 1889 in Kraft bleiben, so daß also alle diejenigen Schüler der jetzigen Oberrealschulen, welche nicht binnen 3 Jahren ihr Abiturientenexamen zu machen in der Lage sind, das Ziel nicht erreichen, zwecks dessen Erreichung sie von ihren Eltern in gutem Glauben den genannten Anstalten anvertraut wurden. Durch die neue Verordnung sind diese Eltern auf bündigsten Zusicherungen und Anordnungen der Staatsregierung und auf Beschlüssen des Landtags beruhender Rechte verlustig geworden. Eine Rechtsentziehung wie die in Aussicht genommene widerspricht den in der preussischen

Verwaltung herrschenden Rechtsgrundsätzen; sie widerspricht durchaus der in der preussischen Unterrichtsverwaltung geltenden Uebung, das Umwandlungen von Schulen stets von unten auf mit vollständiger Wahrung und Schonung der Interessen der bereits eingetretenen Schüler vorgenommen werden.

Unter diesen Umständen haben die Direktoren der elf z. Z. bestehenden Oberrealschulen eine Petition an beide Häuser des Landtags* gerichtet, in welcher sie dieselben ersuchen, dahin zu wirken, das den Oberrealschulen die bisherigen Berechtigungen belassen werden, oder das falls diesem Antrage nicht entsprochen werden sollte, die Uebergangsfrist bis zum Ende des Jahres 1895 ausgedehnt werde. Dieser Petition ist eine Denkschrift beigelegt, welche in ebenso klarer als überzeugender Weise nicht allein die Nothwendigkeit des in der Petition Erbetenen darlegt, sondern auch für die „Schulfrage“ unserer Zeit ein in jeder Beziehung werthvolles Material darbietet. Es ist uns deshalb eine angenehme Pflicht, die Leser von »Stahl und Eisen«, in dessen Spalten die Schulfrage ja wiederholt und eingehend erörtert worden ist, auf diese bedeutungsvolle Arbeit aufmerksam zu machen.

Insbesondere treffend erscheinen uns, nachdem die Denkschrift an der Darlegung des französischen, skandinavischen, schweizerischen, ungarischen und englischen modernen Schulwesens den Beweis erbracht hat, das jene angeblich im Standesinteresse betriebene Agitation der Baubeamten als eine »Anomalie« erscheint, eine Anomalie auch gegenüber der in Deutschland betreffs der Schulfrage sich geltend machenden Bewegung, die Ausführungen über das Berechtigungswesen und die damit zusammenhängende Erschwerung der Berufswahl.

Die Forderung, das die höheren Lehranstalten mit 9 jähriger Lehrdauer — also in Preußen die Gymnasien, Realgymnasien und Oberrealschulen — in allen Berechtigungen gleichzustellen seien, ist schon wiederholt ausgesprochen, u. a. in den im Oktober 1873 von dem Herrn Minister Falk berufenen Conferenzen. Obgleich zweifellos jede der drei Schulgattungen für gewisse Studien die vorzugsweise geeignete, für andere eine weniger geeignete Vorbildung giebt, erscheint es doch als das allein Heilsame, das das Zeugniß der Reife von einer höheren Lehranstalt jeder der drei genannten Gattungen zur freien Wahl des Berufs, zum Besuche aller Hochschulen und demnachst zur Ablegung aller Staatsprüfungen berechtige. Die Gewisheit, das falsche Berufs-

wahlen getroffen werden können, darf davon nicht abhalten; nur durch die Freiheit wird die Verantwortlichkeit für die Wahl des Berufes dem Wählenden selbst übertragen, dem sie allein zusteht. Die Selbstverantwortlichkeit, die Quelle selbstständigen, energischen und fruchtbaren Strebens, muß auch auf diesem Gebiete ganz und voll zur Geltung kommen. Durch das bestehende Bevormundungs- und Privilegiensystem sind falsche Berufswahlen nicht allein nicht ausgeschlossen, sie werden im Gegentheile dadurch recht zahlreich veranlaßt, wie sich z. B. jetzt ein Gymnasialabiturient für wohl vorbereitet zu den Studien auf technischen Hochschulen und zum Studium der Medizin halten muß, was er ganz gewis in der Regel nicht ist.

Mit Recht weist die Denkschrift sodann darauf hin, welche bedenklichen Folgen das Berechtigungswesen unserer höheren Lehranstalten hervorgerufen hat. Zunächst hat sich das Publikum in bedenklicher Weise daran gewöhnt, als Werthmesser für die Schätzung einer Schule überall den Mafsstab anzulegen, welchen die Staatsregierung für die Vorbildung ihrer Beamten anwendet; sodann treffen die Communen bei Herstellung ihrer Lehranstalten ihre Wahl nicht nach den in den socialen Zuständen gegebenen Bedürfnissen, sondern nach dem Umfange der Berechtigungen; endlich schicken die Familien ihre Söhne, wenn und soweit sie die Wahl haben, nicht in die den Fähigkeiten der letzteren entsprechenden Schulen, sondern in die, welche ihnen die meisten äußeren Vortheile, die größte Wahrscheinlichkeit auf Erlangung einer geachteten Stellung in der Gesellschaft giebt.

Die Aerzte-Vereine, deren Mitglieder nebenbeimerkt größtentheils ein Urtheil über die von ihnen in ihrer Lehrthätigkeit nicht beobachteten Realgymnasien eigentlich gar nicht abzugeben in der Lage waren, ließen sich in ihren ablehnenden Aeußerungen, die Zulassung der Realschulabiturienten zum Studium der Medizin betreffend, vorwiegend durch die Meinung leiten, das ihre sociale Stellung leiden werde, wenn man zum Studium der Medizin auf einem Wege gelangen könne, der nicht zum Studium der Jurisprudenz berechtige und deshalb der minder vornehme sei; ebendasselbe Motiv war in den Ausführungen derjenigen Staatsbeamten durchschlagend, welche gegen die Oberrealschulen petitionirten und agitirten.

Nur eine allgemeine organische Ordnung an Stelle der verwirrenden Menge von Einzelbestimmungen über die Berechtigungen kann dem Unwesen auf diesem Gebiete abhelfen. Eine solche Ordnung würde in der gesetzlichen Bestimmung zu finden sein, das alle staatlich anerkannten höheren Lehranstalten von 9 jähriger Lehrdauer den Zugang zu allen Hochschulstudien und zu allen Staatsprüfungen ermöglichen. In

* Aussicht auf Erfolg scheint dieselbe neueren Nachrichten gemäß nur wenig zu haben. Die Commission des Herrenhauses hat die Eingabe durch Uebergang zur Tagesordnung erledigt und ist es nicht unwahrscheinlich, das sie im Abgeordnetenhause dasselbe Geschick haben wird. D. R.

einer solchen Ordnung würde die klare und thatsächliche Anerkennung des vom Unterrichtsministerium stets ausgesprochenen und festgehaltenen Grundsatzes liegen, daß die höheren Lehranstalten nicht Fachschulen, sondern Bildungsanstalten sind, die auf verschiedenen Wegen und mit verschiedenen Mitteln eine allgemeine Bildung geben.

So lange aber diese organische Ordnung nicht vorhanden, sollte man die unserm gewerblichen Leben durchaus unentbehrliche Ober-Realschule wenigstens im Besitze ihrer bisherigen Berechtigungen belassen und ihr nicht durch das Wegnehmen dieser Berechtigungen die Lebensader unterbinden. Videant consules! —

Dr. B-r.

Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

In der am 1. Februar 1887 in Berlin unter dem Vorsitze des Herrn Generalconsuls Russell an Stelle des wegen Krankheit fehlenden Vorsitzenden Herrn General-Directors Richter abgehaltenen General-Versammlung erstattete der Geschäftsführer Herr Dr. Rentzsch einen Bericht über die bisherige Thätigkeit des Vereins, den wir hier folgen lassen:

In der letzten General-Versammlung des Vereins (am 23. Januar 1886*) sprach der Verfasser dieses Berichts den dringenden Wunsch aus, daß es ihm vergönnt sein möchte, der in Jahresfrist wiederum tagenden Versammlung ein erfreulicheres Bild über die Lage der Eisenindustrie und des Maschinenbaues entrollen zu können, als dies damals möglich war. Diese Hoffnung ist insoweit erfüllt worden, als — wenn auch noch nicht in allen Zweigen — erst in den letzten Wochen des Jahres 1886 eine Wendung zum Bessern eingetreten ist, die zu weiteren Hoffnungen berechtigt und erwarten läßt, daß unsere schwer geprüfte Industrie einer besseren Zukunft entgegengehen wird. Dagegen sind freilich die im vorigen Jahre ausgesprochenen Wünsche in recht betrübender Weise insofern getäuscht worden, als damals nicht befürchtet werden konnte, daß die schwere Krisis noch nahezu ein volles Jahr andauern, die Preise noch weiter sinken, der Absatz noch stärker geschmälert und die damals schon vorhandene Nothlage sich noch mehr verschlimmern würde. Heute liegen zunächst wenigstens für den Hüttenbetrieb, wenn nicht alle Anzeichen trügen, diese schweren Wochen und Monate der seit Anfang 1883 eingetretenen schlechten Zeit hinter uns; der Blick wendet sich hoffnungsvoll der besseren Zukunft mit den Erwartungen zu, daß das Jahr 1887 voll einhalten werde, was sein Anfang zu bieten verspricht. Allerdings wird die Industrie nicht zu vergessen haben, daß soeben erst eine schwere Krisis überstanden ist.

Wie der Kranke nicht vergessen darf, daß er, kaum erst genesen, seine schwachen Kräfte noch zu schonen hat und sich nicht sofort der vollen Beschäftigung zuwenden darf, weil sonst leicht bedenkliche Rückschläge eintreten könnten: so wird auch der Eisenindustrie dringend anzurathen sein, unter sorgfältiger Beachtung der Preislage auf dem in- und ausländischen Marke in der Entfaltung ihrer vollen Arbeitsthätigkeit Maß zu halten, die Production nur mit weisester Vorsicht zu steigern und dadurch den eingetretenen Gesundheitsproceß nach keiner Richtung hin zu stören.

Die in der letzten General-Versammlung bei Beginn des Jahres 1886 ausgesprochenen Hoffnungen auf eine baldige Wendung zum Bessern schienen damals berechtigt zu sein, da die Nachrichten vom amerikanischen Marke ein Wiederbeleben des Geschäfts meldeten, gleichzeitig der englische Markt sich befestigte und nach früheren Erfahrungen anzunehmen war, daß die Märkte des europäischen Continents gleichfalls mit höheren Preisen folgen würden. Leider trat diese Rückwirkung nicht ein, da die stärkere Nachfrage nach Eisenartikeln in Nordamerika durch eine außerordentlich verstärkte Production der dortigen Werke ausgeglichen wurde und die erwarteten amerikanischen Aufträge bis auf vereinzelte Bestellungen ausblieben. Infolgedessen nahmen die Verschiffungen in England ab, die Bestände Angesichts der damals noch vollen, hier und da sogar gesteigerten Production zu. Schon mit Beginn des Februar büßten die Roheisenpreise die kurz zuvor erlangte Festigkeit wieder ein und von dieser Zeit ab wichen die Preise stetig bis zum August und September, hielten sich sodann auf ihrem niedrigsten Standpunkte nahezu $\frac{1}{4}$ Jahr fast unverändert bis Ende November und Anfang December, von welcher Zeit ab sich das Geschäft durch stärkere Nachfrage wieder belebte.

Die nachstehenden Tabellen geben hierüber specielle Auskunft:

*) Vergl. diese Zeitschrift Seite 193 v. J.

Durchschnittliche Eisenpreise auf deutschen Märkten.

(Nach den Monatsheften des Kaiserl. Statistischen Amtes.)

1 Tonne (1000 kg in Mark.)

| | 1884 | | | | 1885 | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Jan. | April | Juli | Octbr. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Octbr. | Nov. | Decbr. |
| 1. Berlin vom Lager bestes schott. Gießerei-Nr. 1 Langloam engl. (Middlesbro) Nr. 3 | 76,00 | 75,00 | 75,00 | 76,00 | 72,00 | 74,00 | 78,00 | 72,00 | 72,00 | 65,00 | 65,00 | 67,00 | 67,00 | 75,00 | 67,00 | 69,00 |
| 2. Breslau loco Werk Puddel- | 59,00 | 58,00 | 58,00 | 59,00 | 57,00 | 56,00 | 55,00 | 54,50 | 53,00 | 53,00 | 52,50 | 51,50 | 51,80 | 51,80 | 52,50 | 52,50 |
| 2. Dortm und loco Werk Gießerei- | 57,50 | 53,00 | 55,50 | 54,00 | 52,00 | 52,50 | 52,50 | 49,50 | 49,50 | 49,00 | 49,00 | 46,50 | 45,75 | 44,50 | 44,50 | 44,50 |
| 2. Düssel dorf loco Werk Bessemer Roh- aus Ruhrbezirk | 65,50 | 57,00 | 59,00 | 60,50 | 58,00 | 60,00 | 58,50 | 58,00 | 59,00 | 60,00 | 60,00 | 54,00 | 53,50 | 52,50 | 52,50 | 52,50 |
| 4. Düssel dorf loco Werk bestes deutsches Puddel- | 55,50 | 55,00 | 53,00 | 50,50 | 48,25 | 47,50 | 47,50 | 46,50 | 46,50 | 45,50 | 45,00 | 45,50 | 45,00 | 45,00 | 45,00 | 43,50 |
| 5. Hamburg vom Lager schottisches Nr. 1 | 52,50 | 52,00 | 50,50 | 48,00 | 47,25 | 47,25 | 47,00 | 46,50 | 46,00 | 45,50 | 45,00 | 44,00 | 42,00 | 42,00 | 42,00 | 42,00 |
| 6. Lübeck geschmied. schwedisch. Stabeisen, la Stock- holmer, 3 Mon. Ziel | 53,00 | 52,00 | 49,50 | 48,25 | 47,00 | 47,00 | 46,75 | 46,50 | 45,50 | 45,00 | 45,00 | 44,00 | 42,00 | 42,00 | 42,00 | 42,00 |
| | 69,00 | 69,00 | 64,50 | 64,00 | 61,00 | 61,00 | 61,00 | 61,00 | 60,50 | 58,50 | 58,00 | 57,00 | 56,50 | 56,50 | 56,50 | 54,50 |
| | 64,75 | 65,50 | 65,50 | 67,50 | 66,30 | 65,50 | 65,50 | 64,25 | 63,00 | 61,50 | 60,00 | 60,00 | 58,00 | 58,00 | 58,00 | 58,00 |
| | 50,50 | 51,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 49,00 | 48,00 | 48,00 | 48,00 | 48,00 | 48,00 | 48,00 |
| | 230,00 | 225,00 | 220,00 | 225,00 | 226,00 | 226,00 | 226,00 | 225,00 | 220,00 | 220,00 | 220,00 | 220,00 | 220,00 | 220,00 | 220,00 | 222,00 |

| | 1886 | | | | | | | | | | | | Jahrespreise | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|--------|--------|
| | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Octbr. | Nov. | Decbr. | 1884 | 1885 | 1886 |
| 1. Berlin vom Lager bestes schott. Gießerei-Nr. 1 Langloam engl. (Middlesbro) Nr. 3 | 70,00 | 67,00 | 66,00 | 65,50 | 65,50 | 66,50 | 66,00 | 64,00 | 65,00 | 69,00 | 70,00 | 70,00 | 75,08 | 69,83 | 67,04 |
| 2. Breslau loco Werk Puddel- | 53,00 | 51,00 | 50,00 | 50,00 | 50,75 | 50,75 | 49,00 | 50,00 | 50,00 | 51,00 | 52,00 | 54,00 | 58,50 | 53,43 | 50,90 |
| 2. Dortm und loco Werk Gießerei- | 44,50 | 44,00 | 44,00 | 44,00 | 42,50 | 42,50 | 42,50 | 39,50 | 43,00 | 45,00 | 45,00 | 46,00 | 54,48 | 48,31 | 43,54 |
| 3. Dortm und loco Werk Bessemer Roh- aus Ruhrbezirk | 52,50 | 53,00 | 53,00 | 53,00 | 51,00 | 51,00 | 49,00 | 46,50 | 46,50 | 52,50 | 52,50 | 53,00 | 60,29 | 56,54 | 51,33 |
| 4. Düssel dorf loco Werk bestes deutsches Puddel- | 42,50 | 42,50 | 42,50 | 42,50 | 42,00 | 42,00 | 42,00 | 42,00 | 42,00 | 42,00 | 42,00 | 43,00 | 53,08 | 45,77 | 42,58 |
| 5. Hamburg vom Lager schottisches Nr. 1 | 45,00 | 42,00 | 42,00 | 42,00 | 41,50 | 41,50 | 41,00 | 39,50 | 39,50 | 39,00 | 39,50 | 42,50 | 50,38 | 44,17 | 41,04 |
| 6. Lübeck geschmied. schwed. Stabeisen la Stock- holmer, 3 Mon. Ziel | 42,50 | 41,50 | 41,25 | 41,00 | 41,00 | 41,00 | 41,00 | 41,00 | 40,25 | 39,00 | 39,50 | 41,50 | 50,04 | 44,52 | 40,88 |
| | 54,00 | 53,50 | 53,50 | 52,50 | 52,50 | 52,50 | 49,50 | 49,50 | 49,50 | 50,50 | 50,50 | 52,00 | 63,67 | 58,42 | 51,88 |
| | 58,00 | 56,00 | 56,00 | 56,00 | 56,00 | 56,00 | 53,00 | 52,00 | 52,00 | 54,80 | 57,00 | 60,50 | 65,98 | 61,50 | 55,94 |
| | 48,00 | 41,50 | 41,50 | 41,50 | 41,50 | 41,50 | 40,00 | 39,50 | 39,50 | 41,50 | 48,50 | 44,75 | 50,33 | 48,92 | 42,19 |
| | 224,00 | 225,00 | 225,00 | 220,00 | 210,00 | 210,00 | 210,00 | 210,00 | 210,00 | 212,50 | 215,00 | 215,00 | 224,50 | 222,13 | 215,54 |

Den offiziellen Ermittlungen lassen wir wiederum unsere Preisaufstellungen über die wichtigsten Artikel der Eisenindustrie und des Maschinenbaues am Anfang jeden Quartals der

Jahre 1885 und 1886 folgen, wobei, soweit möglich, auf die wichtigsten Produktionsgebiete Rücksicht genommen worden ist.

Preise loco Werk pro 1 Tonne (1000 Kilo) in Mark.

| | | 1885 | | | | 1886 | | | | |
|--|---|---------|----------|---------|---------|---------|----------|-------------------|-------------------|----------|
| | | 1. Jan. | 1. April | 1. Juli | 1. Oct. | 1. Jan. | 1. April | 1. Juli | 1. Oct. | 31. Dec. |
| Puddel-Roheisen | Rheinland-Westfalen, weifsstrahlig | 47 | 47 | 44 | 41 | 41 | 42 | 41 | 40 | 45 |
| | ordin. | 42 | 42 | 42 | 39 | 39 | 38 | 37 | 36 | 43 |
| | Schlesien | 55 | 52 | 48 | 46 | 45 | 42 | 40 | 43 | 45 |
| | Luxemburg-Lothringen | 34 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 | 29 | 28 | 31 |
| | Nassau-Qualitäts- | 47 | 43 | 42 | 41 | 40 | 42 | 41 | 41 | 46 |
| Nassauer Holzkohlen-Roheisen | 61-68 | 69 | 67 | 67 | 67 | 66 | 66 | 65 | 69 | |
| Siegens-Nassau | Spiegeleisen | 49 | 45 | 44 | 43 | 44 | 44 | 43 | 44 | 48 |
| | Rheinland-Westfalen Nr. 1 | 62 | 61 | 59 | 56 | 55 | 53 | 51 | 49 | 54 |
| | Nr. 2 | 58 | 56 | 55 | 53 | 53 | 50 | 48 | 46 | 51 |
| Gieserei-Roheisen | Nr. 3 | 52 | 52 | 52 | 50 | 49 | 47 | 45 | 44 | 49 |
| | Schlesien Nr. 1 | 70 | 67 | 65 | 60 | 60 | 60 | 60 | 62 | 62 |
| | Nr. 2 | 62 | 60 | 58 | 53 | 53 | 52 | 52 | 48 | 48 |
| Bessemer-Roheisen, Rheinland-Westfalen | 52 | 51 | 50 | 49 | 45 | 46 | 47 | 46 | 48 | |
| Thomas-Gilchrist-Eisen | 43 | 42 | 41 | 39 | 39 | 39 | 39 | 38 | 41 | |
| Stabeisen | Rheinland-Westfalen | 110 | 108 | 106 | 102 | 102 | 100 | 94 | 92 | 100 |
| | Schlesien | 110 | 103 | 100 | 100 | 100 | 92 | 90 | 85 | 95 |
| | Harz, Hanuover etc. | 107 | 108 | 106 | 103 | 103 | 95 | 90 | 90 | 100 |
| Winkelleisen | Rheinland-Westfalen | 118 | 115 | 114 | 113 | 112 | 107 | 103 | 102 | 106 |
| | Schlesien | 120 | 113 | 110 | 110 | 108 | 102 | 100 | 95 | 100 |
| Eiserne Träger | Schlesien | 135 | 130 | 125 | 125 | 120 | 120 | 110 | 110 | 110 |
| | Saar | 115 | 107 | 101 | 98 | 95 | 94 | 93 | 85 | 90 |
| Kesselbleche | Rheinland-Westfalen Ia. | 160 | 155 | 152 | 143 | 143 | 144 | 141 | 140 | 144 |
| | Schlesien | 175 | 167 | 162 | 160 | 155 | 151 | 149 | 140 | 148 |
| Waldraht, Rheinland-Westfalen | 117 | 115 | 113 | 109 | 110 | 108 | 101 | 98 | 107 | |
| Gezogener Draht, Rheinland-Westfalen | 135 | 132 | 130 | 128 | 130 | 121 | 115 | 112 | 117 | |
| Weifsblech J. C. L. per Kiste 51 kg netto, Westfalen | 24 | 23 | 22 | 22 | 22 | 21 | 21 | 20 ^{1/2} | 20 ^{1/2} | |
| Stahlschienen | Rheinland-Westfalen | 140 | 138 | 138 | 135 | 137 | 135 | 120 | 110 | 120 |
| | Schlesien | 145 | 140 | 139 | 138 | 139 | 140 | 135 | 130 | 114 |
| | Bandagen (Bessemerstahl) | 210 | 215 | 215 | 215 | 215 | 215 | 210 | 190 | 200 |
| Rheinland-Westfalen | Wagenachsen (Bessemerstahl) | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 |
| | Räder pro Satz von ca. 900 bis 1000 kg | 310 | 310 | 310 | 305 | 305 | 305 | 305 | 295 | 300 |
| | Tragfedern | 260 | 270 | 270 | 270 | 270 | 280 | 290 | 290 | 290 |
| | Spiralfedern | 300 | 305 | 305 | 300 | 300 | 310 | 320 | 290 | 320 |
| | Flusseiserne Querswellen | 120 | 127 | 130 | 129 | 129 | 128 | 127 | 124 | 129 |
| Langschwellen | 120 | 127 | 130 | 129 | 129 | 128 | 127 | 124 | 129 | |
| Nieten, Rheinland-Westfalen | 160 | 167 | 165 | 163 | 163 | 159 | 157 | 154 | 156 | |
| Drahtstifte, Rheinland-Westfalen | | 145 | 144 | 143 | 140 | 140 | 137 | 135 | 130 | 132 |
| | Pfalz | 160 | 155 | 155 | 153 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Gusseiserne ordinäre Oefen | Westfalen | 163 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 |
| | Schlesien | 185 | 185 | 180 | 180 | 175 | 175 | 170 | 170 | 170 |
| | Bayern | 215 | 210 | 205 | 205 | 200 | 195 | 195 | 195 | 200 |
| Regulir-Oefen | Schlesien | 220 | 215 | 210 | 210 | 205 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| | Mitteldeutschland | 220 | 215 | 215 | 210 | 205 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Eiserne Töpfe, roh, Mitteldeutschland | 180 | 185 | 185 | 180 | 175 | 175 | 180 | 180 | 180 | |
| „ „ „ „ Niederschlesien | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 205 | |
| Töpfe, emaillirt, Mitteldeutschland | 350 | 350 | 350 | 350 | 340 | 330 | 330 | 320 | 320 | |
| Ordinärer Baugufs, Säulen etc., Mitteldeutschland | 130 | 130 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 115 | 115 | |
| „ „ „ „ Nassau | 130 | 135 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 135 | |
| Leichter Maschinengufs, Mitteldeutschland | 175 | 175 | 175 | 175 | 170 | 180 | 180 | 170 | 170 | |
| Schwerer Maschinengufs, Sachsen | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | |
| Sachsen (durchschn.) | Dampfmaschinen, Kessel, Turbinen und Transmissionen | 550 | 556 | 554 | 553 | 524 | 502 | 510 | 509 | 512 |
| | Werkzeugmaschinen | 725 | 723 | 722 | 720 | 748 | 740 | 752 | 754 | 756 |
| | Spinnereimaschinen | 793 | 800 | 806 | 804 | 769 | 760 | 768 | 771 | 780 |
| | Webereimaschinen | 698 | 690 | 684 | 685 | 680 | 678 | 678 | 652 | 660 |
| Locomotiven | 997 | 982 | 979 | 940 | 852 | 835 | 830 | 829 | 825 | |

Preise loco Werk pro 1 Tonne (1000 Kilo) in Mark.

| | | Anfang (Januar) der Jahre | | | | | | | |
|---|---|---------------------------|------|------|------|------|------|--------------------------------|------|
| | | 1880 | 1881 | 1882 | 1883 | 1884 | 1885 | 1886 | 1887 |
| Puddel- Roheisen. | Rheinland-Westfalen, weißstrahlig ordin. | 62 | 52 | 68 | 62 | 52 | 47 | 41 | 45 |
| | " | 56 | 48 | 61 | 56 | 47 | 42 | 39 | 43 |
| | Schlesien | 62 | 54 | 62 | 56 | 56 | 55 | 45 | 45 |
| | Luxemburg-Lothringen | 44 | 38 | 44 | 45 | 37 | 34 | 32 | 31 |
| | Nassau Qualitäts- | 60 | 55 | 68 | 61 | 52 | 47 | 40 | 46 |
| Nassauer Holzkohlen-Roheisen | 89 | 83 | 81 | 81 | 72 | 66 | 67 | 69 | |
| Siegen-Nassau | Spiegeleisen | 72 | 71 | 80 | 69 | 60 | 49 | 44 | 48 |
| Gießerei- Roheisen | Rheinland-Westfalen Nr. 1. | 75 | 74 | 76 | 75 | 69 | 62 | 55 | 54 |
| | " Nr. 2 | 70 | 68 | 71 | 71 | 64 | 58 | 53 | 51 |
| | " Nr. 3 | 64 | 60 | 65 | 66 | 55 | 52 | 49 | 49 |
| | Schlesien Nr. 1 | 77 | 65 | 77 | 72 | 72 | 70 | 60 | 62 |
| Bessemer-Roheisen, Rheinland-Westfalen | " Nr. 2 | 71 | 58 | 70 | 65 | 61 | 62 | 53 | 48 |
| | " Nr. 3 | 74 | 66 | 81 | 63 | 55 | 52 | 45 | 48 |
| Thomas-Gilchrist-Eisen | ? | ? | 58 | 50 | 40 | 43 | 39 | 41 | |
| Stabeisen | Rheinland-Westfalen | 140 | 120 | 135 | 140 | 118 | 110 | 102 | 100 |
| | Schlesien | 160 | 130 | 122 | 133 | 115 | 110 | 100 | 95 |
| | Harz, Hannover etc. | 145 | 120 | 124 | 129 | 112 | 107 | 103 | 100 |
| Winkelleisen | Rheinland-Westfalen | 150 | 130 | 145 | 147 | 132 | 118 | 112 | 106 |
| | Schlesien | 171 | 129 | 135 | 143 | 125 | 120 | 108 | 100 |
| Eiserne Träger | Schlesien | 145 | 139 | 152 | 158 | 140 | 135 | 120 | 110 |
| | Saar | 127 | 122 | 141 | 137 | 125 | 115 | 95 | 90 |
| Kesselbleche | Rheinland-Westfalen Ia. | 205 | 185 | 215 | 220 | 178 | 160 | 143 | 144 |
| | Schlesien | 203 | 180 | 195 | 195 | 180 | 175 | 155 | 148 |
| Walzdraht, Rheinland-Westfalen | 145 | 145 | 160 | 140 | 120 | 117 | 110 | 107 | |
| Gezogener Draht, Rheinland-Westfalen | 170 | 165 | 180 | 160 | 140 | 135 | 130 | 117 | |
| Weißblech J. C. L. pro Kiste 51 kg netto, Westfalen | 27 | 25 | 30 | 27 | 27 | 24 | 22 | 20 ¹ / ₂ | |
| " Saar pro Tonne | 468 | 466 | ? | 466 | 466 | 410 | 370 | 350 | |
| Stahlschienen | Rheinland-Westfalen | 177 | 160 | 157 | 150 | 143 | 140 | 137 | 120 |
| | Schlesien | 178 | 163 | 168 | 155 | 153 | 145 | 139 | 114 |
| | Bandagen (Bessemerstahl) | 210 | 209 | 230 | 230 | 225 | 210 | 215 | 200 |
| | Wagenachsen (Bessemerstahl) | 225 | 220 | 235 | 230 | 225 | 210 | 210 | 210 |
| | Räder pro Satz v. ca. 900 bis 1000 kg | 280 | 290 | 325 | 325 | 322 | 310 | 305 | 300 |
| Rheinland- Westfalen | Tragfedern | 270 | 250 | 250 | 280 | 280 | 260 | 270 | 290 |
| | Spiralfedern | 295 | 285 | 280 | 320 | 315 | 300 | 300 | 320 |
| | Flusseiserne Querschwellen | 130 | 121 | 145 | 135 | 130 | 120 | 129 | 129 |
| | " Langschwellen | 148 | 143 | 145 | 150 | 130 | 120 | 129 | 129 |
| Nieten, Rheinland-Westfalen | 210 | 200 | 230 | 205 | 170 | 160 | 163 | 156 | |
| Drahtstifte, Rheinland-Westfalen | 180 | 171 | 190 | 170 | 155 | 145 | 140 | 132 | |
| Gusseiserne ordinäre Oefen | Pfalz | 210 | 202 | 195 | 170 | 165 | 160 | 150 | 150 |
| | Westfalen | 245 | 240 | 200 | 175 | 170 | 163 | 160 | 160 |
| | Schlesien | 230 | 220 | 215 | 210 | 190 | 185 | 175 | 170 |
| | Bayern | 247 | 232 | 230 | 229 | 230 | 215 | 200 | 200 |
| Reguir-Oefen | Schlesien | 255 | 235 | 233 | 230 | 225 | 220 | 205 | 200 |
| | Harz | 258 | 238 | 240 | 230 | 227 | 220 | 205 | 200 |
| Eiserne Töpfe, roh, Mitteldeutschland | 265 | 235 | 230 | 190 | 185 | 185 | 175 | 180 | |
| Töpfe emaillirt, Mitteldeutschland | 395 | 364 | 380 | 360 | 360 | 350 | 350 | 320 | |
| Ordinairer Baugufs, Säulen etc., Schlesien | 175 | 160 | 160 | 155 | 140 | 130 | 120 | 115 | |
| " " Nassau | 170 | 145 | 150 | 145 | 140 | 130 | 130 | 135 | |
| Leichter Maschinengufs, Mitteldeutschland | 220 | 241 | 220 | 180 | 175 | 175 | 170 | 170 | |
| Schwerer Maschinengufs, Sachsen | 192 | 191 | 215 | 170 | 160 | 150 | 150 | 150 | |
| Sachsen (durchschn.) | Dampfmaschinen, Kessel, Turbinen und Transmissionen | 570 | 468 | 495 | 538 | 554 | 550 | 553 | 512 |
| | Werkzeugmaschinen | 825 | 686 | 733 | 750 | 744 | 725 | 748 | 756 |
| | Spinnereimaschinen | 847 | 847 | 813 | 800 | 801 | 793 | 769 | 780 |
| | Webereimaschinen | 770 | 736 | 761 | 690 | 704 | 698 | 680 | 660 |
| Locomotiven | 1208 | 1125 | 1050 | 1008 | 1003 | 997 | 852 | 825 | |

Selbst wer mit den Verhältnissen der Eisenindustrie nicht ausreichend vertraut ist und nur die Preise der Jahre 1885 und 1886 unter sich vergleicht, wird sofort bemerken, daß alle Notirungen ohne Ausnahme vom Januar 1885 bis zum October 1886 eine stetig weichende Tendenz verfolgten und schon daraus die Ueberzeugung gewinnen müssen, daß die Lage der Eisenindustrie und des Maschinenbaus eine zufrieden-

stellende nicht zu nennen gewesen ist. Was von Monat zu Monat abbröckelte, waren zwar für die minderwerthigen Artikel durchschnittlich nur Beträge von $\frac{1}{4}$ bis zu $\frac{1}{3}$ Mark pro Tonne, also Posten, die dem Laien, welcher nicht weiß, daß die Eisenindustrie bei ihrer Production mit Pfennigen zu rechnen hat, vielleicht nicht in ihrer wirklichen Tragweite erkennbar sein könnten. Um dies in das rechte Licht zu stellen, ist daher

hervorzuheben, daß sich die Preise der Eisenfabricate — und zwar fast ohne jede Ausnahme — bereits Anfang 1885, mit welchem Jahre die eine Tabelle beginnt, auf einem Standpunkte befanden, der außerordentlich niedrig war und nur den besonders günstig gelegenen, altrenommirten und in ihrer Kapitalkraft best fundirten Werken allenfalls noch eine leidliche Rente gewährte. Jedes weitere Minus in der Preislage schmälerte den geringen Ertrag und führte dahin, daß selbst solche Werke, die 1884 bez. 1885 noch mit leidlichen Bilanzen abgeschlossen hatten, schon erfreut sein mußten, wenn sie nicht geradezu in Unterbilanz gerathen waren. Wie verheerend die Krisis auf die Preise eingewirkt hat, ergibt erst die Tabelle, welche die Notirungen am Anfang der Jahre 1880 bis 1887 enthält. Ein Blick darauf genügt, um sofort zu erkennen, daß nach dem kurzen Aufschwung des Jahres 1882 die Preise für die meisten Artikel der Eisenindustrie und des Maschinenbaues noch heute um 30, 40, in manchen Fällen bis zu 50 % niedriger stehen, als in 1882.

Gewiß hat diese schlimme Zeit mit dazu beigetragen, die Umsicht und Sorgfalt für Verbilligung der Production, soweit dies die Herstellung einer unverändert guten Qualität erlaubte, auf das Höchste zu spannen, neue Betriebsverbesserungen einzuführen, die maschinellen Kräfte noch weiter auszunutzen. Und vielleicht hat die Eisenindustrie, von dem harten Lehrmeister „Noth“ unerbittlich dazu gezwungen, in dem Nothjahre 1886 technisch ungleich mehr Fortschritte gemacht, als je zuvor in einem gleichlangen Zeitraume flotten Absatzes und guter Preise. Immerhin bleibt ein sehr starker Verlust in dem Ausfall der Renten der Anlage- und Betriebskapitalien zu verzeichnen und diese Beträge weisen (wenigstens bei den Privatwerken) auf eine Kapitalschwächung hin, von der sich die Eisenindustrie zunächst nur langsam wird erholen können.

Heilsam war die Krisis auch nach der Richtung hin, daß — abgesehen von Nordamerika, wo ein ungewöhnlich starker inländischer Bedarf zu decken war — in allen Eisen producirenden Ländern während des abgelaufenen Jahres die Production erheblich abgeschwächt worden ist. Selbst Großbritannien, das in unberechtigter Weise noch immer den Anspruch erhebt, den ganzen Bedarf der Erde an Eisen und Eisenwaaren möglichst allein zu decken, ist durch die Noth gezwungen worden, einen Theil seiner Hochöfen auszublenden und in der Herstellung seiner Eisenartikel eine angemessene Reduction eintreten zu lassen. Die viel umstrittene Frage, ob und inwieweit auch Deutschland mit seinen reichen Lagern an Kohlen und Erzen an der vorhandenen Ueberproduction mitbetheiligt gewesen sei, oder ob etwa der nur wenig gestiegenen Production

gegenüber während der letzten Jahre ein Minderverbrauch von Eisen und Eisenwaaren zu constatiren gewesen sei, mag heute unerörtert bleiben: Thatsache ist, daß die gesammte Eisenindustrie der ganzen Welt der schwierigen Lage, ihre aus technischen Gründen möglichst aufrecht zu haltende Massenproduction dem jeweiligen Bedarf richtig anzupassen, nicht gerecht geworden ist. Ob mit betheiligt oder nicht, die deutsche Eisenindustrie mußte mit dieser Thatsache rechnen und sie hat sich, wenn auch begreiflicherweise nicht mit leichtem Herzen und vielleicht um einige Monate zu spät, entschlossen, in den Reduction ihrer Betriebe die unvermeidlich gewordenen Opfer zu bringen. Ueber die Minderproduction des Jahres 1886 haben wir die officiellen Ziffern der Reichsstatistik erst im October d. J. zu erwarten und fehlen daher ausreichend glaubige Daten. Mit Ausnahme von Artikeln des Eisenbahnbedarfs (Schienen, eisernen Schwellen, Achsen, Bandagen und Rädern, in denen die letzten Monate von 1886 größere Bestellungen gebracht haben) und mit Ausnahme von Draht, für den im Auslande steigender Begehrr vorhanden blieb, sind für die meisten Eisenartikel Verminderungen der Production eingetreten. Für Stabeisen und in noch auffälligerweise für Roheisen läßt sich dies durch unsere Vereinsstatistik sicher nachweisen. Während im Jahre 1885 3 687 433 Tonnen Roheisen auf deutschen Hohöfen erzeugt wurden, betrug die Production in 1886 nur 3 339 803 Tonnen, demnach 347 630 Tonnen weniger, wobei allerdings der Monat November in 1886 bereits wieder eine Steigerung der Production aufweist.

Dringend bleibt zu wünschen, daß die nur erst eingetretene Besserung der Geschäftslage durch eine überstürzte Vermehrung der Production in einem oder gar etwa in mehreren der wichtigsten Eisenproductionsgebieten der Erde nicht in kürzester Frist wieder gefährdet werde. Nach dieser Richtung hin verdienen die Verständigungen der Werke derselben Kategorie unter sich über das Festhalten an einem den jeweiligen Bedarf nur wenig überschreitenden Productionsquantum die vollste Beachtung. Daß derartige Verständigungen, die auf Grund der Productions-, der Ein- und Ausfuhrstatistik zu treffen sein werden, erst als internationale abgeschlossen wirklich segensreich wirken könnten, darüber besteht wohl heute nirgends ein Zweifel mehr, und doch dürfte deren Durchführung außerordentlich großen Schwierigkeiten begegnen, zur Zeit vielleicht ganz unmöglich erscheinen. Die Erfahrungen, welche mit der internationalen Schienenconvention — also mit dem Artikel, bei dem nur eine engbegrenzte Zahl von Werken in Frage kommen — im vorigen Jahre gemacht worden sind, bieten keinen Anreiz, für andere viel schwieriger zu behandelnde Fabrications-Objecte der Bildung

internationaler Conventionen näher zu treten, obgleich der sofort nach Aufhören der Schienen-convention eingetretene rapide Preissturz der Schienen auf dem internationalen, wie auf dem inländischen Markte die materiellen Vortheile derartiger Verständigungen recht deutlich nahegelegt hat. So lange das weiter gesteckte, wirksamere Ziel nicht zu erreichen sein wird, könnten indessen die gleichartigen Werke des Inlands in einer Weise, welche die Consumenten nicht schädigte, durch zu treffende Vereinbarungen ihre Gesamtproduction mit dem jeweiligen Bedarf in Einklang zu setzen suchen. Solche Bestrebungen, bei denen bald die Preisbildung, bald die Höhe der Production, bald beide Factoren vereint maßgebend waren, sind im Verlauf der letzten beiden Jahre mehrfach aufgetaucht; derartige Conventionen sind geschlossen und wieder aufgelöst, auf anderer Grundlage von neuem vereinbart worden, und noch heute bemühen sich die einzelnen Branchen der Eisen-Industrie und der verwandten Gewerbe die beste Form zu finden, in der ohne Nachtheil für die Gesamtheit den schlimmen Folgen einer Ueberproduction vorgebeugt werden kann. Ob und wie lange die wenigen gegenwärtig bestehenden Vereinbarungen Bestand haben, welchen Veränderungen sie noch unterliegen, ob und auf welchen Grundlagen sie sich dauernd befestigen werden, läßt sich heute noch nicht voraussehen. Zu beklagen bleibt nur, daß selbst die Zeiten der elendesten, nahezu jeden Gewinn ausschließenden Preise mit ihrer Zwangslage doch nicht vermocht haben, manche widerstrebende Elemente von ihrer vorgefaßten Meinung abzubringen und sich den wohlgedachten praktischen Vorschlägen der Majorität mitzuunterwerfen.

Während noch im vorjährigen Berichte mit besonderer Freude constatirt werden konnte, daß die Zahl der beschäftigten Arbeitskräfte trotz ungünstiger Conjunctur nur eine sehr geringe Reduction erfahren, die Lohnsätze dagegen den bisherigen Stand behauptet hatten, haben wir diesmal — und zwar zum erstenmal seit 1879 — zu berichten, daß sowohl in der Eisenindustrie, wie im Maschinenbau die volle Zahl der Arbeiter nicht behalten werden konnte, daß vielmehr Arbeiterentlassungen — wenn auch nicht in bedrohlichem Grade — nicht zu vermeiden waren und daß auch die Lohnsätze eine glücklicherweise nur sehr geringe Abschwächung erfahren haben. Nach unseren statistischen Erhebungen stellte sich der monatliche Durchschnittsverdienst eines Arbeiters und zwar mit Einschluß der am niedrigsten bezahlten jugendlichen Arbeitskräfte

| | 1885 | 1886 |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| | im Januar | im Januar |
| in den Eisenhüttenwerken . . . | M. 68,53 | M. 63,79 |
| „ „ Maschinenfabriken . . . | „ 72,39 | „ 69,50 |

Die Erhebungen für Januar 1887 können erst in den nächsten Wochen erfolgen, sie dürften aber, da seit November die Production wieder gestiegen ist, aller Wahrscheinlichkeit nach den Lohnsätzen des Januar 1885 wieder gleichgekommen sein.

Was die Zahl der beschäftigten Arbeiter betrifft, so stehen uns bis heute nach der amtlichen Statistik nur die Ziffern für 1885 zur Verfügung. Danach waren vorhanden

| | Beschäftigte Arbeiter | | |
|------------------------|-----------------------|---------|---------|
| | 1878 | 1884 | 1885 |
| Eisenerzbergbau . . . | 27 745 | 38 914 | 36 072 |
| Hochofenbetrieb . . . | 16 202 | 23 114 | 22 768 |
| Eisengiesserei . . . | 31 769 | 45 726 | 46 161 |
| Schweißisenwerke . . . | 45 695 | 57 449 | 54 114 |
| Flußisenwerke . . . | 14 562 | 29 019 | 30 480 |
| Summe der Arbeiter | 135 973 | 194 222 | 189 595 |

Im übrigen ist zu constatiren, daß nach den Berichten der Fachjournale, wie nach eingezogenen Erkundigungen die Arbeiterentlassungen und Lohnreduktionen in den wichtigsten ausländischen Productionsgebieten (für 1886 Amerika ausgenommen) ungleich größer waren als im Deutschen Reich, und wenn die letzten 3 Jahre für die Eisenindustrie und den Maschinenbau sehr ungünstig gewesen sind, so haben, wenigstens in Deutschland, den Nachtheil vorwiegend die Inhaber der Privatwerke und die Actionäre der Hütten- und Maschinenbaugesellschaften, in ungleich geringerem Grade dagegen die Arbeiter zu tragen gehabt. Wenn auch die Preise hier ganz, dort nahezu verlustbringend waren, so blieb doch, dank der seit 1879 wieder eingeführten Eisen- und Maschinenzölle, wenigstens der inländische Markt den deutschen Werken in der Hauptsache erhalten. Arbeit war daher meist doch noch vorhanden, nur daß sie wenig oder keine Rente abwarf; und was der deutsche Markt nicht abnahm, ist, wenn auch zum Theil mit großen Opfern, nach dem Ausland exportirt worden. Als einen sehr erfreulichen Beweis von der seit 1879 erlangten inneren Kräftigung und Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenindustrie haben wir außerdem die überraschende Thatsache zu betrachten, daß Deutschland selbst in dem sehr ungünstigen Jahre 1886 seine Ausfuhr an Eisen und Eisenschmiedereien steigern konnte. Es galt, auf dem ausländischen Markte die fremde Concurrenz nicht Boden gewinnen zu lassen, daher, soweit nur irgend noch durchführbar, den Betrieb der Werke fortzusetzen, den eingeschulten Arbeiterstamm zu beschäftigen und in der Hoffnung auf doch endlich wiederkehrende, bessere Zeiten mit voller Thatkraft und ungeschwächtem Renommé den Wettkampf auszuhalten. Erst seit wenig Tagen liegen die Resultate der Ein- und Ausfuhr in 1886 vor; dieselben ergeben, verglichen mit dem Vorjahre 1885, in nicht wenigen Artikeln eine recht beträchtliche Steigerung.

Es betrug die

Ein- und Ausfuhr von Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen und Kupferwaaren im deutschen Zollgebiete vom 1. Januar bis 31. December 1886, verglichen mit dem Vorjahre 1885.

(Nach den Zusammenstellungen des Kaiserl. Statistischen Amtes berechnet.)

Tonnen à 1000 Kilo.

| | Einfuhr | | Ausfuhr | |
|---|---------|---------|-----------|-----------|
| | 1886 | 1885 | 1886 | 1885 |
| Erze. | | | | |
| Eisenerze | 812 635 | 852 316 | 1 831 650 | 1 771 158 |
| Kupfer- und Bleierze | 27 725 | 32 207 | 2 363 | 2 201 |
| Roheisen und Halbfabricate. | | | | |
| Roheisen aller Art | 164 865 | 215 974 | 250 751 | 213 534 |
| Bruch Eisen und Eisenabfälle | 4 589 | 7 175 | 52 236 | 36 704 |
| Luppeneisen, Rohschienen, Ingols | 240 | 370 | 42 400 | 26 526 |
| Sa. | 169 694 | 223 519 | 345 387 | 276 764 |
| Fabricate. | | | | |
| Schmiedbares Eisen in Stäben | 16 272 | 16 153 | 177 293 | 144 466 |
| Radkranzeisen, Pflugschaareisen | 56 | 74 | 12 661 | 9 637 |
| Eck- und Winkeleisen | 110 | 102 | 30 972 | 17 873 |
| Eisenbahnschienen | 245 | 742 | 163 222 | 164 799 |
| Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. | 120 | 162 | 22 820 | 26 929 |
| Rohe Eisenplatten und Bleche | 2 033 | 2 128 | 42 918 | 43 898 |
| Weißblech | 3 450 | 5 989 | 220 | 186 |
| Polirte, gefirnifste etc. Eisenplatten und Bleche | 82 | 129 | 1 524 | 1 149 |
| Eisen- und Stahldraht | 2 791 | 2 840 | 238 497 | 193 027 |
| Ganz grobe Eisengufswaaren | 3 858 | 5 231 | 19 666 | 24 942 |
| Eisen, roh vorgeschmiedet etc. | 78 | 90 | 708 | 1 477 |
| Eiserne Brücken etc. | 25 | 14 | 9 240 | 7 505 |
| Anker und ganz grobe Ketten | 2 453 | 1 334 | 491 | 534 |
| Drahtseile | 48 | 86 | 1 344 | 1 510 |
| Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder, Puffer etc. | 488 | 541 | 12 597 | 8 603 |
| Amböse, Schraubstücke, Winden etc. | 445 | 389 | 3 795 | 3 310 |
| Röhren aus schmiedbarem Eisen | 1 088 | 785 | 18 769 | 17 102 |
| Drahtstifte | 55 | 89 | 39 673 | 33 762 |
| Grobe Eisenwaaren, andere | 7 151 | 7 764 | 60 054 | 58 892 |
| Feine Eisenwaaren | 899 | 818 | 8 311 | 8 005 |
| Sa. | 41 697 | 45 460 | 864 775 | 772 606 |
| Maschinen. | | | | |
| Locomotiven und Locomobilen | 1 535 | 2 101 | 7 952 | 6 778 |
| Nähmaschinen | 2 570 | 2 734 | 6 895 | 6 563 |
| Dampfkessel aus schmiedbarem Eisen | 145 | 266 | 1 648 | 1 613 |
| Andere Maschinen und Maschinenteile | 26 684 | 32 044 | 55 829 | 57 917 |
| Sa. | 30 934 | 37 145 | 72 324 | 72 871 |
| Eisenbahnfahrzeuge Stück | 183 | 62 | 900 | 611 |
| Werth Mark | 813 000 | 346 000 | 1 638 000 | 2 887 000 |
| Zusammenstellung. | | | | |
| 1. Roheisen | 169 694 | 223 519 | 345 387 | 276 764 |
| 2. Fabricate | 41 697 | 45 460 | 864 775 | 772 606 |
| 3. Maschinen | 30 934 | 37 145 | 72 324 | 72 871 |
| Sa. | 242 325 | 306 124 | 1 282 486 | 1 122 241 |
| Kupferwaaren. | | | | |
| Kupfer, roh oder als Bruch | 11 913 | 13 168 | 6 510 | 5 706 |
| Kupfer in Stangen und Blechen | 221 | 188 | 3 079 | 3 178 |
| Grobe Kupferschmiede- etc. Waaren | 544 | 554 | 1 276 | 1 800 |
| Andere Waaren aus Kupfer | 495 | 500 | 3 374 | 2 796 |
| Sa. | 13 173 | 14 410 | 14 239 | 13 480 |

Demnach ist, wenn nur die Hauptposten erwähnt werden sollen, die Ausfuhr im Jahre 1886 geringer in: Platten und Blechen, Schienen, Laschen und Schwellen, groben Gufswaaren, Maschinen und Maschinentheilen, groben Kupferwaaren, höher in: Eisenerzen, Roheisen, Ingots und Rohschienen, Stabeisen, Winkeleisen, Draht, eisernen Brücken, Eisenbahnachsen und Rädern, eisernen Röhren, Drahtstiften, Locomotiven und Locomobilen, Nähmaschinen, Eisenbahnwaggons,

Rohkupfer und feineren Kupferwaaren, annähernd gleich hoch in: Drahtseilen, groben und feinen Eisenwaaren, Dampfkesseln, Kupfer in Stangen und Blechen. — Die Einfuhr von Eisenwaaren, die nur noch in Roheisen, Weifsblech, Maschinen und Rohkupfer von nennenswerther Bedeutung bleibt, ist in allen diesen Artikeln geringer als in 1885. Ueber die Specialitäten der Ein- und Ausfuhr in 1886 gegen 1885 giebt die folgende Tabelle weitere Auskunft.

Mehr-Ein- und Mehr-Ausfuhr von Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen und Kupferwaaren im deutschen Zollgebiete vom 1. Januar bis 31. December 1886.

Verglichen mit dem Vorjahre.

Tonnen à 1000 Kilo.

| Erze. | Mehr-Einfuhr | | Mehr-Ausfuhr | |
|--|--------------|--------|--------------|-----------|
| | 1886 | 1885 | 1886 | 1885 |
| Eisenerze | — | — | 1 019 015 | 918 842 |
| Kupfer- und Bleierze | 25 362 | 30 006 | — | — |
| Roheisen und Halbfabricate. | | | | |
| Roheisen aller Art | — | 2 440 | 85 886 | — |
| Brucheisen und Eisenabfälle | — | — | 47 647 | 29 529 |
| Luppeneisen, Rohschienen, Ingots | — | — | 42 160 | 26 156 |
| Sa. Roheisen und Halbfabricate | — | 2 440 | 175 693 | 55 685 |
| Gesamt-Mehr-Aus- resp. Einfuhr | — | — | 175 693 | 53 245 |
| Eisenfabricate. | | | | |
| Schmiedbares Eisen in Stäben | — | — | 161 021 | 128 313 |
| Radkranzeisen, Pflugschaareneisen | — | — | 12 605 | 9 563 |
| Eck- und Winkeleisen | — | — | 30 862 | 17 771 |
| Eisenbahnschienen | — | — | 162 977 | 164 057 |
| Eisenbahnlaschen, Schwellen | — | — | 22 700 | 26 767 |
| Rohplatten und Bleche | — | — | 40 885 | 41 770 |
| Weifsblech | 3 230 | 5 803 | — | — |
| Polirte und gefirnifste Platten und Bleche | — | — | 1 442 | 1 020 |
| Draht | — | — | 235 706 | 190 187 |
| Ganz grobe Eisengufswaaren | — | — | 15 808 | 19 711 |
| Eisen, roh vorgeschmiedet | — | — | 630 | 1 387 |
| Eiserne Brücken | — | — | 9 215 | 7 491 |
| Anker und Ketten | 1 962 | 800 | — | — |
| Drahtseile | — | — | 1 296 | 1 424 |
| Eisenbahnachsen, -Räder etc. | — | — | 12 159 | 8 062 |
| Ambose, Schraubstöcke etc. | — | — | 3 350 | 2 921 |
| Röhren aus schmiedbarem Eisen | — | — | 17 681 | 16 317 |
| Drahtstifte | — | — | 39 618 | 38 673 |
| Grobe Eisenwaaren, andere | — | — | 52 903 | 51 128 |
| Feine Eisenwaaren | — | — | 7 412 | 7 187 |
| Sa. Eisenfabricate | 5 192 | 6 603 | 828 270 | 733 749 |
| Gesamt - Mehrausfuhr | — | — | 823 078 | 727 146 |
| Maschinen. | | | | |
| Locomotiven und Locomobilen | — | — | 6 417 | 4 677 |
| Nähmaschinen | — | — | 4 325 | 3 829 |
| Dampfkessel | — | — | 1 503 | 1 347 |
| Andere Maschinen und Maschinentheile | — | — | 29 145 | 25 873 |
| Sa. Maschinen | — | — | 41 390 | 35 726 |
| Eisenbahnfahrzeuge. | | | | |
| Stück | — | — | 717 | 549 |
| Werth Mark | — | — | 825 000 | 2 541 000 |
| Kupfer und Kupferwaaren. | | | | |
| Kupfer, roh oder als Bruch | 5 403 | 7 462 | — | — |
| Kupfer in Stangen und Blechen | — | — | 2 858 | 2 990 |
| Grobe Kupferschmied- etc. -Waaren | — | — | 732 | 1 246 |
| Andere Waaren aus Kupfer | — | — | 2 879 | 2 296 |
| Sa. Kupferwaaren | 5 403 | 7 462 | 6 469 | 6 532 |

Da der Export für die deutsche Eisenindustrie und den Maschinenbau eine sehr bedeutende Rolle spielt, bleibt von Interesse, in welcher Weise sich die Ausfuhr nach den wichtigsten Ländern im Laufe der letzten 4 Jahre (seitdem die Krisis begonnen) entwickelt hat. Hierbei ist

allerdings nicht außer Betracht zu lassen, daß in den folgenden Posten nicht bloß der Bedarf des betreffenden Landes, sondern auch die Durchfuhr deutscher Waaren nach anderen Ländern mitenthaltend ist. Es betrug:

Ausfuhr in Tonnen à 1000 Kilo.

| nach u. über | Roheisen, Alteisen, Luppen, Ingots | | | | Eisenfabricate | | | | Maschinen incl. Locomotiven | | | | Eisenbahnfahrzeuge | | | |
|-----------------------|------------------------------------|---------|---------|---------|----------------|---------|---------|---------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------------------|-------|-------|-------|
| | 1883 | 1884 | 1885 | 1886 | 1883 | 1884 | 1885 | 1886 | 1883 | 1884 | 1885 | 1886 | Stück | Stück | Stück | Stück |
| Bremen . . . | 379 | 268 | 1 776 | 1 755 | 14 916 | 11 981 | 11 050 | 16 888 | 792 | 824 | 971 | 1 138 | — | — | — | 8 |
| Hamburg . . . | 3 851 | 5 513 | 4 947 | 9 146 | 29 819 | 33 478 | 37 871 | 52 934 | 8 078 | 7 415 | 7 021 | 7 521 | 34 | 35 | 18 | 2 |
| Dänemark . . . | 16 | 8 | 4 | 49 | 17 763 | 19 101 | 17 645 | 13 999 | 1 507 | 1 742 | 1 476 | 1 703 | 334 | 316 | 33 | 59 |
| Norwegen . . . | — | 541 | — | — | 2 089 | 2 989 | 2 097 | 2 914 | 243 | 301 | 257 | 380 | — | — | — | — |
| Schweden . . . | 194 | 11 | 1 | 724 | 6 130 | 4 442 | 6 371 | 9 994 | 1 704 | 1 764 | 2 824 | 1 852 | 2 | — | — | 2 |
| Rußland . . . | 37 326 | 57 354 | 62 992 | 73 014 | 66 890 | 52 841 | 48 408 | 49 486 | 15 456 | 11 601 | 9 218 | 9 475 | 1 | 1 | 10 | 118 |
| Oesterr.-Ungarn . . . | 102 803 | 62 343 | 30 823 | 35 177 | 60 537 | 44 935 | 27 821 | 23 225 | 17 220 | 18 895 | 14 342 | 11 846 | 128 | 56 | 327 | 4 |
| Schweiz . . . | 7 224 | 7 227 | 13 207 | 11 951 | 44 623 | 44 762 | 45 650 | 50 477 | 4 756 | 2 793 | 3 203 | 3 423 | 155 | — | — | 63 |
| Frankreich . . . | 61 221 | 61 139 | 58 290 | 56 332 | 48 483 | 32 359 | 23 874 | 19 938 | 15 931 | 13 711 | 9 595 | 9 428 | 6 | 103 | 23 | 2 |
| Belgien . . . | 93 398 | 70 024 | 50 605 | 55 565 | 53 111 | 61 570 | 83 547 | 124 724 | 4 134 | 3 827 | 4 751 | 4 715 | 2 | 5 | 8 | 6 |
| Niederlande . . . | 15 663 | 10 017 | 14 854 | 14 949 | 97 177 | 107 129 | 117 956 | 108 569 | 6 658 | 4 962 | 4 123 | 4 147 | 658 | 88 | 52 | 28 |
| Großbritannien . . . | 3 649 | 5 246 | 8 371 | 9 547 | 66 816 | 68 570 | 60 311 | 48 754 | 1 491 | 1 709 | 1 742 | 980 | 1 | — | — | — |
| Italien . . . | 16 727 | 13 635 | 16 178 | 20 926 | 68 009 | 74 108 | 77 421 | 73 786 | 8 161 | 7 447 | 7 795 | 8 838 | 411 | 25 | 55 | 404 |
| Spanien . . . | ? | 1 | 2 | 50 | ? | 32 621 | 12 260 | 10 686 | — | 2 347 | 1 418 | 1 211 | — | 85 | 7 | 11 |
| Nordamerika . . . | 8 979 | 3 288 | 13 550 | 55 602 | 71 887 | 62 911 | 50 915 | 94 887 | 453 | 329 | 385 | 245 | — | — | — | — |
| anderen Ländern . . . | 36 | 351 | 1 156 | 599 | 139 762 | 109 573 | 148 941 | 162 915 | 5 659 | 4 354 | 3 714 | 5 869 | 688 | 71 | 78 | 193 |
| Gesamtausfuhr | 351 518 | 297 116 | 276 765 | 345 386 | 788 613 | 763 957 | 772 656 | 864 176 | 92 374 | 84 287 | 72 912 | 72 271 | 2421 | 785 | 611 | 900 |

In den Lieferungen unserer Vereinsstatistik* sind die einzelnen Artikel der Hauptkapitel: Eisen, Fabricate und Maschinen speciell nach den Ausfuhrländern bereits der gefälligen Kenntnissnahme der Vereinsmitglieder unterbreitet worden und handelt es sich in der vorstehenden Tabelle nur um eine übersichtliche Zusammenstellung der Ausfuhr innerhalb der letzten 4 Jahre. Für 1886

werden dieselben Mittheilungen noch geliefert, sobald die Handelsstatistik der anderen Länder (Großbritannien, Oesterreich-Ungarn, Frankreich, Belgien u. s. w.) veröffentlicht sein wird.

In denselben 4 Jahren 1883 bis 1886 betrug die Einfuhr, wobei vorzugsweise Großbritannien theilhaftig ist:

Einfuhr in Deutschland.

| | 1883 | 1884 | 1885 | 1886 |
|--|-------------|---------|---------|---------|
| Roheisen, Alteisen, Luppen, Ingots | To. 283 991 | 272 269 | 223 519 | 169 694 |
| Eisenfabricaten | „ 43 073 | 48 315 | 45 460 | 41 697 |
| Maschinen | „ 34 076 | 38 978 | 37 145 | 30 934 |
| Eisenbahnfahrzeugen | Stk. 260 | 190 | 62 | 183 |

Ogleich infolge des schlechten Geschäftsganges, dem ziemlich ausnahmslos alle Industriebranchen in den letzten Jahren unterworfen gewesen sind, auch der deutsche Markt in seiner Consumtionsfähigkeit verloren haben dürfte, kann doch wohl die Abnahme der Einfuhr in den Artikeln der Eisenindustrie und des Maschinen-

baues als ein weiterer Beweis der Leistungsfähigkeit der betreffenden einheimischen Industriebranchen angesehen werden.

Vergleichen wir mit unserm auswärtigen Handel (Ein- wie Ausfuhr) die inländische Production, so ist, da (abgesehen von der Roheisenstatistik unseres Vereins) für 1886 officielle Quellen noch fehlen, auf das Jahr 1885 zurückzugreifen. Der besseren Uebersicht wegen fügen wir die Production der Jahre 1883 und 1884 bei.

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1886, Seite 432.
 „ „ „ 1885, „ 268.
 „ „ „ 1884, „ 428.

Im Deutschen Reiche und in Luxemburg wurden producirt:

| | | 1883 | 1884 | 1885 |
|--|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| Eisenerze : | | | | |
| Eisenerz-Production | To. | 8 756 617 | 9 005 796 | 9 157 869 |
| | Werth M. | 39 318 709 | 37 543 115 | 33 913 422 |
| | Werth pro Tonne " | 4,49 | 4,17 | 3,70 |
| Roheisen : | | | | |
| Roheisen-Production | To. | 3 469 719 | 3 600 612 | 3 687 434 |
| | Werth M. | 184 983 991 | 172 639 917 | 160 946 516 |
| | Werth pro Tonne " | 53,31 | 47,95 | 43,65 |
| Eisenfabricate : | | | | |
| Eisenhalbfabricate (Luppen, Ingots etc.) zum Verkauf | To. | 323 124 | 377 670 | 400 538 |
| Geschirrgufs (Poterie) | " | 45 171 | 51 445 | 57 529 |
| Röhren | " | 98 414 | 111 037 | 109 063 |
| Sonstige Gufswaren | " | 567 095 | 582 584 | 559 593 |
| Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile | " | 493 411 | 410 157 | 445 981 |
| Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungstheile | " | 103 221 | 116 043 | 101 072 |
| Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen | " | 88 141 | 73 661 | 62 261 |
| Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen | " | 820 657 | 917 240 | 877 334 |
| Platten und Bleche aufser Weifsblech | " | 286 442 | 276 744 | 286 803 |
| Weifsblech | " | 10 859 | 9 896 | 4 892 |
| Draht | " | 359 391 | 409 105 | 395 124 |
| Geschütze und Geschosse | " | 8 272 | 7 920 | 8 287 |
| Anderc Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiedestücke etc.) | " | 118 905 | 122 079 | 112 600 |
| Sa. der Fabricate To. | | 3 323 103 | 3 465 581 | 3 421 077 |
| Werth " M. | | 526 341 447 | 510 487 578 | 460 704 642 |
| Werth pro Tonne " | | 158,39 | 147,30 | 134,66 |

Erhöht hat sich in 1885 gegen das Vorjahr die Production von Eisenerzen, Roheisen, Luppen und Ingots zum Verkauf, von Geschirrgufs, von Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheilen, von Platten und Blechen, Geschützen und Geschossen — dagegen war die Production geringer für: Röhren, Gufswaren (ausgenommen Geschirrgufs), Bahnschwellen und Schwellenbefestigungstheile, für Eisenbahnachsen, Räder und Radreifen, für Handelseisen, Fein-, Bau- und Profileisen, für Weifsblech, Draht, Maschinentheile und Schmiedestücke. Die Ausfälle in der Minderproduction umfassen — nur den einen Artikel Weifsblech ausgenommen — nirgends bedeutende Posten.

Ueber die Production der Maschinenbauanstalten mit Einschluss des noch immer schwer darniederliegenden Locomotiv- und Wagenbaues liegen officielle Mittheilungen nicht vor. Seitens des Vereins diese statistischen Erhebungen zu veranstalten, ist zwar wiederholt in Betracht gezogen worden, doch hat, da leider von den vielen kleinen Maschinenbauanstalten eine erhebliche Anzahl sich unserm Verein nicht angeschlossen hat, jeder Versuch einer solchen Productionsstatistik als von vornherein aussichtslos

aufgegeben werden müssen. — Der unserm Verein angehörende Verband deutscher Schiffswerften hat zwar mit anerkennenswerther Sorgfalt über den Bau von Seeschiffen aus Eisen und Stahl im Laufe des Jahres 1885 bei allen seinen Mitgliedern angefragt, und zwar sowohl über die Zahl der 1885 fertiggestellten, wie der in Reparatur gewesenem Seeschiffe, über den Verbrauch von deutschem wie auferdeutschem Eisen- und Stahlmaterial, über die Zahl der beschäftigten Arbeiter und die gezahlten Jahreslöhne. Von 19 befragten Schiffswerften haben indessen 4 Firmen die Beantwortung abgelehnt, und wenn auch die zurückgekommenen Fragebogen der anderen 15 Werften für den Verband selbst sehr schätzenswerthe Resultate geliefert haben, so fehlt doch leider dieser Statistik gleichfalls die wünschenswerthe Vollständigkeit.

Gehen wir im Anchluss an die früheren Jahresberichte wiederum bis zum Jahre 1878, dem vollen Jahre vor Wiedereinführung der Eisenzölle zurück und vergleichen wir in den Jahren 1878 und (nunmehr) 1885 die Production mit der Ein- und Ausfuhr, so ergeben sich folgende Resultate.

Es betrug: im Jahre 1878

| | Production Tonnen | Einfuhr | | Ausfuhr | |
|---|----------------------|---------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| | | Tonnen | in Proc. der Production | Tonnen | in Proc. der Production |
| Eisenerze | 5 462 055 | 321 343 | 5,9 % | 1 141 565 | 20,9 % |
| Roheisen | 2 147 641 | 457 991 | 21,3 % | 376 701 | 17,5 % |
| Eisenhalffabricate zum Verkauf | 29 652 | ? | ? | 18 254 | 61,6 % |
| Stab- und Façoneisen | 568 079 | 36 726 | 6,5 % | 115 019 | 20,3 % |
| Schienen und Schwellen | 532 194 | 45 069 | 8,5 % | 207 212 | 38,9 % |
| Eisenbahnachsen und Räder | 67 154 | ? | ? | ? | ? |
| Platten und Bleche | 149 432 | 19 689 | 13,2 % | 33 408 | 22,4 % |
| Weißblech | 8 532 | 5 307 | 61,8 % | 1 696 | 19,8 % |
| Draht | 178 855 | 4 044 | 2,3 % | 56 644 | 31,7 % |
| Alle Eisenfabricate (ohne Roheisen) | 2 058 029 | 154 107 | 7,5 % | 567 664 | 27,5 % |

dagegen im Jahre 1885:

| | | | | | |
|---|-----------|---------|---------|-----------|--------|
| Eisenerze | 9 157 869 | 853 007 | 9,3 % | 1 771 158 | 19,3 % |
| Roheisen | 3 687 434 | 215 973 | 5,9 % | 213 534 | 5,8 % |
| Eisenhalffabricate zum Verkauf | 400 538 | 370 | 0,1 % | 26 526 | 6,6 % |
| Stab- und Façoneisen | 877 334 | 16 329 | 1,9 % | 171 931 | 19,6 % |
| Schienen und Schwellen | 547 053 | 920 | 0,2 % | 191 723 | 35,0 % |
| Eisenbahnachsen und Räder | 62 261 | 541 | 0,9 % | 8 650 | 13,9 % |
| Platten und Bleche | 286 803 | 2 295 | 0,8 % | 45 047 | 15,7 % |
| Weißblech | 4 892 | 5 798 | 118,5 % | 186 | 3,8 % |
| Draht | 395 124 | 2 840 | 0,7 % | 193 093 | 48,9 % |
| Alle Eisenfabricate (ohne Roheisen) | 3 421 077 | 45 308 | 1,3 % | 772 655 | 22,6 % |

Der Quantität (dem Gewicht, bezw. der Stückzahl) nach sind für unsern auswärtigen Handel in Eisen und Maschinen während des Jahres 1885 im Vergleich mit den Resultaten des Jahres 1878 folgende Veränderungen nachzuweisen:

Tonnen à 1000 Kilo.

| | Einfuhr | Ausfuhr |
|--------------------------------------|-----------|-----------|
| Eisenerze | + 531 664 | + 629 593 |
| Roheisen | - 242 018 | - 163 167 |
| Alle Eisenfabricate (ohne Roheisen) | | |
| eisen) | - 108 799 | + 204 991 |
| Stab- und Façoneisen | - 20 397 | + 56 912 |
| Schienen u. Schwellen | - 44 149 | - 15 489 |
| davon { Platten und Bleche | - 17 394 | + 11 639 |
| Weißblech | + 491 | + 1 510 |
| Draht | - 1 204 | + 136 449 |
| Maschinen | - 7 936 | - 3 328 |
| Locomotiven | - 881 | - 5 264 |
| davon { Dampfkessel | - 792 | - 85 |
| andere Maschinen | - 6 263 | + 2 021 |
| Eisenbahnfahrz. Stück | - 2 422 | - 3 237 |

Am 30. Juni 1886 zählten:

| | |
|--|---|
| 1) die nordwestliche Gruppe (Düsseldorf) | 72 Mitglieder mit 3345 Einheiten, |
| 2) „ ostdeutsche „ (Königshütte) | 24 „ „ 1090 ³ / ₄ „ |
| 3) „ mitteldeutsche „ (Chemnitz) | 54 „ „ 571 „ |
| 4) „ norddeutsche „ (Berlin) | 24 „ „ 606 „ |
| 5) „ süddeutsche „ (Frankfurt a. M.) | 89 „ „ 1228 „ |
| 6) „ südwestdeutsche „ (Saarbrücken) | 20 „ „ 882 ¹ / ₂ „ |
| 7) „ Gruppe der Waggonbauanstalten (Deutz) | 21 „ „ 1000 „ |
| 8) „ Gruppe der Schiffswerften (Berlin) | 18 „ „ 500 „ |

Sa. 322 Mitglieder mit 9223¹/₄ Einheiten.

Das im Verein vertretene Anlage- und Betriebskapital dürfte zu etwa 1 150 000 000 *M* anzunehmen sein.

Vertreten sind im Verein, nach den Unterabtheilungen der amtlichen Berufsstatistik geordnet:

| | |
|--|----------------------|
| 64 Werke für Eisenerzbergbau mit | ca. 20 000 Arbeitern |
| 222 Hochofenwerke, Stahlhütten, Eisen- und Stahl-Frisch- und Streckwerke mit | } " 86 000 |
| 56 Schwarz- und Weißblechwerke mit | |
| 232 Eisengießereien mit | " 27 000 |
| 32 Etablissements für Stifte, Nägel, Schrauben, Ketten, Drahtseile mit | " 6 000 |
| 135 Maschinenbauanstalten mit | " 44 000 |
| (darunter ca. 8000 Arbeiter für Gießerei, die schon oben mit berechnet sind) | |
| 24 Waggonbauanstalten mit | " 11 000 |
| 18 Schiffsbauanstalten mit | " 10 000 |
| 1 Telegraphenbauanstalt mit | " 10 |
| 4 Kupferwerke mit | " 10 000 |
| 36 Kohlenwerke und Kokereien mit | " 15 000 |
| <hr/> | |
| Sa. ca. 229 000 Arbeiter | |
| hiervon ab doppelt aufgezählte 8 000 | |
| <hr/> | |
| Sa. ca. 221 000 Arbeiter. | |

Am 30. Juni 1885 zählte der Verein 331 Mitglieder mit 9420 Einheiten; demnach hat sich die Mitgliederzahl um 9, die der Einheiten um 197³/₄ vermindert. Bis auf vereinzelte Ausnahmen bildeten Betriebseinstellungen, freiwillige, leider auch unfreiwillige Liquidationen die Ursachen dieser Austrittserklärungen.

Durch besondere Circulare und Mittheilungen sind die geehrten Herren Mitglieder in laufender Kenntniß darüber gehalten worden, in welcher Weise der Verein seiner Aufgabe: „Wahrung der wirthschaftlichen Interessen der Eisenindustrie und des Maschinenbaus“, auch in dem letzten Vereinsjahre gerecht geworden ist, so dafs an dieser Stelle nur eine summarische Zusammenfassung und, soweit überhaupt noch nöthig, eine nur kurze Aufführung der bereits bekannten Motive angezeigt erscheinen dürfte. —

Der ungünstige Geschäftsverlauf innerhalb der Eisenindustrie und des Maschinenbaus legte dem Vereinsvorstande im abgelaufenen Geschäftsjahre von selbst die Verpflichtung nahe, in allen seinen Sitzungen sich mit der Geschäftslage und den etwa zu ergreifenden Mafsregeln zu beschäftigen. Die Aufgabe des Vorstandes bestand daher vorzugsweise darin, die Ursachen der herrschenden Krisis nicht blofs zu erkennen, sondern deren weiteren Verlauf aufmerksam zu verfolgen, sich über die in anderen Ländern gemachten Wahrnehmungen gegenseitig zu unterrichten und zu verständigen, die Production des In- und Auslandes mit den Ziffern der Ein- und Ausfuhr auf dem inländischen wie auf fremden Märkten aufmerksam zu vergleichen und, insoweit die Preisschwankungen damit nicht sofort in Einklang zu bringen waren, für solche specielle Fälle den Ursachen nachzuforschen und, wenn irgend Gegenmafsregeln anzuwenden waren, die letzteren zu befürworten. Da jedoch der Verein alle Branchen von der Eisenerzgewinnung bis zum Maschinen-, Schiff- und Waggonbau, bis zur Herstellung der Kleineisenartikel u. s. w. in sich vereinigt, waren von vornherein alle solchen Schritte ausgeschlossen, die mit etwaiger einseitiger Begünstigung einer oder einiger weniger Branchen die Gesamtheit

der Eisenindustrie und des Maschinenbaus hätten schädigen können. —

Aufser den Vorschlägen, durch erneute Bestrebungen für die Verbilligung der Eisenbahnfrachtsätze die Productionskosten zu erräfsigen, dem Eindringen fremder Eisenwaaren in das deutsche Absatzgebiet möglichst entgegen zu wirken, dagegen dem Export neue Wege zu erschliessen, blieb aus den soeben entwickelten Gründen dem Vorstande in der Hauptsache nur übrig, vor unbedachter Productionsteigerung eindringlich zu warnen und, als die Preise im Jahre 1885 noch weiter abwärts gingen, den einzelnen Branchen unter sich eine Verständigung über angemessene Einschränkung der Production, ev. über die Festsetzung von einzuhaltenden Minimalpreisen nahe zu legen. Obgleich unter solchen Umständen nicht Aufgabe des Vereins sein konnte, die Bildung von Conventionen der einzelnen Branchen der Eisenindustrie und des Maschinenbaus selbständig in die Hand zu nehmen, so ist doch deren Verlauf mit der gröfsten Aufmerksamkeit verfolgt worden und darf behauptet werden, dafs manche in den Vorstandssitzungen zur Besprechung gelangten Vorschläge innerhalb der einzelnen Branchen von den betheiligten Vorstandsmitgliedern zu praktischer Geltung gebracht worden sind. — Erfreut darf man darüber sein, dafs die Vorurtheile, die bisher der Bildung von Vereinigungen zum Zwecke der Regelung der Production und der Preise innerhalb der Industriellen ein und derselben Branche entgegengebracht worden sind, mehr und mehr zu schwinden scheinen, und dafs selbst die Blätter der freihändlerisch-manchesterlichen Richtung in ihren Angriffen etwas erlahmt sind und ein gewisses, nahezu auffallendes Stillschweigen beobachten. Sehr beachtenswerth bleibt, dafs unter anderen der Industrie wohlgesinnten Blättern auch die »Norddeutsche Allgemeine Zeitung« — und zwar stets an hervorragender Stelle des Blattes — sich wiederholt mit der Frage der Conventionen beschäftigt, dieselben ausdrücklich gebilligt und direct empfohlen hat. Allerdings verlangt die »Norddeutsche Allgemeine Zeitung«, dafs den

Berufsgenossenschaften für Unfallversicherung auf diesem Gebiete eine Mitwirkung eingeräumt werden möchte, und wenn, wie vielfach angenommen worden ist, dieser Vorschlag die Billigung hoher einflußreicher Kreise finden sollte, dann würde der Verein der Prüfung einer solchen früher nicht erwarteten Ausdehnung der berufsgenossenschaftlichen Aufgaben näher zu treten haben. Eine solche Prüfung hat innerhalb des Vorstandes noch nicht stattgefunden. Soweit indessen der Verfasser unterrichtet ist, stehen innerhalb des Vereins dem Vorschlage, die für ganz andere Zwecke bestimmten Berufsgenossenschaften mit der Erledigung der überaus schwierigen Conventionsfragen irgendwie zu behelligen, sehr ernste Bedenken entgegen. Um die Berufsgenossenschaften leistungsfähig zu machen, sind in den meisten Fällen Erwerbsbranchen zusammengefaßt, die zwar in bezug auf die Gleichartigkeit des Betriebes, der Unfälle, der Löhne, der Schutzvorrichtungen, der Sitten und Gewohnheiten der Arbeiter u. s. w. zu einander gehören, die aber in ihren Bezugs- und Absatzverhältnissen wenigstens zum Theil entgegengesetzte Interessen verfolgen. In 6 Berufsgenossenschaften der Eisenindustrie (Berlin, Breslau, Leipzig, Frankfurt a. M., Saarbrücken, Hannover) sind alle Branchen von der Eisenerzgewinnung bis zum Maschinenbau und bis zum Handwerksbetrieb der Schlosser, Schmiede, Klempner u. s. w. enthalten; für Rheinland-Westfalen (Düsseldorf) sind alle diese Erwerbsbranchen in 2 Genossenschaften vereinigt. Wollte nun eine Berufsgenossenschaft die Bildung einer Convention, beispielsweise für Roheisen, in die Hand nehmen, in der gewiß sehr verständigen Absicht, die Verkaufspreise nur einigermaßen wieder rentabel zu machen, so ist wohl denkbar, daß alle anderen Branchen, welche Roheisen verbrauchen, die Nothwendigkeit einer solchen Verständigung begreifen, eine solche vielleicht stillschweigend billigen: man wird indessen kaum verlangen dürfen, daß die anderen in der Genossenschaft vertretenen Erwerbsgruppen sich freiwillig dazu verstehen werden, eine nennenswerthe Einschränkung in der Production der von ihnen zu beziehenden Rohstoffe und Halbfabricate, und die daraus folgende Preissteigerung ausdrücklich zu empfehlen und mitzubeschließen. Mit dem ersten derartigen Antrag wäre die Ruhe und Eintracht innerhalb der Berufsgenossenschaft für immer gestört. Es bleibt daher, wie bereits erwähnt, nur die Verständigung innerhalb der gleichartigen Erwerbsbranchen übrig, und ist nur zu wünschen, daß dieser Weg, da wo es noch nicht geschehen ist, in verständiger Weise beschritten und festgehalten werde. —

In den Vorstandssitzungen früherer Jahre ist wiederholt dankend anerkannt worden, daß, während bisweilen deutsche Privatbahnen ihren

Bedarf an liegendem und rollendem Eisenbahnmateriale aus dem Ausland gedeckt hatten, die Staatsbahnen sich in erster Linie an die deutschen Werke wendeten und, wenn ja ausnahmsweise das Ausland mit billigeren Offerten auftrat, eine Verständigung mit dem deutschen Angebot erzielt wurde. Es ist dies um so mehr erforderlich, als, insoweit Submissionen des Staates in den Concurrenzländern der Eisenindustrie in Frage kommen, sich die deutschen Werke einer gleichen Behandlung niemals zu erfreuen hatten. Selbst in England wissen Staat und Private auch ohne Zollschutz durch allerhand hemmende und beschränkende Vorschriften ihrer inländischen Industrie die Lieferungen zu höheren Preisen, als die fremde Concurrenz anbietet, zu sichern. —

Auf unsere unter dem 30. November 1885 Herrn Minister Maybach überreichte Eingabe, betreffend die stärkere Verwendung eiserner Quer- und Langschwelle an Stelle der hölzernen Bahnschwelle, ist zwar eine definitive Entscheidung noch nicht erfolgt, allem Anschein nach, weil die mit den Buchenschwelle begonnenen Versuche bis heute noch nicht abgeschlossen sind: es ist indessen zu unserer Kenntniß gelangt, daß das Ministerium der öffentlichen Arbeiten zwar im Interesse der besseren Rentabilität der deutschen Waldwirthschaft Buchenschwelle, falls sich dieselben bewähren sollten, namentlich für den Secundärbetrieb zur Anwendung zu bringen gedenke, keineswegs aber die Vortheile der eisernen Schwelle verkenne und an eine dauernde Verdrängung der eisernen Schwelle nicht zu denken sei. Da erst in den letzten Wochen wiederum sehr beträchtliche Ausschreibungen von eisernen Quer- und Langschwelle seitens der deutschen Staatsbahnen erfolgt sind, dürfte sich die Besorgniß einer stärkeren Verwendung der Holzschwelle bei dem Eisenbahnoberbau wohl als nicht ganz zutreffend erweisen. Trotz alledem ist dem dringenden Wunsche von neuem Ausdruck zu geben, daß im Interesse der deutschen Eisenindustrie die Herstellung des Oberbaues in Zukunft lediglich aus Eisen bezw. aus Stahl erfolge. —

Der von unserm Verein wiederholt gestellte Antrag auf generelle Ermäßigung der Eisenbahnfrachten für die Rohstoffe der Eisenindustrie an Erzen, Kohlen und Zuschlägen, sowie für eine entsprechende Reduction der Frachtsätze für Eisenfabricate ist in jeder Vorstandssitzung wieder zur Sprache gekommen und konnte dies nicht anders sein, da bei der Berathung über die angesichts der ungünstigen Geschäftslage zu ergreifenden Maßregeln die Verbilligung der Production und damit in erster Linie die Ermäßigung der Transportkosten für den Bezug wie für den Absatz ins Auge zu fassen war, zumal, da Ersparnisse an dem andern wichtigen Factor: »Arbeitslöhne« allseitig als der allerletzte Ausweg angesehen wurden. Leider ist die ange-

strebte generelle Ermäßigung der Eisenbahnfrachten für die Artikel der Eisenindustrie nicht erreicht worden. Eine solche wird zwar, wie uns mitgeteilt wird, an hoher einflussreichster Stelle im Auge behalten, sie sei aber, obgleich man deren Wichtigkeit voll anerkenne, zur Zeit nicht durchführbar, weil die Staatsbahnen innerhalb des Deutschen Reichs — und zwar ebenso in Preussen, wie in Bayern, Sachsen, Württemberg, Baden, Elsass u. s. w. — in ihren Totalcinnahmen mehr oder minder große Ausfälle erlitten hätten und die Etats der einzelnen Staaten eine noch weitere Schmälerung der Einnahmen nicht gestatteten. Die Eisenindustrie hat sich mit dieser Vertröstung auf spätere Zeiten begnügen müssen, freilich doppelt beklagt, daß ihr gerade in den Zeiten, wo sie recht nothwendig der Unterstützung bedurfte, die erbetene wirksame Hülfe nicht zutheil werden konnte. —

In besonders dringlichen Fällen sind allerdings durch die Einführung bezw. die Beibehaltung oder Erweiterung von Ausnahmetarifen einzelnen Bezirken der Eisenindustrie ausnahmsweise gewisse Erleichterungen zutheil geworden, doch sind dieselben der Thätigkeit der Gruppenvorstände, weniger der des Hauptvereins zu danken. Der letztere würde mit Anträgen und Beschlüssen, die nur dem einen Bezirk auf Kosten der übrigen Bezirke Erleichterungen verschaffen, leicht in den Verdacht der Parteilichkeit gerathen und die vorhandene Eintracht der Gruppen unter sich stören. Der Hauptverein wird sich daher in der Regel nur auf generelle, das ganze Deutsche Reich umfassende Anträge zu beschränken, die Verfolgung specieller, nur einen Bezirk betreffende Anträge dagegen den Gruppen zu überlassen haben. —

Die Einführung einer zweiten ermäßigten Stückgutklasse für gewisse wichtige Frachtartikel der Specialtarife innerhalb des Deutschen Reichs hat die Genehmigung der Generalconferenz der deutschen Eisenbahnverwaltungen leider nicht gefunden. Herr Minister Maybach hat sich in seinem dankenswerthen Bestreben für Einführung weiterer Verkehrserleichterungen hierdurch nicht beirren lassen, vielmehr dem Preuss. Landeseisenbahnrathe die Frage vorgelegt, ob sich die Einführung dieser II. Stückgutklasse zunächst für das Verkehrsgebiet der Preussischen Staatsbahnen empfehle. Diese Frage ist bejahend beantwortet worden und hat nunmehr dem Vernehmen nach der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten im Bereich der Preussischen Staatsbahnen und der zum Anschluß geeigneten Privatbahnen widerwillig die Einführung eines Ausnahmetarifs für Stückgut auf der Grundlage eines Strecken-Einheitssatzes von 8 Pf. für das Tonnenkilometer und der normalen Expeditionsgebühr für folgende Artikel angeordnet:

Düngemittel des Special-Tarifs III., insoweit

III.

dieselben überhaupt als Stückgut angenommen werden dürfen, Futtermittel, Getreide aller Art und Hülsenfrüchte, Samen und Sämereien aller Art, Kartoffeln, Eisen und Stahl, sowie Stahlwaaren aller Art, Blei und Zink, sowie Blei- und Zinkwaaren, andere unedle Metalle als vorgenannte und Messing in verschiedenen Formen, sowie Maschinen und Maschinentheile.

Auf Eilgut und auf Gegenstände von außerwöhnlichem Umfange soll jedoch, wie ausdrücklich hervorgehoben wird, dieser Ausnahmetarif nicht ausgedehnt werden, da zunächst nur bezweckt wird, dem Stückgutverkehre für bestimmte Artikel die vor der Tarifreform bestandene Ermäßigung wieder zuzuwenden. Als Einführungs-termin dieser Ausnahmetarife ist, wie verlautet, in den Local- und Wechselverkehren der Preussischen Staatsbahnen, sowie im Verkehr mit den Reichsbahnen der 1. Mai d. J. in Aussicht genommen. Die Ausdehnung auf Wechsel- und Verbandverkehre, an welchem andere Eisenbahnen, Privat- oder Staatsbahnen theilhaftig sind, soll durch besondere Verhandlungen geregelt werden. — Seitens unseres Vereins ist diese Angelegenheit seit dem Jahre 1878 beantragt und verfolgt worden. Mit gewisser Befriedigung dürfen wir daher auf unsere schliesslich doch mit Erfolg gekrönten Bestrebungen zurückblicken, zumal da die Ausdehnung dieser zunächst für die Preuss. Staatsbahnen eingeführten Erleichterung auf das Eisenbahnverkehrsgebiet des ganzen Deutschen Reichs nur als eine Frage der Zeit zu betrachten sein dürfte.

Von anderweiten innerhalb des letzten Jahres beschlossenen generellen Aenderungen des Eisenbahntarifs sind als die für die Eisen-Industrie und den Maschinenbau wichtigsten die folgenden hervorzuheben:

1. „Bei Aufgabe von Quantitäten unter 10 000 kg, jedoch von mindestens 5000 kg oder bei Frachtzahlung für mindestens 5000 kg pro Wagen werden die Güter der Specialtarife I und II zu den Sätzen der Klasse A 2 und die Güter des Specialtarifs III zu den Sätzen des Specialtarifs II befördert, wenn nicht der betreffende Tarifsatz für 10 000 kg eine billigere Fracht ergibt.“
2. Die Versetzung von verzinnem Façoneisen etc. nach Specialtarif II.
3. Nr. 5 und 7 der Position „Eisen und Stahl“ des Specialtarifs II sind zu fassen:
 5. Eisenbahnschienen, auch Flach-, Flügel-, Gruben- und Rollbahnschienen, sowie folgende zur Schienenbefestigung geeignete Gegenstände: Laschen, Schienenstühle, Haken, Muttern, Schraubenbolzen, Federringe, Fixirungsplättchen, Schraubennägel, Unterlagsplatten, Klemmplättchen, Krampen, Klammern, Keile, Schlufsstücke; ferner Eisenbahnschwellen (Lang- und Querschwellen),

Weichen und Weichenheile, auch Herzstücke, Herzspitzen und Kreuzungsstücke.

7. Eisen- und Stahldraht, auch verkupfert, in Ringen oder Bündeln, unverpackt.
4. Grobe Eisengufswaaren, unverpackt, werden nach Specialtarif II versetzt.

5. Kochheerdplatten mit Ringen oder ohne solche, in einzelne Theile zerlegt oder in ganzen Platten, sind im Specialtarif II aufzunehmen.

Die vorstehenden Beschlüsse 2 bis 5 sind erst in der Generalconferenz der deutschen Eisenbahnverwaltungen vom 16. December 1886 gefasst worden. Den Eisenbahnverwaltungen steht innerhalb 3 Monaten noch ein Widerspruchsrecht zu, doch ist, um einen dieser Beschlüsse rückgängig zu machen, eine so große Stimmenzahl notwendig, daß an der definitiven Einführung am 1. April oder 1. Mai 1887 kaum zu zweifeln sein wird.

Der Regulirung der Wasserstraßen, insoweit die Ströme und schiffbaren Flüsse in Frage kommen, hat der Verein seine bleibende Aufmerksamkeit erhalten und geschah dies ohne Zweifel unter Zustimmung aller Vereinsmitglieder, da der Wassertransport unbestritten die billigste Beförderung für Massengüter ergibt. Dieser Umstand erschien schon allein ausreichend, den Verein bei dem vorjährigen II. internationalen Binnenschiffahrtscongress in Wien vertreten zu lassen und dadurch dessen Interesse an der Hebung der Binnenschiffahrt zu bekunden. In bezug auf den Bau von Kanälen ist innerhalb des Vereins eine Einstimmigkeit der Ansichten nicht vorhanden, vielmehr glaubt eine — wenn auch anscheinend geringe — Minorität in nahezu jedem Falle dem Bau von Eisenbahnen den Vorzug geben zu sollen. Ob diese Auffassung berechtigt ist, braucht an dieser Stelle nicht untersucht zu werden: hier kommt es nur darauf an (gewissermaßen historisch) zu erwähnen, daß im vorigen Jahr drei große Kanalbauten und zwar: der Nord-Ostsee-Kanal, der Kanal Dortmund-Emshäfen und der Verbindungskanal von der oberen Spree zur Oder beschlossen worden sind, von denen sich die theilhaftigen Bezirke der Eisenindustrie — ohne Zweifel mit Recht — eine wohlthätige Einwirkung auf die spätere Entwicklung ihres Verkehrs versprechen.

Der Handelsvertrag zwischen dem Deutschen Reich und Spanien ist im vorigen Jahr unter Zustimmung des Reichstags bis zum Jahre 1892 verlängert worden und entsprach dieser Beschluß den Wünschen des Vereins um so mehr, als sich auf Grund des bisher bestehenden Vertrages unsere Handelsbeziehungen mit Spanien in erfreulicher Weise erweitert haben. — Mit Oesterreich-Ungarn läuft der Handelsvertrag am 31. December 1888 ab; der mit Italien abgeschlossene Vertrag ist vom 1. Februar 1888 ab kündbar. Mit der Schweiz ist das

Deutsche Reich bereits in Verhandlungen über die Feststellung eines neuen Handelsvertrages eingetreten, doch scheinen dieselben bis heute über die ersten Vorbesprechungen nicht hinaus gediehen zu sein. Seitens des Vereins ist betont worden, daß in den genannten drei Ländern dem Deutschen Reich mindestens das Recht der meistbegünstigten Nation zugestanden werden möchte, außerdem so weit irgend möglich dahin zu wirken sei, daß durch die neuen Zolltarife die deutsche Einfuhr wenigstens nicht mit höheren Zollen, als solche bisher schon bestehen, belastet würde. — Soviel inzwischen bekannt geworden, werden in Oesterreich-Ungarn seitens der dortigen Eisenindustrie Ansprüche auf höheren Schutzzoll geltend gemacht, die einen gewissen Erfolg befürchten lassen, seitdem die ungarische Regierung ihre früheren freihändlerischen Ansichten aufgegeben und von der Einführung eines höheren Zollschutzes eine Kräftigung der freilich auf ziemlich schwachen Füßen stehenden ungarischen Eisenindustrie zu erwarten scheint. — Der erst vor wenig Tagen erschienene Entwurf eines neuen italienischen Zolltarifs erhöht gleichfalls die meisten Zollsätze für Eisen, Eisenfabricate und Maschinen aller Art, obgleich Italien, wenn auch im Besitz guter Eisenerze, sehr arm an Kohlen ist und mit diesem für die Eisenindustrie, wie für den Maschinenbau unentbehrlichen Rohmaterial auf den Bezug vom Ausland angewiesen bleibt. — In der Schweiz sind weder Kohlen noch Eisenerze in solchen Mengen vorhanden, daß sich darauf eine nationale Eisenindustrie entwickeln könnte; dagegen bedarf der dortige zu beachtenswerther Bedeutung gelangte Maschinenbau der billigen Zufuhr der Eisen- und Stahlfabricate. Unter solchen Umständen ist nicht recht verständlich, warum auch die Schweiz die Einfuhr von Rohstoffen und Halbfabricaten, die sie nicht selbst erzeugen kann, höher belasten will, und liegt der Gedanke nicht fern, daß die für Roheisen und Eisenfabricate angebotenen Zollerhöhungen von vornherein nur als etwaige Austauschobjecte für die Ermäßigung anderer, die Schweiz besonders interessirender deutscher Zollsätze dienen sollen.

In den Sitzungen vom 8. Mai und 18. September 1886 hat sich der Vorstand mit den in bezug auf diese Handelsverträge zu unternehmenden Schritten beschäftigt und lagen damals die nachstehenden Tabellen über die Ausfuhr deutscher Eisenwaaren und Maschinen nach Oesterreich-Ungarn, der Schweiz und Italien aus den Jahren 1880 bis 1885 vor. Es folgt daraus, daß unsere Ausfuhr nach Oesterreich-Ungarn an der dortigen Eisenindustrie, die sich schon heute eines recht hohen Zollschutzes erfreut, einen sehr beachtenswerthen Concurrenten vorfindet. Anstatt vorwärts zu schreiten, ist unsere Ausfuhr nach Oesterreich-Ungarn im Rückgange befindlich,

so daß auch hier eine Steigerung der Zollsätze auf keinen Fall gerechtfertigt sein würde. Nach der Schweiz, besonders aber nach Italien hat sich dagegen die deutsche Ausfuhr in erfreulicher Weise stetig weiter entwickelt, und ist es der deutschen Eisenindustrie gelungen, seit der Fertigstellung der Gotthard-Bahn (namentlich in Ober-Italien) die englische und französische Con-

currenz nicht bloß zu bestehen, sondern zurückzudrängen. Da die in den Vorstandssitzungen vorgelegte Statistik nur die Jahre 1880 bis 1885 enthalten konnte, ergänzen wir dieselbe durch die Ergebnisse des Jahres 1886, um so mehr als das Interesse dafür kurz vor den zu eröffnenden Verhandlungen keineswegs abgeschwächt sein möchte.

Ausfuhr aus Deutschland nach Oesterreich-Ungarn.*

Tonnen à 1000 Kilo.

| | Roheisen und Ingots | Eisen-fabricate | Maschinen | Ingots | Stabeisen | Schienen | Schwellen | Platten und Bleche | Draht | Eisenbahn-Achsen | Locomotiven | Eisenbahn-Fahrzeuge Stück |
|------|---------------------|-----------------|-----------|--------|-----------|----------|-----------|--------------------|-------|------------------|-------------|---------------------------|
| 1880 | 35 529 | 19 805 | 10 957 | 371 | 3 019 | 2 296 | 50 | 1 589 | 324 | 1 279 | 157 | 55 |
| 1881 | 66 952 | 33 340 | 15 004 | 904 | 6 398 | 9 143 | 486 | 1 625 | 339 | 591 | 369 | 268 |
| 1882 | 69 731 | 49 359 | 18 434 | 744 | 7 786 | 14 594 | 1 068 | 3 032 | 397 | 1 859 | 1 616 | 62 |
| 1883 | 102 803 | 60 537 | 17 220 | 3 088 | 15 641 | 14 495 | 1 257 | 3 184 | 497 | 2 632 | 1 224 | 128 |
| 1884 | 62 343 | 44 935 | 18 895 | 315 | 14 286 | 2 838 | 264 | 2 408 | 499 | 2 166 | 1 278 | 56 |
| 1885 | 30 823 | 27 821 | 14 342 | 143 | 7 696 | 1 294 | 42 | 1 592 | 395 | 1 897 | 780 | 327 |
| 1886 | 35 177 | 23 225 | 11 846 | 1 330 | 5 810 | 1 229 | 60 | 1 616 | 397 | 903 | 819 | 4 |

Ausfuhr aus Deutschland nach der Schweiz.*

Tonnen à 1000 Kilo.

| | Roheisen und Ingots | Eisen-fabricate | Maschinen | Ingots | Stabeisen | Schienen | Eisenbahn-Schwellen | Platten und Bleche | Draht | Eisenbahn-Achsen | Locomotiven |
|------|---------------------|-----------------|-----------|--------|-----------|----------|---------------------|--------------------|-------|------------------|-------------|
| 1880 | 6 050 | 36 403 | 2 048 | 245 | 13 620 | 8 874 | 677 | 2 041 | 991 | 542 | 53 |
| 1881 | 6 994 | 43 411 | 2 487 | 353 | 17 468 | 10 588 | 1 725 | 2 773 | 1 534 | 389 | 111 |
| 1882 | 6 259 | 39 229 | 4 505 | 439 | 19 979 | 3 714 | 1 783 | 3 886 | 1 794 | 428 | 1 474 |
| 1883 | 7 224 | 44 623 | 4 756 | 514 | 17 090 | 11 343 | 3 631 | 2 734 | 2 314 | 443 | 1 951 |
| 1884 | 7 227 | 44 762 | 2 793 | 708 | 19 558 | 8 829 | 3 134 | 3 353 | 2 756 | 332 | 157 |
| 1885 | 13 207 | 45 650 | 3 203 | 1 774 | 18 655 | 7 536 | 5 074 | 3 479 | 3 222 | 402 | 357 |
| 1886 | 11 951 | 50 477 | 3 423 | 1 144 | 21 544 | 7 968 | 5 457 | 3 378 | 3 677 | 753 | 349 |

Ausfuhr aus Deutschland nach Italien.**

Tonnen à 1000 Kilo.

| | Roheisen und Ingots | Eisen-fabricate | Maschinen | Ingots | Stabeisen | Schienen | Platten und Bleche | Draht | Eisenbahn-Achsen | Locomotiven | Eisenbahn-Fahrzeuge Stück |
|------|---------------------|-----------------|-----------|--------|-----------|----------|--------------------|--------|------------------|-------------|---------------------------|
| 1880 | 719 | 26 034 | 2 861 | 350 | 1 929 | 14 012 | 2 031 | 2 009 | 2 829 | 922 | 95 |
| 1881 | 640 | 37 689 | 5 478 | 382 | 4 791 | 16 865 | 2 784 | 3 369 | 5 424 | 2 680 | 673 |
| 1882 | 1 045 | 59 511 | 6 828 | 692 | 9 093 | 35 643 | 3 078 | 4 398 | 2 026 | 3 440 | 330 |
| 1883 | 16 727 | 68 009 | 8 161 | 7 661 | 21 493 | 22 917 | 6 439 | 7 138 | 3 995 | 3 513 | 411 |
| 1884 | 13 685 | 74 108 | 7 447 | 7 583 | 20 710 | 25 630 | 6 433 | 8 525 | 3 536 | 2 879 | 25 |
| 1885 | 16 173 | 77 421 | 7 795 | 9 328 | 18 292 | 31 973 | 6 728 | 9 279 | 1 641 | 2 575 | 55 |
| 1886 | 20 926 | 73 786 | 8 838 | 10 489 | 29 061 | 13 436 | 7 169 | 10 352 | 5 325 | 3 132 | 404 |

In betreff der Colonialpolitik ist zu berichten, daß am 30. Juni 1886 die subventionirte Dampfer-

* Vergl. Tabelle S. 206.

** Vergl. den Aufsatz „Italiens Eisenhandel“ in Nr. 1, Seite 52 d. J.

linie nach Ost-Asien und Australien eröffnet worden ist, die bis heute abgegangene Dampfer volle Ladungen gehabt und in der Schnelligkeit ihrer Fahrten, in ihren Einrichtungen, in der Verpflegung der Passagiere u. A. m. den re-

nommirtesten Schiffen der französischen und englischen Concurrenzlinien mindestens gleich gestanden haben. Der Verein hat von Anfang an die neue Colonialpolitik des Reichs mit besonderer Freude begrüßt und trägt sich mit der Hoffnung, daß die inzwischen neu erfolgten Landerwerbungen in der Südsee und an der Ostküste von Afrika dazu beitragen werden, unsern auswärtigen Handel zu beleben und zu kräftigen, sogar auf die Gefahr hin, daß selbst in unserer raschlebigen Zeit noch eine Reihe von Jahren vergehen können, bis unsere Colonialpolitik hervorragende materielle Erfolge erzielt haben wird. Bestärkt werden wir in diesen Anschauungen durch die Wahrnehmung, daß der Aufschwung der Eisenindustrie in den letzten Monaten des Vorjahres nicht von dem europäischen Markte, sondern wiederum wie in 1880 und 1882 von den überseeischen Ländern, von Auerika und Australien ausging und hierdurch die Nothwendigkeit dargelegt wurde, unsern Handel mit anderen Erdtheilen möglichst unter eigener Flagge zu führen und in den von deutschen Kaufleuten neu erschlossenen fremden Handelsgebieten unsere Angelegenheiten selbständig regeln zu können. — Infolgedessen zeigt sich auch in unsern deutschen Hansestädten ein regerer Unternehmungsgeist und waren wir in der Lage, noch in den letzten Wochen vergangenen Jahres unsere geehrten Herren Mitglieder auf eine neue directe Schiffsverbindungen aufmerksam zu machen, die seit Anfang d. J. zwischen Hamburg und Tunis eingeleitet worden ist. —

Seitdem unser großer Reichskanzler Fürst Bismarck seine Aufmerksamkeit den wirtschaftlichen Fragen und darunter vor allen Dingen der Handelspolitik zugewendet hat, ist auch in unserm Consulatswesen eine im hohen Grade bemerkbare Wendung zum Bessern eingetreten und hat sich die Vermehrung der Berufsconsulate als besonders erfolgreich erwiesen. Wir haben wiederum dankend hervorzuheben, daß die deutschen Consuln im Auslande theils in ihren mit jedem Jahre eingehendere Mittheilungen enthaltenden Quartals- oder Jahresberichten, theils durch directe Mittheilungen an das Auswärtige Amt die deutsche Industrie auf neue Bezugsquellen aufmerksam gemacht, auf bessere Verkehrswege hingewiesen, rechtzeitig vor Ueberfüllung des Marktes gewarnt, neu auftretenden Bedarf angezeigt, die Erfolge unserer ausländischen Concurrenz aufmerksam beobachtet, über die Bonität gewisser Importfirmen ihres Bezirks Aufschluß ertheilt, kurz mit weit mehr Sachkenntniß, als noch vor wenig Jahren der Fall war, die Interessen der deutschen Industrie gewahrt haben. Nicht zum wenigsten haben sich unsere Consuln auch dadurch verdient gemacht, daß sie auf Fehler und Irthümer unserer Exporteure in bezug auf unzureichende oder dem Geschmack der

Consumenten nicht entsprechende Verpackung auf mangelnde Qualität der Waaren u. s. w. aufmerksam machten, und bleibt die deutsche Industrie auch in solchen Fällen unseren Vertretern in Auslande zu Dank verpflichtet, in denen die Herren hier und da das Rechte doch nicht erkannt und getroffen haben sollten. Außerdem gestattet sich das Bureau des Vereins an dieser Stelle speciell und mit besonderem Danke hervorzuheben, daß die zahlreichen Anfragen in Vereinsangelegenheiten, die nicht selten unseren Herren Consuln eine ganz besondere Müheveraltung auferlegten, ebenso prompt wie sachgemäß und zugleich in verbindlichster Form beantwortet worden sind. Ueber die weiteren Resultate der in solcher Weise von unseren Vereinsangehörigen mit dem Ausland angeknüpften Geschäfte sind wir zwar in der Regel ohne Mittheilung geblieben, auch ist darum nicht gebeten worden: aus dem Umstande, daß dieselben Firmen sich später bei vorkommenden anderen Angelegenheiten wiederum an uns behufs neuer Auskunfts-Vermittlung gewendet haben, dürfen wir jedoch schließen, daß in solcher Weise manches leidlich lohnende Geschäft mit dem Auslande abgeschlossen worden ist.

Ogleich schon im Jahre 1885 die Eisenindustrie und der Maschinenbau mit großer Majorität sich gegen den Plan einer im Jahre 1888 in Berlin abzuhaltenden deutschen Industrie-Ausstellung erklärt hatten, setzte doch das Berliner Comité seine Bemühungen in der Hoffnung fort, daß die ablehnenden Firmen allein schon aus Concurrenzrücksichten sich an dem Unternehmen doch noch beteiligten, sobald dasselbe nur definitiv feststehen würde. Der Vorstand war deshalb genöthigt, sich in zwei weiteren Sitzungen mit dieser Angelegenheit zu beschäftigen, neue Rundfragen an die Mitglieder zu stellen und, da die Antworten in großer Majorität wiederum ablehnend lauteten, nochmals die Gründe darzulegen, weshalb die deutsche Eisenindustrie einen sonst sehr vortrefflichen, aber mit Bezug auf den Termin ungeeigneten Plan nicht billigen könne. Wir glauben annehmen zu dürfen, daß die Entscheidung der Eisenindustrie und des Maschinenbaus für die seitens der Regierung erfolgte Ablehnung der erbetenen Staatsunterstützung mitbestimmend gewesen ist, und haben wir heute nur zu constatiren, daß der Plan einer deutschen Industrie-Ausstellung wenigstens für das Jahr 1888 aufgegeben ist. —

Die hierbei gemachten Erfahrungen veranlaßten den Vorstand rechtzeitig über die für 1889 in Paris geplante internationale Industrie- und Kunstausstellung sich auszusprechen und wurde einstimmig beschlossen, sich gegen eine Betheiligung Deutschlands an dieser Ausstellung zu erklären. —

Zu den im Reichstag eingebrachten Anträgen in betreff der Arbeiterfrage, und zwar sowohl zu

den vom Centrum, wie von der socialdemokratischen Fraction eingereichten Gesetzentwürfen, wie zu den von den Conservativen gestellten Abänderungsvorschlägen für die Gewerbegesetzgebung hat der Vorstand auch in dem vergangenen Jahre seine blofs abwartende Stellungnahme nicht verändert. Die Haltung, welche die Regierung allen diesen Vorschlägen gegenüber einnahm, bürgte dafür, dafs dieselben in der nächsten Zeit Gesetzeskraft nicht erlangen würden, und fiel somit für den Vorstand die Verpflichtung fort, Anträge in ernste Berathung zu nehmen, die zum grössten Theil mit den berechtigten Anforderungen des praktischen Lebens in directem Widerspruch standen. —

Auch in bezug auf die Gesetzgebung über das Krankenkassenwesen und die Unfallversicherung der Arbeiter haben Berathungen des Vereins nicht stattgefunden. Es schien vielmehr angezeigt zu sein, über die Zweckmäfsigkeit und die Einwirkungen dieser beiden in das Verhältnifs zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer tief einschneidenden Gesetze weitere Erfahrungen zu sammeln und vorläufig abzuwarten, ob Abänderungen der gesetzlichen Bestimmungen erstlich in Frage kommen.

Aus ähnlichen Gründen hat der Verein von den Vorschlägen, die (u. A. von dem Reichstagsabgeordneten Herrn Oechelhäuser) hinsichtlich einer demnächst einzuführenden Invalidenversicherung der Arbeiter im vorigen Jahre aufgetaucht sind, nur Kenntnifs genommen und wird sicher im Verein allseitig die Anschauung getheilt werden, dafs man der Durchführung einer, wenn auch noch so vortrefflichen, jedoch praktisch sehr schwierig zu gestaltenden Idee nicht eher näher treten könne und dürfe, bis für die auf ähnlicher Basis beruhende Unfallversicherung einigermaßen ausreichende Erfahrungen vorliegen.

Die Bestimmungen der Stempelgesetzgebung bei Kauf- und Lieferungsverträgen über Mobilien lassen zwar kaum einen Zweifel über ihre richtige Auslegung übrig, und doch ist es nothwendig gewesen, den Ansprüchen mancher Steuerbehörde gegenüber die Entscheidung der Gerichte so lange anzurufen, als eine scharf präcisirte und jedes weitere Mißverständnifs ausschließende Declaration der Gesetze durch den Bundesrath und Reichstag bzw. durch die preussische Regierung und den preussischen Landtag nicht erfolgt ist. Die Entscheidungen der Gerichte sind in den ersten Instanzen theils günstig, theils ungünstig ausgefallen; es fehlen noch die, wenn auch nunmehr baldigst zu erwartenden Entscheidungen der oberen Instanzen bzw. des Reichsgerichts. Für den Verein war daher angezeigt, diese Entscheidungen zunächst abzuwarten und erst danach weitere Schritte zu unternehmen, um so mehr, als eine der Industrie günstige Entscheidung der obersten Instanzen kaum zu bezweifeln sein

möchte, andererseits directe Eingaben an die Regierung bzw. an das hierbei maßgebende Finanzministerium voraussichtlich erfolglos sein werden, weil auch der Steuerfiscus vor dem Fällen des letzten Urtheils weitere Stellung zu nehmen sich schwerlich veranlaßt sehen möchte. Wenn nun auch der Vorstand in der betreffenden Sitzung (18. September 1886) zu keinem directen und sofortigen Vorgehen sich entschließen konnte, so begegneten sich doch alle Redner in den Anschauungen, dafs geschäftliche Correspondenzen als Urkunden im Sinne des Stempelgesetzes nicht zu betrachten und daher nicht stempelpflichtig seien. Etwaigen entgegengesetzten Anforderungen der Steuerbehörden sei daher nicht ohne weiteres Folge zu geben; man möge, insoweit nöthig, unter Protest zahlen und die Entscheidung der Gerichte anrufen.

Vom Centralverband deutscher Industrieller aufgefordert, hat sich der Verein wiederum mit der Währungsfrage beschäftigt. Einstimmig wurde in der Vorstandssitzung vom 8. Mai v. J. beschlossen, von einer speciellen Beantwortung der vom Centralverband gestellten 10 Fragen abzuweichen und nur die beiden Fragen:

No. 6. „Halten Sie eine Aenderung der deutschen Münzgesetzgebung im Interesse der deutschen Gewerthätigkeit für erforderlich oder wünschenswerth?“

No. 10. „Halten Sie es für zweckmäfsig, dafs der Centralverband deutscher Industrieller als solcher in dieser Frage Stellung nehme und eine Initiative der deutschen Reichsregierung beantrage?“ mit „Nein“ zu beantworten.

Am 14. August v. J. wurden sämtlichen Mitgliedern die Fragebogen des Bundesraths in betreff der Revision des Patentgesetzes zu gefälliger Beantwortung übersendet. Die Zahl der eingegangenen Antworten war freilich nur gering, und wäre daraus zu schliessen gewesen, dafs innerhalb der Eisenindustrie und der Maschinenbaus zahlreiche oder besonders lebhaft empfundene Wünsche für Abänderung der bestehenden Patentgesetzgebung nicht vorhanden wären, oder dafs man noch weitere Erfahrungen abzuwarten gedanke. Trotzdem sind die eingegangenen Antworten zusammengestellt und seitens des Vereins die Herren: Gen.-Dir. Lucg-Oberhausen, Gen.-Dir. Brauns-Dortmund, Justizrath Dr. Goose-Essen und Dir. Grund-Breslau gebeten worden, in der vom Centralverband deutscher Industrieller ernannten Commission die Ansichten des Vereins zu vertreten. Ueber diese Arbeiten des Centralverbandes in betreff des Patentwesens ist unseren Mitgliedern durch Lieferung von No. 35 der Berichte des Centralverbands Mittheilung zugegangen.

Die von unserm Verein angeregten und vom Centralverband deutscher Industrieller mit unter-

stützten Verhandlungen in betreff einer übersichtlichen Zusammenstellung der Inserate der Actiengesellschaften im »Deutschen Reichsanzeiger«, bezw. eines besonderen Abonnements auf derartige Publicationen haben zwar das angestrebte Ziel nicht voll erreichen lassen, aber doch wenigstens dazu geführt, daß die Verwaltung des Reichsanzeigers seit Anfang November jeden Dienstag eine Zusammenstellung (Inhalts-Angabe) herausgibt, die in alphabetischer Reihenfolge unter Angabe der Nummern und des Datums die Actiengesellschaften pp. auführt, die in der vorhergehenden Kalenderwoche Bekanntmachungen im Reichsanzeiger veröffentlicht haben. Außerdem sollen derartige Bekanntmachungen, welche sich in einer Rubrik (No. 5 des öffentlichen Anzeigers) zusammengestellt finden, möglichst übersichtlich durch Fettdruck der Ueberschriften hervorgehoben und deren Auffinden durch andere Druckmanipulationen erleichtert werden. —

Von dem im Auftrage des Vereins herausgegebenen Musterbuch für Eisenbauten ist in dem Verlage des Herrn O. Spamer in Leipzig die erste Lieferung erschienen. Sehr bedauerlicher Weise hat der für die weiteren Lieferungen bestimmte Termin bisher nicht eingehalten werden können, da der Verfasser, Herr Ingenieur Scharowsky in Berlin (Mitglied des Vereins), nicht instande gewesen ist, die sehr schwierige Arbeit rechtzeitig fertig zu stellen. — Ueber den Inhalt der ersten Lieferung, die übersichtliche, wie lehrreiche Zusammenstellung der Tabellen, über die typische Ausstattung u. s. w. sind übrigens nur beifällige Urtheile zu unserer Kenntniß gelangt; auch die Fachjournale beurtheilen die Arbeit durchaus günstig. —

Ueber das „Institut für kaufmännische Informationen und für Lucasso“ des Herrn W. Schimmelpfeng in Berlin sind irgend welche Ausstellungen im Sinne unseres Vertrags nicht bekannt geworden, vielmehr ist dem Verfasser dieses Berichts (wenn auch nur gelegentlich) oft die besondere Zufriedenheit der Vereinsmitglieder über die ebenso prompt erteilten, wie sorgfältig

bearbeiteten Auskünfte ausgesprochen worden. Das Institut des Herrn Schimmelpfeng hat im Laufe des verflossenen Jahres auf Grund einer erlangten Concession in Wien ein besonderes Bureau errichtet, das alle auf Oesterreich-Ungarn und den Orient bezüglichen Anfragen und Aufträge erledigt, auch in London eine eigene Vertretung des Instituts errichtet. Der erst vor wenig Tagen erschienene Jahresbericht bestätigt, daß im Institute eine rege Thätigkeit mit Erfolg entwickelt wird, um dessen Leistungsfähigkeit zu erhöhen und allen Bedürfnissen der Crediterkundigung und der Vertretung commercieller Forderungen immer besser zu entsprechen. Im Jahre 1886 wurden 507 239 Auskünfte und über 40 000 nachträgliche Berichte geliefert, außerdem Aufsenstände im Betrage von 870 224 *M* eingezogen. Die Zahl der im Institut des Herrn W. Schimmelpfeng Angestellten belief sich auf 223. —

Besondere Aufmerksamkeit hat der Verein wiederum der Sammlung statistischen Materials zugewendet, wovon sich die geehrten Herren Mitglieder durch die erhaltenen Druckcirculare (im Kalenderjahr 1886 (33 Lieferungen) überzeugt haben werden. —

Der Verein stellt sich die Aufgabe, die berechtigten Interessen der Eisenindustrie und des Maschinenbaus zu vertreten und durch das einmüthige Zusammenwirken vieler oder möglichst aller Werke das zu erreichen, was dem Einzelnen zu erlangen sehr beschwerlich oder überhaupt nicht möglich sein würde. Durch die sorgfältig erwogenen Berathungen und Beschlusfassungen der Herren vom Vorstand des Hauptvereins wie der Gruppen hat der Verein unter der bewährten Leitung seines Präsidiums sich doch mehr und mehr den Zielen genähert, die vor nunmehr 13 Jahren zur Bildung des Vereins veranlaßten. Manche große Aufgabe bleibt trotzdem noch zu lösen, und in dem neu begonnenen Jahre wird es wiederum nicht an ernster Arbeit fehlen, die der Eisenindustrie und dem Maschinenbau zum Segen gereichen möge!

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Deutsche Reichs-Patente.

Nr. 38 120 vom 31 März 1886.

(Zusatz-Patent zu Nr. 37 209 vom 13. Mai 1885.)

Emil Haenisch und Max Schroeder in Neumühl-Hamborn a. Rh.

Neuerung an dem unter Patent Nr. 37 209 geschützten Verfahren zur Extraction von phosphorsaurem Kalk aus Phosphaten.

Durch das Kochen der durch Behandeln mit schwefliger Säure erhaltenen Phosphatlösung gelingt

es nicht, sämmtliche schweflige Säure auszutreiben. Zu dem Ende wird durch diese Lösung nach dem Erhitzen derselben ein Strom kalter Luft im Fällkessel selbst geblasen, wodurch fast sämmtliche schweflige Säure entfernt wird, während gleichzeitig die Lauge so weit abgekühlt wird, daß beim nachherigen Filtriren die geringen Spuren etwa noch in derselben enthaltener schwefliger Säure nicht entweichen und somit eine Belästigung der Arbeiter durch dieselbe möglichst ausgeschlossen ist.

Nr. 38282 vom 22. September 1885.

G. Deumelandt in Potsdam.

Verfahren zur Darstellung von freier Phosphorsäure und Alkaliphosphaten aus Thomas-Schlacke und anderen basischen Phosphaten mittelst Oxalsäure und deren Alkalisalze unter Regeneration der letzteren in diesem Verfahren.

Das fein gepulverte Phosphat, besonders Thomas-Schlacke, welchem zweckmäßig vorher nach dem Verfahren des Patents Nr. 32957 durch Salmiaklösung die freien Basen entzogen worden sind, wird in ein Gefäß mit Rührwerk und Dampfleitung gebracht und mit einer Lösung von Oxalsäure überschüttet und gekocht. Es resultirt eine Lösung, welche sämmtliche Phosphorsäure, einen Theil Oxalsäure, Eisen und Mangan enthält, während der Rückstand aus Eisen, Mangan und Calciumoxalat besteht. Aus der Lösung fällt man Eisen und Mangan mittelst Ammoniak als Phosphate, welche letztere durch Kochen mit Natronlauge in Mangan und Eisenhydroxyd und Natriumphosphat umgesetzt werden; das letztere wird durch Eindampfen und Krystallisation gewonnen. Die von Eisen und Mangan befreite Lauge von Ammoniumphosphat, — Oxalat und Kieselsäure wird bis zur krystallinischen Abscheidung des Ammoniumoxalats eingedampft, welches so zum großen Theil abgeschieden und gewonnen wird. Den Rest Ammoniumoxalat fällt man mittelst saurem Calciumphosphat, so daß, nach Entfernung des gefällten Calciumoxalats, die Lauge nur noch Ammoniumphosphat und Kieselsäure enthält. Dieselbe wird nunmehr zur Trockne eingedampft. Der Rückstand wird zur Rothglühhitze gebracht und dadurch das Ammoniak ausgetrieben. Die so erhaltene Phosphorsäure wird nunmehr mit entwässertem Chlorkalium und Chlornatrium geschmolzen, wobei Salzsäure entweicht. Die Schmelze giebt nach dem Erkalten und Auflösen in Wasser eine Lösung von Alkaliphosphat und Kieselsäure. Der zunächst erhaltene Rückstand von Calcium-, Eisen- und Manganoxalat, sowie das durch Fällen erhaltene Calciumoxalat wird entweder mit Salz- oder Schwefelsäure zur Abscheidung der Oxalsäure zerlegt oder aber durch Kochen mit Alkalilauge in Alkalioxalat übergeführt, welche letzteres zur theilweisen Zerlegung der Phosphate an Stelle freier Oxalsäure verwendet werden kann.

Das, wie eben angegeben, durch Auskrystallisiren gewonnene Ammoniumoxalat wird entweder wie das übrige Alkalioxalat verwendet, oder man versetzt damit saure Phosphate, wobei dann die Operation mit freier Oxalsäure und mit Ammoniak als zu einer Operation vereint zu betrachten ist.

Englische Patente.

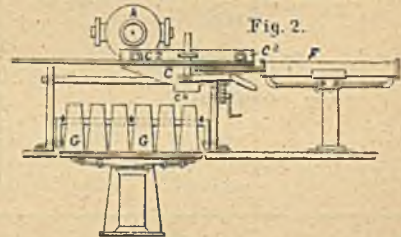
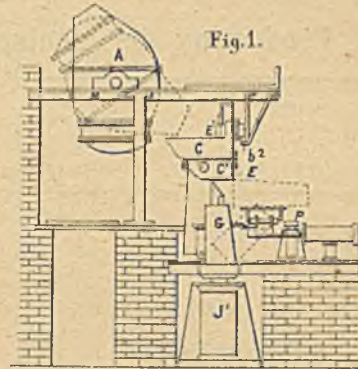
Nr. 12,271 vom 27. September 1886.

W. H. Falllett, Steelton Penn. U. S. A.

Verbesserungen zum Gießen von Flußseisenblöcken.

Durch die Einrichtung sollen die Mühen und Gefahren, welche mit den jetzigen Methoden verknüpft sind, vermindert werden. Figur 1 zeigt uns eine Seitenansicht und Figur 2 eine Vorderansicht einer solchen Neuanlage. A ist die Bessemerbirne, welche in üblicher Weise mit Schildzapfen und einer Drehvorrichtung versehen ist. Die Gießpfanne C besitzt an ihrer vorderen Seite zwei Räder, welche auf dem Geleise b2 laufen. Sobald der Einsatz im Converter fertig gelassen ist, wird die Pfanne C mittelst des Kolbens des hydraulischen Cylinders F über die Oeffnung der ersten Coquille G bewegt, wobei die Ausflußöffnung e4 der Pfanne durch einen Pfropfen geschlossen wird. Der Converter B wird

dann gekippt und sein Inhalt in die Pfanne C entleert. Mittelst des Handhebels E1 wird hierauf der Pfropfen gehoben und so lange in dieser Stellung belassen, bis die Coquille gefüllt ist; hierauf wird die Pfanne C durch den hydraulischen Kolben F zur nächsten Coquille bewegt, dieselbe dann gefüllt und so fort, bis alle Coquillen gefüllt sind. Die Entfernung

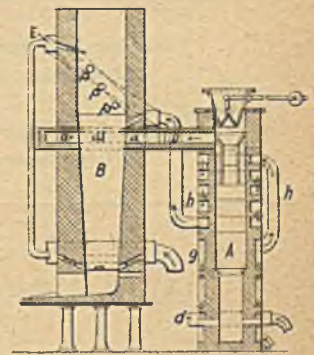


der Schlacken aus der Pfanne geschieht dadurch, daß durch Drehen des Handschwengels E die ganze Pfanne um Zapfen C1 gedreht wird. Die Entfernung der Coquillen G geschieht dadurch, daß der Tisch, auf welchem sie stehen, durch den hydraulischen Cylinder I1 gehoben wird, dieselben alsdann auf einen Wagen umgekippt oder durch die hydraulische Vorrichtung P heruntergenommen werden.

Nr. 9711 vom 27. Juli 1886. A. J. Boulton, London.

Verbesserungen an Cupol- und Hochöfen.

In dem Gaserzeuger A wird Gas entwickelt, welches durch eine Leitung D in den Ofen B durch rund um denselben befindliche Oeffnungen a eingeführt und in einer schrägen Verbrennungszone durch mittelst Düsen p eingeführte Luft verbrannt wird. Der Windkasten E steht mit dem Unterwind durch eine Röhre in Verbindung. Der Gasgenerator A erhält seinen



Wind aus derselben Quelle, aus welcher der Cupol- oder Hochofen gespeist wird. Der Schacht des Gaserzeugers ist in seinem unteren Theile aus feuerfesten Ziegeln gebaut, während der obere Theil aus aufeinandergesetzten gußeisernen Ringen besteht, welche mit einem Mantel aus Blech umgeben sind. Die Luft, welche durch die Düsen p in den Ofen strömt, wird zwischen gußeisernen Ringen und Blechmantel des oberen Theils des Gaserzeugers A vorgewärmt.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke im Januar 1887.

| | Gruppen-Bezirk. | Monat Januar 1887 | |
|--|---|-------------------|------------------------|
| | | Werke. | Production. Tonnen. |
| Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen. | <i>Nordwestliche Gruppe</i> (Rheinland, Westfalen.) | 32 | 63 021 |
| | <i>Ostdeutsche Gruppe</i> (Schlesien.) | 11 | 21 568 |
| | <i>Mitteldeutsche Gruppe</i> (Sachsen, Thüringen.) | — | — |
| | <i>Norddeutsche Gruppe</i> (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.) | 1 | 1 700 |
| | <i>Süddeutsche Gruppe</i> (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.) | 8 | 20 111 |
| | <i>Südwestdeutsche Gruppe</i> (Saarbezirk, Lothringen.) | 7 | 37 895 |
| | Puddel-Roheisen Summa . (im December 1886) | 59 58 | 144 295 141 339) |
| Bessemer- Roheisen. | <i>Nordwestliche Gruppe</i> | 10 | 27 131 |
| | <i>Ostdeutsche Gruppe</i> | 1 | 2 436 |
| | <i>Mitteldeutsche Gruppe</i> | — | — |
| | <i>Süddeutsche Gruppe</i> | 1 | 1 700 |
| | Bessemer-Roheisen Summa . (im December 1886) | 12 13 | 31 267 33 900) |
| Thomas- Roheisen. | <i>Nordwestliche Gruppe</i> | 9 | 32 664 |
| | <i>Ostdeutsche Gruppe</i> | 2 | 2 782 |
| | <i>Norddeutsche Gruppe</i> | 1 | 8 023 |
| | <i>Süddeutsche Gruppe</i> | 2 | 18 323 |
| | <i>Südwestdeutsche Gruppe</i> | 3 | 18 213 |
| | Thomas-Roheisen Summa . (im December 1886) | 17 17 | 80 005 74 558) |
| Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung. | <i>Nordwestliche Gruppe</i> | 12 | 12 423 |
| | <i>Ostdeutsche Gruppe</i> | 6 | 1 653 |
| | <i>Mitteldeutsche Gruppe</i> | — | — |
| | <i>Norddeutsche Gruppe</i> | 2 | 2 809 |
| | <i>Süddeutsche Gruppe</i> | 5 | 11 990 |
| | <i>Südwestdeutsche Gruppe</i> | 5 | 9 437 |
| Gießerei-Roheisen Summa . (im December 1886) | 30 29 | 38 312 33 570) | |

Zusammenstellung.

| | |
|--|---------|
| Puddel-Roheisen und Spiegeleisen | 144 295 |
| Bessemer-Roheisen | 31 267 |
| Thomas-Roheisen | 30 005 |
| Gießerei-Roheisen | 38 312 |

| | |
|--|---------|
| <i>Production im Januar 1887</i> | 293 879 |
| <i>Production im Januar 1886</i> | 296 869 |
| <i>Production im December 1886</i> | 285 367 |

Production, Ein- und Ausfuhr von Roheisen im Deutschen Reich (einschl. Luxemburg) in 1886.

Tonnen à 1000 Kilo.

(Production nach der Statistik des Vereins; Ein- und Ausfuhr nach den Veröffentlichungen des Kaiserl. Statistischen Amtes.)

| | Pro- duction.* | Einfuhr. | | | Ausfuhr. | | | Mehr- Einfuhr. | Mehr- Ausfuhr. |
|-----------------|-------------------|-----------|------------------------|---------|-----------|------------------------|---------|-------------------|-------------------|
| | | Roheisen. | Bruch- u. Alteisen. | Summe. | Roheisen. | Bruch- u. Alteisen. | Summe. | | |
| Januar . . . | 296 869 | 16 254 | 318 | 16 572 | 25 421 | 3 353 | 28 774 | — | 12 202 |
| Februar . . . | 269 481 | 4 178 | 244 | 4 422 | 28 498 | 3 596 | 32 094 | — | 27 672 |
| März . . . | 287 765 | 9 029 | 297 | 9 326 | 19 939 | 3 261 | 23 200 | — | 13 874 |
| April . . . | 291 221 | 10 363 | 496 | 10 859 | 16 414 | 5 570 | 21 984 | — | 11 125 |
| Mai . . . | 282 236 | 18 490 | 539 | 19 029 | 13 585 | 5 956 | 19 541 | — | 512 |
| Juni . . . | 275 596 | 11 931 | 271 | 12 202 | 15 869 | 3 563 | 19 432 | — | 7 230 |
| Juli . . . | 280 347 | 16 901 | 281 | 17 182 | 19 471 | 2 574 | 22 045 | — | 4 863 |
| August . . . | 264 902 | 12 885 | 434 | 13 319 | 20 255 | 4 551 | 24 806 | — | 11 487 |
| September . . . | 263 702 | 14 125 | 378 | 14 503 | 20 177 | 4 557 | 24 734 | — | 10 231 |
| October . . . | 268 260 | 22 895 | 370 | 23 265 | 22 953 | 5 408 | 28 361 | — | 5 096 |
| November . . . | 274 057 | 16 337 | 510 | 16 847 | 25 948 | 5 114 | 31 062 | — | 14 215 |
| December . . . | 285 367 | 11 477 | 451 | 11 928 | 22 221 | 4 733 | 26 954 | — | 15 026 |
| in 1886 | 3 339 803 | 164 865 | 4 589 | 169 454 | 250 751 | 52 236 | 302 987 | — | 133 533 |

Unter der Voraussetzung, daß die Bestände an Roheisen auf den Hochofenwerken (Ende 1886 etwa 187 500, Ende 1885 etwa 200 000 Tonnen) und die ganz unbekanntenen Vorräthe an Roh- und Alteisen auf den Hüttenwerken in den einzelnen Jahren nicht zu große Differenzen aufzuweisen hätten, würde sich aus den Ziffern der Production, der Ein- und Ausfuhr der Verbrauch von Roh- bez. Bruch- und Alteisen in Deutschland berechnen lassen zu:

| | Production | Mehreinfuhr | Mehrausfuhr | Verbrauch |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| in 1886 | To. 3 339 803 | + 0 | — 133 533 | = 3 206 270 |
| „ 1885 | „ 3 687 434 | + 0 | — 27 089 | = 3 660 345 |
| „ 1884 | „ 3 600 612 | + 0 | — 1 506 | = 3 599 106 |
| „ 1883 | „ 3 469 719 | + 0 | — 35 903 | = 3 433 816 |
| „ 1882 | „ 3 380 806 | + 44 572 | — 0 | = 3 425 378 |
| „ 1881 | „ 2 914 009 | + 0 | — 62 324 | = 2 851 685 |
| „ 1880 | „ 2 729 038 | + 0 | — 49 613 | = 2 679 425 |
| „ 1879 | „ 2 226 587 | + 0 | — 44 743 | = 2 181 844 |

Zuverlässiger ist die Methode, aus den Eisen- und Stahlfabricaten, (Stabeisen, Schienen, Bleche, Platten, Draht u. s. w., Gußwaaren u. A.) mit den entsprechenden Aufschlägen für Abbrand u. s. w., den Verbrauch an Roheisen zu berechnen: dieser Nachweis kann jedoch für 1886 erst nach Erscheinen der officiellen Montanstatistik (Anfang December 1887) beigebracht werden.

* Es wird gebeten, Nr. 2 Seite 152 zu vergleichen.

Schwedens Bergwerks- und Hütten-Industrie im Jahre 1885.

Nach den Aufzeichnungen der officiellen Statistik förderte Schweden im Jahre 1885:

Eisenerze, Berg- = rd. 871 170 t
 „ See- = rd. 2 190 „
 zusammen 873 360 t

und erzeugte:

Roheisen 460 552 t
 I. Schmelzung-Gußwaaren 4 184 „
 in Hochöfen zusammen rd. 464 736 t

Gußwaaren 2. Schmelzung rd. 17 316 „
 Schweißeseisen 257 323 „
 Luppen 178 775 „
 Flußmetall und Stahl 80 536 „
 Eisen- und Stahlwaaren 40 868 „

Gegen das Vorjahr ist die Förderung an Bergwie an Seerzen zurückgegangen, erstere um 35 916 t = 3,6 %, letztere um 113 t = rd. 5 %.

Die Förderung von Bergerzen ging in 10 Stahlfaltereien um und waren daran 753 Gruben be-

theiligt, während die Gesamtzahl der schwedischen Eisenerzgruben 966 betragen hatte, die in 12 Statthaltereien vertheilt lagen. Wie gewöhnlich wurden die größten Mengen von Eisenerzen in den Statthaltereien Örebro, Vestmanland und Kopparberg über die Hängebank gebracht: 235 697 t aus 214 Gruben, 227 875 t aus 123 Gruben und 183 424 t aus 116 Gruben. Die größten Einzelförderungen hatten das Risbergs- und das Klakbergfeld, beide im Norberger Reviere (Vestmanland) gelegen mit 49 057 bez. 43 270 t, beide aus je 6 Gruben; ihnen stehen die Dannemora-gruben in Upsala län mit 43 155 t nahe; diesen folgen im Reviere Filigstad (Vermland), das Persbergs- und das Yngshyttefeld mit 41 936 t und das Stribergsfeld, Revier Nora (Örebro) mit 37 183 t.

Auffallend zurückgegangen in der Förderung ist das Revier Grangårde mit den so bedeutenden Grängesberg-Vorkommen, aus denen vor wenigen Jahren ziemlich bedeutende Erzmengen nach Oberschlesien ausgeführt wurden; die Förderung dieses Revieres belief sich in 1884 auf rd. 89 500 t, erreichte in 1885 aber nur mehr rd. 52 078 t; die Grängesberggruben förderten diesmal kaum den sechsten Theil der vorjährigen Menge.

Die in den letzten Jahren oft erwähnten Eisenerzvorkommen in Norrbotten: Gellivaara und Luossavaara sind statistisch mit 365 bez. 16 bearbeiteten Gruben aufgeführt, letzteres ohne, ersteres mit einer Förderung von nur rd. 46 t; der englische Grubenbetrieb scheint danach mit dem Bahnbau derselben Gesellschaft — Swedish and Norwegian Railway Company — gleichen Schritt gehalten zu haben. Wenn über das Fortschreiten desselben auch von Zeit zu Zeit manches in die Welt geschrieben wurde — jüngst erst wurde Krupp angeblich von derselben Gesellschaft mit der Lieferung von 5000 t Schienen beglückt — so ist doch Thatsache, daß dabei kaum 100 Arbeiter beschäftigt sind.

Die Förderung Südschonens an jüngeren Steinkohlen ist auch in diesem Jahre um etwa 5,6 % gegen das Vorjahr gestiegen und betrug rd. 217 573 cbm.

Die Anzahl der in 1885 im Feuer gewesenen Hochöfen — 179 — ist um einen Ofen gestiegen; die Gesamtdauer aller Campagnen betrug 42 460 Doppelschichten, 2099 mehr als im Jahre vorher. Durchschnittlich entfallen auf jeden Ofen 237 Blase-tage mit je 10,945 t; die durchschnittliche Production betrug 2595,58 t pro Ofen. Die Tagesproduction eines Ofens ist damit um 1,29 t, die durchschnittliche Production um 177,58 t gestiegen.

Domnarfvet (Falubergstag) welches 1884 drei Hochöfen mit einer Gesamtproduction von 16 511 t im Feuer hatte, erblies in 1885 mit vier Oefen 17 372 t Roheisen, auf den Ofen und Tag 16,447 t, um 1,447 t mehr als letztjährig. Domnarfvet, am Dalelfven gelegen und nahe dem Schnittpunkte mehrerer Eisenbahnen, darf zur Zeit als das bedeutendste Eisen- und Stahlwerk Schwedens angesehen werden; dasselbe wird fortan auch den Schienenbedarf des Landes zu decken haben; keine Hochofenhütte Schwedens war in diesem Jahre productiver an Roheisen.

Roheisen erzeugten in 1885 15 Statthaltereien, unter ihnen Örebro mit 49 Oefen rd. 121 430 t, Kopparberg mit 40 Oefen rd. 109 107 t, Vermland mit 22 Oefen rd. 62 047 t und Gelleborg mit 21 Oefen rd. 56 321 t.

Die Production von Gufswaaren 2. Schmelzung hat sich gegen das Vorjahr nur wenig vergrößert, die amtliche Statistik summirt dieselbe mit rd. 17 316 t aus 62 Gießereien — eine mehr als 1884, in welchem Jahre die gleichartige Production rd. 17 043 t betrug.

Am größten war, wie im Vorjahre, die Production der Gießereien in den Statthaltereien Jönköping

mit 2170 t (Gießerei Husquarn 1682 t), Kopparberg mit 2043 t und Södermanland mit 1938 t (Gießerei Näfvequarn 1279 t).

Ganz erheblich hat sich die Anzahl der an der Schweißseisenproduction betheiligten Werke im Gegenstandsjahre verringert: gegen 243 Werke mit 725 Herden und Oefen zählt die Statistik diesmal nur noch 226 mit 663. Die Production dieser Werke erreichen rd. 257 323 t und blieb gegen das Vorjahr um 7573 t zurück. Neben dieser Schweißseisenmenge gaben dieselben Werke noch rd. 9112 t Bessemer- und Martinmetall die Form.

Die größte Einzelproduction haben diesmal die Uddeholmswerke in Vermland — rd. 19 308 t —, ihnen folgt Domnarfvet in Kopparberg mit rd. 17 448 t — um 5651 bez. 3686 t mehr als im vorhergehenden Jahre. Die Statthaltereien Örebro und Kopparberg stellten zur gesammten Schweißseisenproduction des Landes, ganz entsprechend der Größe ihrer Roheisenerzeugung, die bedeutendsten Mengen mit rd. 54 740 bez. 47 010 t, erstere um 1781 t weniger, letztere um 3252 t mehr als in 1884, obwohl in ihr eine Anzahl Werke außer Betrieb geblieben sind.

Die Production an Schmelzstücken (Frischluppen) überstieg die letztjährige um mehr als 31 900 t und hat rd. 178 775 t betragen; der größte Theil derselben ist zweifellos im Lande selbst weiter verarbeitet worden. Auch in diesem Artikel blieb Kopparbergs län wie in 1884 der größte Producent mit rd. 43 834 t.

An der schwedischen Flußmetall- bez. Stahlproduction nahmen 34 Werke theil, fünf mehr als im Jahre vorher; darunter befinden sich 15 Bessemer- und 14 Martinanlagen.

Wie seit Jahren, so wird auch diesmal eine Zunahme der Flußmetallerzeugung nachgewiesen, doch fällt diese ausschließlich den Martinwerken zu, während die Production der Bessemerwerke um eine Kleinigkeit zurückgegangen ist. Während im Jahre 1881 die gesammte einschlägige Production statistisch mit rd. 52 218 t beziffert war, ist sie für 1885 mit rd. 80 536 t ermittelt. Diese Summe zertheilt sich in rd. 52 012 t Bessemer- und rd. 26 738 t Martinmetall, 6 t Gerbstahl, 1289 t Brennstahl und 491 t Gufsstahl und Uchatiusstahl.

Die Steigerung der ganzen Production gegen das Vorjahr beträgt rd. 6309 t, die der Production von Martinmetall rd. 7388 t; an Bessemermetall wurden 1079 t weniger erfrischt.

Am productivsten waren unter den Bessemerwerken: Sandviken mit 7459 t, Domnarfvet mit 5587 t und das durch seine Kleinbessemerie bekannter gewordene Avesta mit 5572 t; unter den Martinhütten führten Domnarfvet mit rd. 7332 t und Uddeholm mit rd. 7165 t.

Von den Bessemerwerken gehören 4 in die Statthaltereie Gelleborg, 4 nach Kopparberg, 1 nach Vestmanland, 2 nach Örebro und 4 nach Vermland, von den Martinanlagen 1 nach Upsala, 1 nach Kopparberg, 3 nach Vestmanland, 3 nach Örebro, 4 nach Vermland, 1 nach Ostergötland und 1 nach Calmar.

146 verschiedene Fabriken (1884 = 148) fertigten Eisen- und Stahlwaaren: rd. 16 490 t Bleche, 422 t Hufnägeln, 10 154 t andere Nägel, 4247 t Geräte und 11 356 t Hufeisen, Walzdraht, Bandstahl, Ketten, Draht, Drahtseile in Eisen und Stahl, Drahtgewebe und Schrauben. Dieser Industriezweig ist in seiner Production abermals gegen das Vorjahr um rd. 1238 t zurückgegangen.

Direct beschäftigten in 1884 die schwedischen Eisenerzgruben 6281, die Eisenwerke 19 516 Arbeiter.

Dr. Leo.

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein für Eisenbahnkunde in Berlin.

Sitzung

am 11. Januar 1887.

Hr. Ingenieur-Hauptmann a. D. Henning hielt unter dem Vorsitz des Hrn. Geh. Ober-Regierungsraths Streckert unter Bezugnahme auf ausgehängte Karten einen Vortrag über die Eisenbahnen auf einer Tour um die Erde. Der Vortragende wies zunächst auf die Thatsache hin, daß in den verschiedenen von ihm bei einer Reise von Europa über Aegypten, Indien, China, Japan und Amerika zurück nach Europa beobachteten Eisenbahnsystemen doch überall im wesentlichen der Einfluß des englischen Systems deutlich erkennbar sei, was unzweifelhaft als ein Beweis der Vortrefflichkeit und der praktischen Brauchbarkeit dieses letzteren Systems angesehen werden müsse. Es gelte dies besonders von den indischen Bahnen, deren Anlage und Betrieb selbst unter den so sehr von England abweichenden klimatischen Verhältnissen und Volkseigentümlichkeiten doch nur sehr wenig von dem englischen Muster abweiche. In Indien ist das Personal aus Europäern und Indern zusammengesetzt, auf der Insel Ceylon sind nur die oberen Beamten der Eisenbahnverwaltung Europäer, das ganze übrige Personal besteht aus Singhalesen. Die Zahl der Beamten ist verhältnismäßig nicht groß, dabei jedoch der Betrieb ein exacter. In China findet sich ein Landgebiet von gewaltiger Ausdehnung und dichter Bevölkerung, in welchem sich zur Zeit noch keine Eisenbahnen befinden, die Frage des Eisenbahnbaues wird aber lebhaft erörtert. Der Vortragende ist der Ansicht, daß die chinesische Regierung wegen der besonderen Verhältnisse des Landes Recht daran thue, wenn sie sich nicht allzu schnell auf den Eisenbahnbau werfe, und daß diese Vorsicht der chinesischen Regierung auch den europäischen Geldconsortien, welche ihr Kapitalien für den Eisenbahnbau in beliebiger Höhe zur Verfügung stellen, zu Gute komme. Es werde schwer fallen, eine Art und Weise zu finden, in welcher die in den Eisenbahnen angelegten Kapitalien und die Zinszahlung für dieselben sicher zu stellen sein werden. Die chinesische Regierung verschleife sich indessen durchaus nicht der Einsicht, daß in China einmal mit dem Eisenbahnbau werde begonnen werden müssen, die Nothwendigkeit des letzteren sei aber im Lande durchaus nicht allgemein anerkannt. Auch werde der Bahnbau in China mit besonderen Schwierigkeiten verschiedener Art zu kämpfen haben, welche aus den Eigentümlichkeiten des Landes und der Bevölkerung sich ergeben. Die Oberleitung könne nur eine chinesische sein, Europäer würden dabei nur als Berather wirken können. Auch für Korea hält der Vortragende die Zeit des Eisenbahnbaues noch nicht für gekommen, da das Land an zur Ausführung geeigneten Erzeugnissen arm sei und auch kein großes Bedürfnis für die Einfuhr fremder Erzeugnisse bestehe. Uebrigens sei in Korea ein bedeutender Aufschwung aller Verhältnisse unverkennbar. Japan hat sich in den 15 Jahren, seit denen es Eisenbahnen besitzt, zur Selbstständigkeit im Eisenbahnwesen aufgeschwungen. Die japanischen Eisenbahnen werden fast ausschließlich von Japanern gebaut und betrieben, nur die Eisenbahnbedürfnisse werden noch zum Theil vom Auslande bezogen. Nachdem der Vortragende auf die sehr gute Dampferverbindung zwischen Yokohama und San Francisco

hingewiesen hatte, ging er zu den amerikanischen Eisenbahnen über und zieht insbesondere einen Vergleich zwischen diesen und den deutschen Eisenbahnen. Aus der Darstellung ergibt sich, daß die deutschen Bahnen in keinerlei Beziehung diesen Vergleich zu scheuen haben, daß sie vielmehr in mehrfacher Hinsicht vor den amerikanischen Vorzüge haben.

Infolge einer im Fragekasten vorgefundenen Frage wurden die zur Beseitigung der Schneeverwehungen auf Eisenbahnen zur Anwendung kommenden Mittel besprochen. Es wurde von mehreren Seiten mitgetheilt, daß auf deutschen Eisenbahnen in früherer Zeit Schneepflüge verschiedener Construction in Anwendung gekommen seien, daß solche hier jetzt aber wohl kaum noch verwendet würden. In Norwegen und Schweden soll dagegen die Verwendung von Schneepflügen zur Zeit allgemeiner sein und daselbst auch gute Dienste leisten. Auch wurde darauf hingewiesen, daß in Amerika Versuche gemacht worden und anscheinend gelungen sind, den Schnee mittelst eines Schaufelrades, welches quer zur Bahnaxe gestellt ist und durch Dampfkraft bewegt wird, von dem Geleise wegzuschaffen.

Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes.

Aus dem vom Redacteur Prof. Dr. A. Slaby auf dem im Januar stattgehabten Stiftungsfeste des Vereins erstatteten Jahresberichte für 1886 heben wir zunächst einen warm empfundenen Nachruf an den im April v. J. verstorbenen Unterstaatssekretär v. Möller hervor. Ferner vernehmen wir, daß der Verein am Schlusse des Jahres 1030 Mitglieder zählte, daß das Vereinsvermögen 59 500 \mathcal{M} beträgt und die mit dem Verein verbundene v. Seydlitzsche Stiftung, welche bekanntlich den Zweck hat, durch Verleihung von Stipendien junge Leute aus den höheren Ständen dem Gewerbefleische zuzuführen, 444 605 \mathcal{M} besitzt. Gegenwärtig befinden sich 23 Stipendiaten an der kgl. technischen Hochschule in Berlin, von denen ein Jeder neben freiem Unterricht eine Unterstützung von 600 \mathcal{M} jährlich aus dem Bestand dieser Stiftung erhält.

Von den 11 Honorarausschreibungen des letzten Jahres sind 7 in Wegfall, dagegen 2 neue hinzugekommen, so daß gegenwärtig 6 schweben, welche wir nachstehend anführen.

1. Untersuchung bleibender Formveränderung. (Lösungstermin verlängert bis 31. Dec. 1888.) Die goldene Denkmünze und Sechstausend Mark (von denen 3000 \mathcal{M} der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten bewilligt hat) für die erfolgreichste Untersuchung der Gesetze, nach welchen eine bleibende (ductile bezw. plastische) Formveränderung durch gleichzeitig in verschiedenen Richtungen darauf hinwirkende Kräfte erfolgt.

2. Beimischungen zu Kautschuk und Guttapercha. (Lösungstermin verlängert bis 31. Dec. 1888.) Die silberne Denkmünze und außerdem Zweitausend Mark für die beste Bearbeitung der Frage: »Welchen fördernden oder schädigenden Einfluß haben übliche Beimischungen zu Kautschuk und Guttapercha auf die für die technische Verwendung nothwendigen Eigenschaften dieser Körper, namentlich auf ihre Beständigkeit, Festigkeit, Elasticität und ihr Isolationsvermögen?»

Härtebestimmungen von Metallen. (Lösungstermin: 31. Dec. 1887.) Eintausend Mark für eine vergleichende Prüfung der bis jetzt zur Härtebestimmung an Metallen benutzten Methoden und Darlegung ihrer Genauigkeitsgrenzen und Fehlerquellen.

4. Bronze-Legirungen. (Lösungstermin: 31. Dec. 1887.) Dreitausend Mark für die erschöpfendste, kritische Zusammenstellung aller Arten von bestehenden, in der Maschinentechnik verwendeten oder zur Verwendung empfohlenen Bronze-, Rothguß- und Messing-Legirungen, unter Angabe von deren Haupteigenschaften in bezug auf Widerstandsfähigkeit, Dehnbarkeit, Reibung bei verschiedenen Temperaturen, Schmiedbarkeit, elektrische Leistungsfähigkeit. Verhalten gegen Säuren, Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff, Chlor und andere in der Praxis vorkommende stark ätzende Stoffe.

5. Die Licht- und Wärmestrahlung verbrennender Gase. (Lösungstermin: 31. Dec. 1888.) Die goldene Denkmünze und außerdem Fünftausend Mark für die beste Arbeit über die Licht- und Wärmestrahlung verbrennender Gase.

Nähere Bestimmungen: Die Arbeit muß einerseits das in der Literatur vorhandene Material für den vorliegenden Zweck sichten, andererseits sich auf eigene Versuche und Beobachtungen stützen. Die letzteren dürfen sich auf das Leuchtgas als Grundlage beschränken.

6. (Lösungstermin: 31. Dec. 1888.) Eintausend Fünfhundert Mark für die beste Zusammenstellung und auf wissenschaftliche Versuche begründete kritische Erörterung der bisher für Gewinnung von Chlor und Chlorwasserstoffsäure aus dem Chlormagnesium vorgeschlagenen Methoden, sowie der wissenschaftlichen Prozesse, auf welchen dieselben beruhen.

Die Stellung der 5. Honoraranschreibung scheint von dem technischen Ausschusse des Vereins gethan worden zu sein, um die zwischen den Herren Friedr. Siemens und Lürmann entbrannten Streitfragen über die Vorgänge bei der Verbrennung in einem Gasflammenofen und die Wirkungsweise der Wärme in letzterem ihrer Lösung näher zu bringen.

Der heftige Federkrieg über diese Fragen, der auch zum Theil in dieser Zeitschrift* geführt wurde,

* »Stahl und Eisen« 1885, S. 238, 394, 465; 1886, S. 252, 441.

bekam eine andere Wendung durch eine Lanze, welche der schwedische Hütteningenieur Hr. Gust. Westman für Hrn. Friedr. Siemens einlegte.* Der erstere hielt am 5. Juli 1886 einen Vortrag im »Verein für Gewerbefleiß« und stellte darin die Wärmebilanz einer Siemensschen Glasschmelzwanne auf, in welcher mit 1 kg eines sehr geringwerthigen Brennmaterials, nämlich Braun- und Steinkohle mit einem Brennwerthe von nur 4315 W. E., doch 2,5 kg Glas geschmolzen werden, obgleich nur 41,9 % dieser Wärme in der Wanne zur Wirkung gelangen. Der Vortragende gab als Hauptursache für diese außerordentlich günstige Brennstoffausnutzung die Anwendung des neuen Siemensschen Heizverfahrens mit freier Flammentaltung an.

Die Westmanschen Behauptungen veranlaßten Hrn. Lürmann zur Aufstellung einer Gegenbilanz, welche er in einem am 3. Januar d. J. im »Verein für Gewerbefleiß« gehaltenen Vortrage begründete und gemäß welcher für die angenommene Leistung wenigstens 26 % Brennmaterial mehr nöthig sind, als W. angiebt.

Aus der Erwiderung des Hrn. Friedr. Siemens bei der Besprechung dieses Vortrags heben wir die Behauptung hervor, daß er ein Glasgemenge verwende, welches keine oder nur wenige flüchtige Bestandtheile entwickle, deshalb viel weniger Wärme gebrauche und daß er aus 1 kg Glasgemenge nahezu 1 kg Glas mache.

Hr. Professor Slaby wollte für Hrn. Siemens eintreten, indem er behauptete, Hr. Lürmann habe veraltet und deshalb zu geringe Werthe für die specifischen Wärmen der Gase in seine Rechnungen eingesetzt; nach den neueren Untersuchungen von Mallard und Lechatelier seien die Werthe der spec. Wärmen bei Temperaturen von 2000° wesentlich größer, als sie bei 0° sind, und als Herr Lürmann sie in die Rechnung eingesetzt habe. Demgegenüber wies letzterer darauf hin, daß, wenn Prof. Slaby die neuen Zahlen wirklich in die Rechnung einführe, dieselbe alsdann noch unmöglicher werde.

Wir machen schließlichsch noch besonders darauf aufmerksam, daß die Bewerbung um die oben ausgesetzten Preise auch Nichtmitgliedern des Vereins für Gewerbefleiß offen steht.

* »Stahl und Eisen« 1886, S. 746.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Eisenprobirlaboratorium der Kgl. Bergakademie in Berlin.

Berlin im Februar 1887.

Gehrter Herr Redakteur!

Als Antwort auf viele Anfragen über die Benutzung des Eisenprobirlaboratoriums der Kgl. Bergakademie zu Berlin, welche infolge einer Aeußerung bei Gelegenheit der letzten Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf an mich ergangen sind, bitte ich den Lesern der Zeitschrift »Stahl und Eisen« allgemein mitzutheilen, daß die Benutzung des Eisenprobirlaboratoriums von dem Direktor der Kgl. Bergakademie, Herrn Geheimen Bergrath Hauchecorne, für Arbeiten im wissenschaftlichen und technischen Interesse des Eisenhütten-

wesens auch für Nichtstudirende der Bergakademie nach Maßgabe des Raumes in den nicht durch Unterricht in Anspruch genommenen Zeiten zugelassen worden ist.

Die Laboranten haben sich den allgemeinen Vorschriften zu fügen und die für die Benutzung des Laboratoriums für quantitative Analyse amtlich bestimmten Honorare zu zahlen.

Das Eisen-Probirlaboratorium steht unter meiner und meines Assistenten, des Herrn Chemikers Pufahl, Leitung. Wir beide werden den Laboranten stets gern mit Rath und That zur Seite stehen.

Die mit Uebungen verknüpften Vorlesungen finden der Regel nach nur einmal wöchentlich statt; die übrigen Tage können also zu anderen Arbeiten benutzt werden.

Die Honorare betragen für das ganze Wintersemester 60 *M.*, für das ganze Sommersemester 45 *M.*, für einzelne Monate 18 *M.*

Ich hoffe, daß recht häufig von der gewährten Erlaubniß zur Benutzung des Eisenprobirlaboratoriums Gebrauch gemacht werde, und daß aus den Arbeiten bereits in der Praxis erfahrener Hüttenleute und Chemiker nicht allein den Arbeitenden selbst, sondern auch dem gesammten deutschen Eisenhüttenwesen reichlicher Nutzen erwachsen werde.

Dr. H. Wedding, Geh. Bergrath.

Die Gefahr des amerikanischen Wettbewerbs in der Eisenindustrie.

Die Verhältnisse der Eisen- und Stahlindustrie der Ver. Staaten Nordamerikas haben in jüngster Zeit in ganz besonders hohem Mafße die Aufmerksamkeit des europäischen Schwestergewerbes hervorgerufen. Mit unverhohlenen Erstaunen verfolgen die Angehörigen des letzteren das gewaltige Anschwellen der Thätigkeit der amerikanischen Eisenhütten, welche ihre Production an Roheisen von 4 Millionen Tonnen im Jahre 1885 auf 5,6 Mill. im Jahre 1886 und an Bessemerstahl von 1,7 Mill. auf 2,54 Mill. Tonnen in gleichen Zeiträumen steigerten. Und trotz dieser beispiellosen Vermehrung der Production stellen die Statistiken gleichzeitig fest, daß dieselbe der mittlerweile in noch höherem Grade gewachsenen Nachfrage des Landes nicht gerecht zu werden vermochte, daß vielmehr die Einfuhr der Ver. Staaten an Eisen- und Stahlerzeugnissen im verflossenen Jahre eine größere als in einer langen Reihe von Jahren vorher war*. Auch blieb diese Einfuhr weniger als in früheren Jahren auf Roh- und Halbfabricate beschränkt, denn während sonst aufser Roheisen, Platinen und Blooms im wesentlichen nur Draht und Weißblech in den Ver. Staaten Eingang fanden, erlaubt der gegenwärtige Preisstand auch die Einfuhr von fertig gewalzten Stahlschienen und neuerdings sogar von Stabeisen.

Sehen wir also, daß bei der gegenwärtigen Geschäftslage die amerikanische Eisenindustrie nicht imstande ist, den Bedarf des eigenen Landes zu decken, so müssen wir andererseits darauf hinweisen, daß sie zu anderen Zeiten, in denen die außerordentlichen Schwankungen ausgesetzte Nachfrage eine geringere war, dieselbe vollauf zu befriedigen in der Lage war, und daß die gegenwärtigen Verhältnisse nur auf ein plötzliches Emporschnellen des Bedarfs zurückzuführen sind. Man kann daher mit Sicherheit voraussagen, daß, wenn die Ver. Staaten die heute verfolgte Politik hoher Schutzzölle beibehalten, es nur eine Frage der Zeit, je nach der sich ändernden Geschäftslage vielleicht der allernächsten Zeit ist, daß auf den Ausfuhrlisten der europäischen Eisen- und Stahlindustriellen jenes Land noch figurirt.

Die englische Eisenindustrie macht sich denn auch, trotzdem sie gerade gegenwärtig eifriger denn je nach den Ver. Staaten ihre Erzeugnisse verschifft, schon darauf gefaßt, ihre Ausfuhr nach dort über kurz oder lang gänzlich abgeschnitten zu sehen, ja sie geht noch weiter, indem sie schon zur Besprechung der Frage schreitet, ob die Ver. Staaten auch in Bälde imstande seien, auf neutralen Märkten als erfolgreicher Mitbewerber aufzutreten, und zwar ist es kein Geringerer als Sir J. Lowthian Bell,

* »The Bulletin« vom 9. Febr. giebt den Werth der Einfuhr an Eisen- und Stahlwaaren auf 41,6 Mill. Dollars im verflossenen Jahre gegenüber 31,1 in 1885 an.

der diese Frage in der »Fortnightly Review« einer eingehenden Erörterung unterzieht. Bei dem hohen Interesse, welches die aus der Feder einer so angesehenen und kenntnißreichen Persönlichkeit fließenden Worte verdienen, halten wir es für unsere Pflicht, den wesentlichen Inhalt derselben in Kürze wiederzugeben. Bell stellt nur die amerikanischen und englischen Verhältnisse gegenüber, die Rückschlüsse auf die deutschen liegen aber zu nahe, als daß wir dieselben zu ziehen brauchten.

„Wenn die Ver. Staaten auf Grund ihrer mächtigen Hilfsquellen sich selbst in die Lage versetzt haben, ohne unsere (die englische) Beihülfe den eigenen Bedarf an Eisen und Stahl selbst zu decken, müssen wir alsdann nicht befürchten, daß der Tag kommen mag, an welchem wir sie auf allen neutralen Märkten antreffen und sie uns sogar zwingen werden, unsere Hoehöfen in Cleveland und Cumberland in Schottland und Wales niederzublasen?“ fragt Bell, und die Antwort, welche er darauf giebt, ist allerdings dazu angethan, dem englischen Eisenindustriellen in dieser Beziehung nicht allzu große Besorgniß einzuflößen. Die Sachlage ist die, daß, wenn die englischen Löhne sogar die Höhe der amerikanischen erreichten, die Ver. Staaten trotzdem nicht in erfolgreichem Wettbewerbs mit England treten können, so lange das letztere Land über das Rohmaterial zu den gegenwärtigen Preisen verfügt: absehen kann man hier vielleicht von Canada und Südamerika, deren Märkte den Amerikanern leichter zugänglich sind. Bell bezeichnet die natürlichen Hilfsquellen der Ver. Staaten als ungeheuer groß: Hinsichtlich des Brennmaterials giebt es kein anderes Volk, welches über annähernd gleich große Kohlenfelder gebietet. Dieselben nehmen in den Ver. Staaten 204 000 Quadratmeilen gegenüber 7000 und 8000 in England, außerdem ist, noch mit dem Vorkommen von Petroleum und natürlichem Gas zu rechnen. Das amerikanische Eisenerz ist hochhaltiger als dasjenige der meisten anderen Nationen, allerdings entspricht die Menge seines Vorkommens nicht derjenigen des Brennstoffes.

Thatsächlich bezweifelt Bell, ob die jetzt bekannten Erzfelder Amerikas denjenigen Großbritanniens an Bedeutung gleich kommen. Steuern und Abgaben für diese natürlichen Schätze des Bodens kennt der amerikanische Hüttenmann kaum, und besitzt derselbe in dieser Beziehung einen nicht zu unterschätzenden Vortheil gegenüber seinen europäischen Fachgenossen. Aber diesem Vortheil steht ein großer Nachtheil gegenüber, nämlich die ungünstige geographische Lage der Lagerstätten von Kohlen und Erz zu einander. Der Amerikaner hat nicht nur sehr hohe Transportkosten zu bezahlen, um die Rohmaterialien auf dem Hüttenplatze zu vereinigen, er muß auch noch große Ausgaben machen, um das Fertigproduct an die Seeküste zu bringen. So steigen in dem Pittsburger Eisendistrict, welcher ein Drittel des überhaupt in Amerika erzeugten Roheisens liefert, die Ausgaben um Brennstoff und Erz zusammenzubringen bis zu 40 Mark für die Tonne Roheisen, da das Erz von Lake Superior, über 1000 Meilen weit, hergeschafft werden muß. Andererseits liegt dieser District etwa 400 Meilen von der Seeküste*.

Der in den südlichen Staaten entstandenen Eisenindustrie bringt Bell sehr günstige Aussichten entgegen, indem er meint, daß dort die Gesteungskosten für Roheisen den in den Ver. Staaten möglichen niedrigsten Stand erreichen würden. Da aber der District ebenfalls 200 Meilen vom Golf von Florida entfernt liegt, so könne derselbe, meint er, schwerlich je mit einem Platze wie Middlesbrough

* Vergl. die Angabe von W. Brüggemann auf Seite III v. Nr.

rivalisiren. Nicht vergessen dürfe auch werden, daß die hohen Löhne gewaltig dazu beitragen, die Schwierigkeiten der amerikanischen Eisen- und Stahlindustriellen zu steigern.

Das Ergebniss der Bellschen Erörterung ist somit das, daß die englische Eisenindustrie auf neutralen Märkten die amerikanische nicht zu fürchten habe.

Ueber das Wachstum der Bessemerstahlindustrie der Vereinigten Staaten

theilt uns ein geschätztes Mitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, welches im vorigen Herbste drüben war, folgende interessante Angaben mit:

Die Erzeugung der Verein. Staaten an Bessemerstahlblöcken im Jahre 1886 betrug 2541493 net tons gegen 1701762 net tons im Jahre vorher, also mehr 839731 net tons. Die Production des Jahres 85 war die größte bis zu dieser Zeit, doch ist die des letzten Jahres um 49 % gewachsen.

Neun Staaten erzeugten in 31 Werken, von denen 6 nach dem Clapp-Griffiths-Process arbeiteten, Bessemerstahl. Folgende Tabelle zeigt das schnelle Anwachsen der Production von Bessemerblöcken in II. Semester 86:

| | 1886 | 1886 | 1886 | 1885 |
|---------------------------|-------------|--------------|---------|---------|
| | I. Semester | II. Semester | Total | Total |
| | Net tons | | | |
| Pennsylvanien | 677102 | 830475 | 1507577 | 1109039 |
| Illinois | 214413 | 321189 | 535602 | 366659 |
| Anderer Staaten | 182148 | 316166 | 498314 | 226064 |
| Total | 1073663 | 1467830 | 2541493 | 1701762 |

Davon durch Clapp-Griffiths-Process

Pennsylvanien erzeugte 59 % Blöcke gegen 65 % im Jahre 85, Illinois 21 gegen 22 % und die anderen Staaten 20 gegen 13 %.

Die außerordentlich hohe Erzeugung von Bessemerstahl im letzten Jahre ist wesentlich dem angestiegenen Betriebe der älteren Werke zuzuschreiben, nur 100000 t wurden durch neugebaute Anlagen auf den Markt gebracht.

Mit der Zunahme der Erzeugung von Ingots hielt die Schienenfabrication gleichen Schritt. Der Umfang derselben wird am besten klar durch folgende Zusammenstellung:

Im Jahre 82 producirten die Vereinigten Staaten 1438155 net tons Bessemer-Stahlschienen, was bis dahin die größte in einem Jahre erzeugte Menge war.

Von 82 fiel die Production stetig bis zu 1074607 net tons im Jahre 1885, um sich im Jahre 86 plötzlich auf 1749899 net tons, also um 63 Procent gegen das Vorjahr zu heben. Nicht einbegriffen in die Zahl für 86 sind einige tausend t Schienen, die aus importirten Ingots in Eisenwalzwerken ausgewalzt wurden.

Eine ähnliche Tabelle für Bessemerstahlschienen, wie die vorher gegebene für Ingots zeigt, daß die Production im II. Semester 86 der Gesamtproduction pro 1885 nahezu gleich ist und daß Pennsylvanien 63 % (68 % im Jahre 85), Illinois 23 % (29 %) und die anderen Staaten 12 % (3 %) Stahlschienen durch den Bessemerprocess erzeugten.

Zur Schienenfabrication wurden im Jahre 86 an Ingots verbraucht 69 % gegen 63 % im Jahre vorher.

| Schienen | I. Semester | II. Semester | Total | Total |
|---------------------------|-------------|--------------|---------|---------|
| Net tons | 1886 | 1886 | 1886 | 1885 |
| Pennsylvanien | 489790 | 608153 | 1097943 | 736522 |
| Ohio | 163978 | 266997 | 430975 | 308242 |
| Anderer Staaten | 53679 | 167302 | 220981 | 29843 |
| Summa | 707447 | 1042452 | 1749899 | 1074607 |

Die Angaben entstammen dem „Bulletin der American Iron-Steel Association“ und heisst es in demselben dann weiter:

Vor genau 20 Jahren begann in unserm Jahre die Bessemerstahlfabrication und im Jahre 1867 erzeugten wir 2277 grofs tons Bessemer-schienen. Häufig haben wir in den letzten Jahren mehr Blöcke und Bessemer-schienen gemacht als England, doch da unsere Erzeugung an Offenherdstahl geringer war wie die englische, so können wir erst jetzt mit Fug und Recht behaupten, daß unsere Gesamtstahlproduction gröfser sei.

In einem bis zwei Jahren werden wir auch mehr Roheisen erzeugen als unser grofser Nebenbuhler Grofsbritannien.

(Im Januar 1887 erzeugten die Vereinigten Staaten

| | |
|------------------------------|------------|
| Holzcohlenroheisen | 44705 t |
| Anthracitroheisen | 183042 „ |
| Koks u. s. w. | 348152 „ |
| oder zusammen | 575899 t.) |

Ueber Wassergas

hielt Ingenieur Josef R. v. Langer am 15. Jan. d. J. im österr. Ingenieur- und Architekten-Verein einen Vortrag.* Nach einer Auseinandersetzung der Theorie der Wassergaserzeugung ging Redner dazu über, die von E. Blass in dieser Zeitschrift Nr. 1 v. J. bereits ausführlich dargestellte Wassergasanlage von Witkowitz, welche anfangs Mai v. J. in Betrieb gekommen ist, zu beschreiben. Unter Hinweis auf die Mittheilung von Blass unterlassen wir ein näheres Eingehen auf die interessanten Mittheilungen des Vortragenden, führen aber aus seinen Bemerkungen über Wassergasverwendung zum Schweißen und Martiniren das Nachfolgende an:

Der Schweißofen war ein Versuchsofen, die Ueberhitze wurde in einem stehenden Kessel ausgenutzt, das Gas sowie die Luft standen unter Pressung und waren kalt. In 12 Stunden wurden durch diesen Ofen durehgesezt 16000 kg kalter Stahlknüppel zu 50 bis 80 kg. Der Gasverbrauch betrug in der Minute 6 cbm, für 100 kg Einsatz 27 cbm, diese entsprechen 8 kg Kohle. In derselben Zeit lieferte ein gewöhnlicher Planrostschweißofen 9000 kg gleichen Materials bei 40 kg. Kohlenverbrauch für 100 kg Einsatz (Stahlknüppel). Es verbrauchte der Wassergasschweißofen nur 58 % jener Wärmemenge, welche der gewöhnliche Planrostofen für diese Arbeit erforderte. Die Zustellung des Schweißofens machte in keiner Weise auf Vollkommenheit Anspruch. Gegenwärtig ist dieser Ofen nicht mehr im Betrieb, da die Martinöfen das Gas verbrauchen. Der Martinofen für Wassergas erzeugt in 24 Stunden 20000 kg Stahl und verbraucht in der Minute 8 cbm Gas. Die Feuerung ist ein sehr rationelles Regenerativsystem. Die Luft wird auf 1200–1400° C. erhitzt und steht so wie das Gas unter 110 mm Wasserdruck. Die Temperatur ist nahe der Platinschmelzhitze; die Verbrennungsgase haben hinter den Regeneratoren noch 400–500° C. Auf 100 kg Stahl entfallen 60 cbm Wassergas oder 19 kg Kohle. Anheizen und Einschmelzen des Bodens ist hierbei mit einbezogen.

In einem gewöhnlichen Siemens-Martinofen werden in Witkowitz für 100 kg Stahl 50 kg Kohle verwendet. Zu gleicher Leistung braucht der Wassergas-Martinofen nur 47.8 % derjenigen Wärmemenge, welche der gewöhnliche Siemens-Martinofen verwendet.

Die Erzeugungskosten des Wassergases stellten sich im Durchschnitt des ersten Halbjahres, wobei in vieler Beziehung noch sehr ungünstig gearbeitet wurde, auf 1 ♂ für 1 cbm Wassergas und 0,34 ♂ für 1 cbm Siemensgas, oder für 10000 Calorien in Wassergas auf 3,54 ♂ und für 10000 Calorien in Siemensgas

* Der Vortrag wird in den Heften des Vereins erscheinen.

auf 3,44 ϕ ; 100 kg verbrauchter Brennstoff kosteten 96 ϕ . Da die Wassergasöfen um etwa 50% günstiger arbeiten als die Siemens-Regenerativöfen, so ist es ersichtlich, daß das Wassergas sich im Betriebe billiger stellt als das Generatorgas, und somit auch die Wassergasgeneratoren vortheilhafter arbeiten, als irgendwelche bisher gekannte Generatoranlage. Nebenbei sind die Wassergasöfen einfacher als die Siemens-Regenerativöfen und gehen mit großer Sicherheit jede erforderliche Temperatur.

Kriegsmaterialien in den Vereinigten Staaten.

Die Staatsausschreibung zur Lieferung von Kriegsmaterial in den Ver. Staaten* hat in den technischen Blättern des Landes einigen Widerhall gefunden.

Für die 50 mm dicken Platten, welche für die Deckpanzerung der Kreuzer Newark und Baltimore bestimmt sind, soll gemäß den Lieferungs-vorschriften ein Material genommen werden, welches bei 200 mm langen Probestücken eine Bruchfestigkeit von 42,2 kg auf den Quadratmillimeter bei 25% Dehnung haben muß. Zufolge einer Mittheilung des Iron Age wurde von amerikanischen Stahlfabricanten an maßgebender Stelle dargethan, daß diese Vorschriften so strenge seien, daß sie die Schwierigkeit der Fabrication in unbilliger und unnötiger Weise erhöhen würden. Der Staatssecretär beauftragte infolgedessen die betreffende militärische Behörde, entsprechende Aenderungen vorzunehmen, worauf Oberst Sicard in einer unter dem 18. December datirten Denkschrift u. A. Folgendes antwortete:

Die Panzerplatten gewinnen dadurch an Werth, daß sie von größerer Festigkeit als gewöhnliche Schiffsbleche sind; sie brauchen nicht ebensoviel Dehnung als letztere zu besitzen, müssen aber natürlich diese Eigenschaft bis zu einem gewissen Grade haben. Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß in den Ver. Staaten bisher keine brauchbaren Panzerplatten gewalzt worden sind, sind die Schwierigkeiten, die bestgeeignete Qualität derselben herzustellen, sehr erhebliche und hat die Kriegsbehörde daher die nachfolgende Tabelle aufgestellt, in welcher die Angaben für Festigkeit und Dehnung, die die verschiedenen Sorten haben sollen, so niedrig als möglich angegehen sind. Wenn das Probestück die vierfache Länge seines Durchmessers hat, so muß betragen:

| bei einer Zugfestigkeit von kg pro qmm | die Dehnung: in % |
|---|----------------------|
| 42,2 | 25 |
| 45,7 | 24 |
| 49,2 | 23 |
| 52,7 | 21 |
| 56,2 | 19 |
| 59,8 | 16 |
| 63,3 | 12 |

Es wird anempfohlen, daß den Fabricanten erlaubt wird, sich aus der vorstehenden Tabelle eine der Vorschriften, für welche sie Garantie leisten wollen, auszusuchen, wobei aber im Auge zu behalten ist, daß die für die Dehnung gemachten Angaben Minimalzahlen sind und daß dieselben in keinem Falle niedriger sein dürfen, wenn die in der entsprechenden Reihe stehende Festigkeitszahl erreicht ist.

Von einer Härteprobe wird abgesehen, aber eine kalte Biegeprobe bestimmt. Bei derselben soll ein Streifen der Platte über einen Dorn von dem 1/2-fachen Durchmesser der Plattendicke bis zu einem

Winkel von 90 Grad gebogen werden. Bei Material bis zu 52,7 kg Festigkeit dürfen keine Sprünge und bei Material von größerer Festigkeit keine ernstlichen Sprünge eintreten.

Das genannte amerikanische Blatt meint, daß bei Aufbietung der größten Sorgfalt für eine Lieferung von dünnen Blechen die Innehaltung der obigen Vorschriften zwar möglich sei, daß es aber füglich bezweifelt werden könne, ob sich ein amerikanischer Stahlfabricant finden würde, welcher auf die Lieferung von 1100 t 50 mm dicker Platten unter so außerordentlich strengen Bedingungen eingehen würde.

Auch mit der Kanonenfabrication beschäftigen sich die amerikanischen Techniker lebhaft. In »The Engineering and Mining Journal« vom 22. Jan. d. J. führt R. C. Cole aus, daß aus Aluminiumbronze gegossene Kanonen, deren innere Wandungen mit einer Stahlröhre bekleidet seien, offenbar am haltbarsten wären. Edward B. Dorsey hielt vor The United States Naval Institute einen Vortrag über Stahl für schwere Geschütze, in welchem er die Verwendung eines möglichst weichen Materials befürwortet. H. M. Howe ist demgegenüber der Ansicht, daß bei Kanonenstahl der größte Werth auf eine möglichst hoch getriebene Elasticitätsgrenze zu legen ist. Endlich hielt noch Lieutenant Jacques einen Vortrag, in welchem er darlegte, daß ein guter Kanonenstahl weder mit hart noch mit weich richtig bezeichnet werde; derselbe müsse vielmehr zähe und elastisch sein.

Eine unparteiische Stimme über Krupp und de Bange.

Der Artillerielieutenant E. Monthaye, läßt sich die »Köln. Zeitung« unter dem 21. Februar aus Brüssel schreiben, hat unter der Aufschrift Krupp et de Bange bei Merzbach und Falk ein anregendes Werk veröffentlicht, worin er die in Belgien zuerst nach Deutschland angenommenen Kruppschen Gufsstahlkanonen gegen die Geschütze des französischen Obersten de Bange vortrefflich vertheidigt, vom Standpunkte der Erzeugung in der Fabrik sowohl als von dem des ballistischen Ergebnisses. Monthaye kennzeichnet scharf aber fein den von den französischen Interessenten in Serbien betriebenen Schwindl, über den die »Kölnische Zeitung« seinerzeit eingehend berichtet hat. Dem schließt sich eine literarisch sowohl als technisch vorzügliche Beschreibung der Essener Werke an. Hier hat, seit Baron Sadoine von der Leitung der Gesellschaft Cockerill zurückgetreten ist, das Drängen nach Schutz des einheimischen Gewerbes durch Bestellung von de Bange-Kanonen bei Cockerill aufgehört.

Eisen- und Stahldraht- und Drahtseil-Fabrication in Frankreich.

Mit lebhafter Genugthuung stellt Max de Nansonty in »Le Génie civil« vom 12. Februar d. J. fest, daß die Fabrication der besseren und besten Sorten gezogener Drähte und Drahtseile, in welcher Frankreich bisher England und Deutschland tributär gewesen ist, nunmehr auch dort festen Fuß gefaßt habe. Den Anlaß zu seinen Mittheilungen bietet eine für die directen Zwecke des Absatzes bestimmte Schrift, welche von der Compagnie des Forges de Châtillon et Commentry kürzlich herausgegeben worden ist. Diese Schrift trägt indessen nicht nur einen ausschließlichen geschäftlichen Charakter, indem sie die nothwendigen Einzelheiten über die gefertigten Fabricate enthält, sondern auch den einer wissen-

* Siehe Seite 71, Nr. 1 d. J.

schaftlichen Abhandlung, welche sich über die bei der Verwendung der Fabricate nothwendig werden- den Berechnungen verbreitet.

Die Fabrication ist bei der genannten Gesellschaft durch deren Generaldirector Eyraud eingeführt worden. Dieselbe fertigt gemäß den Angaben in der vererwähnten Schrift alle Materialsorten, Bessemer-, saures und basisches Flammofen-Flusseisen und Tiegelgußstahl, auch hat das Werk zu dem Zwecke seinen bestehenden Einrichtungen bedeutende Neuanlagen zugefügt.

Die Gesellschaft benützt nicht die gewöhnliche französische Drahtlehre, sondern bedient sich einer neuen Lehre, die von dem Ingenieur Lyon des Hauses Pleyel, Wolf & Cie. aufgestellt ist. Dieselbe ist so eingerichtet, daß man aus der Nummer mit geringer Mühe den Durchmesser der betreffenden Drahtsorte ermitteln kann. Bezeichnet man die Nummer mit n und setzt $n = 19 + p$, so erhält man den entsprechenden Durchmesser aus der Formel

$$n \times \frac{57 + p}{10}$$

Um den Anforderungen, welche an die Drähte und Drahtseile gestellt werden und deren Verschiedenheit täglich zunimmt, zu genügen, stellt die Gesellschaft von Châtillon et Commentry fünf verschiedene Drahtsorten mit Festigkeiten von 60 bis 220 kg für den qmm her. Die Qualitäten dieser verschiedenen Stahlarten lassen sich aus der folgenden Tabelle erkennen:

| Nummer der Sorten | Festigkeit pro qmm | | | Mittlere Festigkeit im Drahtseil |
|---------------------------------|--------------------|----------|-----|----------------------------------|
| | Looser Draht | im Seil* | | |
| | kg | kg | kg | kg |
| I weiches Material | 65 bis 75 | 55 | 65 | 60 |
| II gewöhl. Qualität | 85 " 95 | 75 " | 85 | 80 |
| III Qualit. m. hoher Festigkeit | 130 " 140 | 115 " | 125 | 120 |
| IV " mit höherer " | 150 " 160 | 135 " | 145 | 140 |
| V extra hohe Festigkeit . . . | 210 " 225 | 195 " | 205 | 200 |

Die Angaben der Tabelle beziehen sich auf Drähte Nr. 12. Der Einfluss, welcher auf die Festigkeit durch das Ziehen geübt wird, wird dahin bezeichnet, daß dieselbe für jede Nummer unter 12 um etwa 2 kg vermehrt wird, während die Zunahme für die höheren Nummern als größer, bis zu 7—8 kg, bezeichnet wird. Durch Verzinkung nimmt die Festigkeit ab und zwar bei den dicken Drähten um 2—3 %; mit der Feinheit der Drähte steigert sich die Abnahme der Festigkeit und kann mehr als 10 % betragen.

Es führt uns zu weit, um an dieser Stelle über alle Kapitel der Schrift zu berichten. Dieselben geben den Durchmesser, Gewichte, Bruchfestigkeit von runden und flachen Drahtseilen für alle oben genannten fünf Materialsorten und mit oder ohne Hanfkern. Daran schließt sich eine wissenschaftliche Erörterung über den bestmöglichen Gebrauch von Kabeln und die Vorsichtsmaßregeln, welche dabei anzuwenden sind. Es werden hierbei Fördertheile für Bergmannszwecke, Seile für geneigte Bahnen, Transmissionsseile u. s. w. unterschieden.

Ohne Zweifel verdient die Broschüre die Beachtung der deutschen Drahtfabricanten, wenn auch vielleicht weniger um daraus Neues in bezug auf die Fabrication zu ersehen, als vielmehr die Anstrengungen kennen zu lernen, welche die französische Industrie macht, um sich auf diesem bisher von deutscher Seite mit vielem Glück behaupteten Gebiete einzuführen.

* Es wird also angenommen, daß die Festigkeit der Drähte nach erfolgter Seilerei auf $\frac{1}{3}$ des entsprechenden Werthes vor derselben vermindert wird.

Sprengung einer Hochofensau.

Nicht nur die Amerikaner bedienen sich so heroischer Mittel wie der Anwendung von Pulver und Dynamit, um erstarrte Massen aus den Hochöfen zu beseitigen. Am 7. Februar, berichtet »The Ironmonger«, wurde ein Hochofen der Atlas Works in Sheffield, in welchem sich eine Sau von etwa 40 Tonnen Gewicht auf dem Boden befand, dadurch entfernt, daß in dieselbe Löcher von 300 bis 660 mm Tiefe gebohrt und in letztere deutsche Dynamitpatronen von 12 bis 18 Unzen Gewicht eingebracht wurden. Letztere wurden zur Explosion gebracht und das Ergebniss derselben war, daß die Sau vollständig gesprengt wurde, während der Umgebung, in der sich mehrere andere Hochöfen und ein Eisenbalngeleise befand, nicht der geringste Schaden zugefügt wurde. Die Stücker der auseinandergesprengten Massen flogen nicht weiter als 7 m im Umkreis.

Silicium und Phosphor im Puddelproceß.

In einer am 22. Januar d. J. in Dudley stattgehabten Versammlung des South Staffordshire Institute of Iron and Steel Works Managers hielt E. A. Tucker einen Vortrag über »Ersparnisse in der Schweißeseisenfabrication«, in welchem er sich über die Vortheile verbreitete, welche der Puddler aus den Fortschritten der metallurgischen Chemie der Neuzeit gezogen hat. Er theilte unter Anderem folgende Analysen aus den verschiedenen Stadien eines Einsatzes mit:

| | C | Si | S | P |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Puddelroheisen v. Rhymney | 3,52% | 1,86% | 0,05% | 1,72% |
| Nach der Schmelzung | 3,42 " | 0,62 " | 0,05 " | 1,65 " |
| 8 Minuten nach " | 3,36 " | 0,52 " | 0,05 " | 1,50 " |
| 12 " " " | 3,32 " | 0,38 " | 0,04 " | 1,46 " |
| 16 " " " | 3,30 " | 0,32 " | 0,04 " | 0,85 " |
| 22 " " " | 3,20 " | 0,24 " | 0,04 " | 0,85 " |
| Fertige Lupe | 3,15 " | 0,20 " | 0,04 " | 0,80 " |

Lösungsmittel für Eisenrost.

Sehr häufig ist es mit großen Lästigkeiten verbunden, mitunter sogar unmöglich, von Eisen den Rost durch Schleifen zu entfernen. Denselben auf chemischem Wege zu lösen, ist meines Wissens nach bisher nicht gelungen.

Ich gestatte mir daher, den Lesern dieser Zeitschrift ein von mir aufgefundenes Mittel anzugeben, welches es ermöglicht, sehr stark von Rost angegriffene Gegenstände in bequemer Weise davon zu reinigen. Es geschieht dies durch Eintauchen in eine ziemlich gesättigte Lösung von Zinnchlorid (SnCl₂). Die Dauer der Einwirkung ist abhängig von der größeren oder geringeren Dicke der Rostschicht, in der Regel genügen 12 bis 24 Stunden, wobei nur zu beachten ist, daß ein zu großer Ueberschuß an Säure im Bade verhindert wird, weil diese alsdann das Eisen selbst angreift.

Nachdem die Gegenstände aus dem Bade herausgenommen sind, müssen sie zuerst mit Wasser und dann mit Ammoniak abgespült und hierauf schnell abgetrocknet werden. Eine Einfettung mit Vaseline erscheint zur Verhütung neuer Rostbildung nützlich zu sein. Das Aussehen der auf diese Weise behandelten Gegenstände gleicht demjenigen von matten Silber.

Haag, im Febr. 1887.

A. Vosmaer.

Fabrication von Sägeblättern.

In einer Mittheilung des »L'Echo des Mines et de la Metallurgie« wird die Fabrication von Sägeblättern, wie solche in der Fabrik von Dugoujon in Paris betrieben wird, folgendermaßen geschildert: Die auf richtige Breiten aus dem Stahlblech geschnittenen Sägeblätter werden mehreremale kalt gewalzt, um das Korn zu verdichten und demselben größere Gleichartigkeit zu verleihen. Hierauf werden sie in einem besonderen Ofen unter Verhütung jeglichen Luftzutritts bis auf die passende Hitze gebracht und dann in ein Rübölbad getaucht. Die Proccedur wird in einem dunklen Raume vorgenommen und auf eine Erreichung stets gleicher Temperatur besonderer Werth gelegt. Der so gehärtete und sehr brüchige Stahl wird alsdann in der Weise angelassen, daß man ihn in Maschinen zwischen entsprechend erwärmten Roheisenplatten durchgehen läßt. Die Einschneidung der Zähne erfolgt entweder vor dem Härten oder nach dem Anlassen, und zwar auf mechanischem Wege. Dann wird das Blatt mittelst Hammer schläge in kaltem Zustande gerichtet, auf der Schmürgelseihe blank gemacht und nochmals gerichtet. In gleicher Weise werden auch Kreissägeblätter, Papierschnidmesser, Fournirmesser u. s. w. unter Anwendung entsprechend veränderter Maschinen hergestellt.

Hellhoffit, Dynamit und Roburit.

Aus Ergebnissen, welche bei vergleichenden Sprengversuchen mit Hellhoffit und Dynamit auf Veranlassung des kgl. ungarischen Bergamtes von dem Schichtmeister A. Wiesner im Siegmundschacht zu Schemnitz aufgestellt wurden, theilen wir nach einem Berichte des Letzteren in der »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« folgende Schlüsse mit:

1. Während 4,7 kg Hellhoffit eine Vorrückung des 2,3 m hohen und 2 m breiten Feldortes von 1,2 m erzielten und 12,3 cbm Hauerwerk, d. h. 22140 kg Gestein ergaben, wurden bei denselben Dimensionen des Feldortes durch 5,043 kg Dynamit 0,8 m Feldortvorrückung oder 8,316 cbm Hauerwerk, d. h. 14968,8 kg Gestein erzielt.

2. Es ergab 1 kg Hellhoffit 0,255 m Vorrückung oder 2,617 cbm Hauerwerk, d. h. 4710,6 kg Gestein, dem entgegen ergab 1 kg Dynamit 0,178 m Vorrückung oder 1649 cbm Hauerwerk, d. h. 2968,2 kg Gestein.

Sind daher die Sprengversuche selbst als zu Gunsten des Hellhoffits ausfallend zu bezeichnen, so ist ferner auch seine erhebliche Unempfindlichkeit gegen Stofs und Feuerzündung, sowie die geringe Belästigung der sich entwickelnden Sprenggase auf die Athmungsorgane hervorzuheben. —

Mit dem neuen, in Deutschland hergestellten Sprengstoff Roburit, dessen Verwendung zu Kriegszwecken von sich reden gemacht hat, sind, wie die engl. Zeitschrift »Industries« berichtet, auf dem Werke von Heenan und Froude in Manchester Versuche angestellt worden, die dessen Zweckmäßigkeit für Sprengungen in Bergwerken und Steinbrüchen, zur Füllung von Torpedos und in anderen Fällen dargethan haben. Die Wirkung dieses neuen Sprengstoffes soll diejenige von Dynamit um 25% übertreffen, außerdem seine Anwendung mit geringerer Gefahr verknüpft sein. Die Zusammensetzung wird geheim gehalten, die Masse soll aus zwei einzeln aufzubewahrenden und für sich gänzlich ungefährlichen Substanzen bestehen, welche vor dem Gebrauche gemischt werden.

Die Eisenbahnen Schwedens.

Vor uns liegt eine von C. P. Sandberg in London herausgegebene, zur Verbreitung im engeren Kreise bestimmte Eisenbahnkarte Schwedens, aus welcher die interessante Thatsache hervorgeht, daß Schweden im Verhältnisse zu der Kopfzahl seiner Einwohner das mit Eisenbahnen am meisten gesegnete Land ist. Während die Einwohnerzahl nicht mehr als 4½ Millionen ist, beträgt die Geleiselänge der ausgebauten Eisenbahnen 9000 km. Die Herstellung der Linien erfolgte durchschnittlich zu 37280 M für den Kilometer, die Geschwindigkeit der Züge ist durchschnittlich 30 km in der Stunde.

Die Küstenbahn, welche das Eisenbahnnetz des südlichen Schwedens mit der nordwestlichen Ecke des bottnischen Meerbusens, dem Hafen Lulea, verbindet, sowie die Eisenbahnlinie, welche von dort an den berühmten Eisenerzbergen von Luossavaara und Kirunavaara vorbei nach Ofoten führen soll, sind auf der Karte noch als Projectlinien verzeichnet. Es scheinen also die Hoffnungen, welche der Bergwerksdirector Hr. von Schwartz hinsichtlich des Baues dieser Linien im Jahre 1884 in einer ausführlichen Abhandlung in dieser Zeitschrift (s. Jahrgang 1884 S. 307 ff.) niederlegte, sich nicht so bald zu verwirklichen. Wie wir aus einer englischen Quelle erfahren, wird jedoch an der Verbindungsbahn Lulea-Ofoten ständig weiter gebaut und sollen von den betreffenden Unternehmern im verflorbenen Jahre etwa 60 km fertig gestellt worden sein. (Vergl. auch die diesbezüglichen Bemerkungen unter den statistischen Mittheilungen auf S. 219.)

Congo-Eisenbahnen.

Die Frage des Baues der Congo-Eisenbahnen beschäftigt die belgische Ingenieur- und Finanzwelt auf das lebhafteste; namentlich scheint derselben die Société des Ingénieurs et Industriels, eine zwar noch junge, aber sehr thätige Gesellschaft, welche technische und wirtschaftliche Zwecke in anscheinend sehr glücklicher Verbindung verfolgt, Vorschub zu leisten. Vorläufig hat man eine Actiengesellschaft, die Compagnie du Congo, mit einem Grundkapital von 1 Million Francs gegründet. Dasselbe ist von 291 Zeichnern angebracht worden. Als Zweck der Gesellschaft, deren Sitz in Brüssel ist, werden bezeichnet:

1. die Untersuchung des Baues und des Betriebes aller Eisenbahn- und anderer Verbindungswege zu Lande in den unabhängigen Congostaa ten und benachbarten Gebieten derselben. Hauptzweck ist die Untersuchung des Baues und des Betriebes einer Verbindungsbahn des unteren Congo mit Stanley Pool;

2. die Untersuchung und Verbesserung des Fahrwassers des Congo und seiner Nebenflüsse, die Schaffung und der Betrieb von See- und Flußdampfschiffahrtslinien, Häfen, Stapelplätzen u. s. w.;

3. alle industriellen Unternehmungen und öffentliche Arbeiten in Congostaat und seinen Nachbarländern.

Niagara-Fall.

Der oft besprochene Plan, die ungeheure Wasserkraft der Niagara-Wasserfälle gewerblich zu verwenden, scheint nunmehr seiner theilweisen Verwirklichung entgegenzugehen. Es hat sich eine Gesellschaft gebildet, welche auf dem rechten Flußufer ein größeres Stück Land sich gesichert hat, das zur Anlage zahlreicher Fabriken bestimmt ist. Unter demselben soll in einer Tiefe von etwa 30 m und in einer Entfernung von 120 m vom Flußufer ein Tunnel

gebohrt werden, der zur Aufnahme der Abwässer der Turbinen bestimmt ist und der sich allmählich erweitern soll bis auf 9 m Durchmesser bei Port Day, wo das angekaufte Land anhört und von wo er in das Niederwasser des Flusses geführt wird. Der Zufluss des Oberwassers von dem Flusse zu den Turbinen erfolgt durch an der Oberfläche liegende Rohrleitungen, welche senkrecht zum Flusse, also auch zum Tunnel liegen. Die nutzbare Fallhöhe beträgt am Anfang des Tunnels 24 m und bei Port Day 38 m. Der Rechnung gemäß kann durch den Tunnel eine Wassermenge von etwa 24000 cbm in der Minute abfließen, nachdem dieselbe zur Erzeugung von 200000 Pferdekraften gedient hat. Immerhin aber bildet diese Menge nur einen winzigen Theil der gesammten herabstürzenden Wassermassen, nämlich nur etwa 1% derselben, so daß die beabsichtigte Abzapfung auf die Schönheit des Falls keinen merklichen Einfluß üben wird. Die Kosten des Unternehmens sind auf 16 bis 20 Millionen Mark veranschlagt.

Der Besuch der technischen Hochschulen des Deutschen Reichs im Winterhalbjahr 1886/87

von insgesamt 2458 Studirenden und 1379 Hospitanten vertheilt sich nach der nachstehenden, vom Centralblatt der Bauverwaltung aufgestellten, vergleichenden Uebersicht auf die einzelnen Anstalten wie folgt:

| Technische Hochschule in | Aachen | Berlin | Fraunshweig | Darmstadt | Dresden | Hannover | Karlsruhe | München | Stuttgart |
|----------------------------------|--------|--------|-------------|-----------|---------|----------|-----------|---------|-----------|
| Math.-naturwissenschaftl. Schule | | | | 12 | | | 12 | | 24 |
| a) Stud. | | | | 19 | | | | | |
| b) Hosp. | | | | | | | | | |
| Ingenieur-Schule | 10 | 149 | 7 | 8 | 36 | 48 | 15 | 72 | 13 |
| a) Stud. | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 6 | | 6 | |
| b) Hosp. | | | | | | | | | |
| Maschinenbau-Schule | 41 | 326 | 20 | 74 | 99 | 71 | 111 | 158 | 49 |
| a) Stud. | 16 | 102 | 17 | 10 | 9 | 37 | 2 | 24 | |
| b) Hosp. | | | | | | | | | |
| Bauschule | 14 | 153 | 7 | 18 | 48 | 24 | 24 | 52 | 58 |
| a) Stud. | 8 | 82 | 6 | 8 | 7 | 33 | 7 | 38 | |
| b) Hosp. | | | | | | | | | |
| Chemische Schule | 37 | 89 | 64 | 33 | 76 | 25 | 83 | 81 | 67 |
| a) Stud. | 16 | 33 | 9 | 7 | 5 | 42 | 8 | 63 | |
| b) Hosp. | | | | | | | | | |
| Bergbau und Hüttenkunde | 34 | | | | | | | | |
| a) Stud. | 6 | | | | | | | | |
| b) Hosp. | | | | | | | | | |
| Forstschule | | | | | | | 35 | | |
| Stud. | | | | | | | | | |
| Landwirthschaft | | | | | | | | 13 | |
| a) Stud. | | | | | | | | 21 | |
| b) Hosp. | | | | | | | | | |
| Außerhalb der Fachschulen | 3 | 1 | | | 4 | 5 | 2 | 27 | 26 |
| a) Stud. | 12 | 165 | 61 | | 135 | 15 | 49 | 120 | |
| b) Hosp. | | | | | | | | | |
| Gesamtzahl d. Studirend. | 139 | 718 | 98 | 145 | 263 | 173 | 232 | 403 | 237 |
| Gesamtzahl der Hospit. | 62 | 386 | 96 | 47 | 157 | 133 | 66 | 272 | 158 |
| Hauptsumme | 201 | 1104 | 194 | 192 | 420 | 306 | 348 | 675 | 395 |
| Davon: | | | | | | | | | |
| a) Deutsche | 147 | 994 | 185 | 179 | 330 | 258 | 302 | 497 | 195 |
| b) Ausländer | 54 | 110 | 9 | 13 | 90 | 48 | 46 | 178 | 158 |

Ausstellungen.

Während Paris zu der für das Jahr 1889 beabsichtigten Ausstellung eifrig rüstet und dieselbe in »Génie civile« bereits ein officielles technisches Organ besitzt, wird in den nächsten Wochen in Le Havre eine größere Ausstellung eröffnet werden, welche international in bezug auf alle Gewerbe, die mit Marino-, Fischerei- und Electricitätswesen verknüpft sind, und national für alle Ein- und Ausfuhrproducte für Frankreich und seine Colonien sein wird. Die Ausstellung wird insofern einen eigenthümlichen Charakter tragen, als die Gebäulichkeiten derselben sich um einen Theil der dort neu geschaffenen Hafenanlagen ziehen, und das so eingeschlossene Wasserbecken zur Aufnahme aller möglichen Fahrzeuge vom Panzerschiff bis zur Jolle dienen soll.

Auch die Stadt Brüssel bereitet für den Sommer eine internationale Gewerbeausstellung vor, welche sich von den früheren ähnlichen Unternehmungen dadurch unterscheiden wird, daß die Anordnung nicht nach den Flaggen der Länder, sondern nach den Gattungen der Erzeugnisse erfolgt.

Italiens Eisenhandel.

Der unter diesem Titel im Januar-Heft erschienene Artikel des Herrn Hiersemenzel hat in bezug auf die Angaben über die Einfuhr aus Deutschland zu mehrfachen Reclamationen Veranlassung gegeben. Wir bemerken vor Allem, daß die in dem Artikel angeführten Zahlen einer österreichischen Statistik entnommen sind, und daß derselbe auch Additionsfehler enthält, da eine Controlle der Zahlen auf der Redaction nicht vorgenommen wurde. Nachstehend geben wir nach der Reichsstatistik Deutschlands Ausfuhr nach Italien im Jahre 1885:

| Eisen und Eisenwaaren: | metr. Ctr. |
|---|----------------|
| Brucheisen und Eisenabfälle | 48 803 |
| Roheisen aller Art | 19 693 |
| Eck- und Winkeleisen | 36 423 |
| Eisenbahnlaschen, Schwellen u. s. w. | 4 121 |
| Eisenbahnschienen | 319 733 |
| Radkranzeisen, Pflugschlaareisen | 9 071 |
| Schmiedbares Eisen in Stücken | 137 429 |
| Luppeneisen, Rohschienen, Ingots | 93 284 |
| Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen: roh; auch abgeschliffene Platten u. Bleche | 66 707 |
| Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen: polirt, gefirnist, lackirt u. s. w. | 583 |
| Weißblech | 91 |
| Eisen- und Stahldraht | 92 788 |
| Eisenwaaren, ganz grobe, aus Eisenguß | 14 996 |
| Amböse, Schraubstöcke etc. | 1 068 |
| Anker und ganz grobe Ketten | 11 |
| Brücken etc., eiserne | 5 069 |
| Drahtseile | 1 555 |
| Eisen zu groben Maschinenbestandtheilen, roh vorgeschmiedet | 227 |
| Eisenbahnnachsen etc. | 16 408 |
| Röhren aus schmiedbarem Eisen | 13 896 |
| Eisenwaaren, grobe, anderweit nicht genannt | 41 466 |
| Drahtstifte | 8 901 |
| Eisenwaaren, feine etc. | 3,668 |
| Zusammen | 935 991 |
| Maschinen etc. | metr. Ctr. |
| Locomotiven und Locomobilen | 25 746 |
| Nähmaschinen | 4 299 |
| Dampfkessel aus schmiedbarem Eisen | 624 |
| Andere Maschinen und Maschinentheile: überwiegend aus Gußeisen | 37 329 |
| " " aus schmiedb. Eisen | 9 261 |
| Zusammen | 77 259 |
| Eisenbahnfahrzeuge | 55 Stück |

Die Redaction.

Ferdinand v. Miller †.

Am 11. Februar starb infolge eines Schlaganfalls der weltberühmte Erzgießer Ferdinand v. Miller. Im Jahre 1818 in Fürstenfeldbruck in Bayern geboren, wurde er von seinem Oheim, dem Erzgießer Stiglmayer in München, für seine künstlerische Laufbahn herangebildet. Derselbe sandte ihn später nach Paris auf die hohe Schule der Kunst des Erzgusses, von wo er 1844 nach München zurückkehrte und wo er von Ludwig I. zum Inspector der königlichen Erzgießerei ernannt wurde, welche er später auf eigene Rechnung übernahm. Aus dieser Gießerei, welche er durch seine geniale Leitung zu einer Weltbedeutung erhob, gingen außer der Riesenfigur Bavaria viele bedeutende Erzeugnisse nach Deutschland, Oesterreich und Amerika. Seine letzte bedeutende Aufgabe, welche er in Gemeinschaft mit

seinen Söhnen Ferdinand und Ludwig glänzend löste, ist der Guß der Schillingschen Germania für das Niederwalddenkmal gewesen. In seinen Söhnen hat der Verstorbene Nachfolger hinterlassen, welche befähigt sind, die berühmte Erzgießerei auf der Höhe zu erhalten.

Druckfehler - Berichtigung.

In dem Protokoll der vor. Nr. sind folgende Druckfehler zu berichtigen:
 Seite 87 Zeile 13 v. o. lies: Umrandungen statt Umwandungen.
 Seite 90 Zeile 11 v. u. lies: Einschmieden statt Einschneiden.
 Seite 119 Zeile 9 v. u. lies: 0,09 statt 0,03.
 Seite 119 Zeile 17 v. u. lies: 0,96 statt 0,36.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 28. Februar 1887.

Infolge der politischen Verhältnisse, welche zeitweise außerordentliche Besorgnisse erregten, und der Wahlen zum deutschen Reichstage, fehlte dem geschäftlichen Leben die sichere Grundlage für eine gedeihliche Entwicklung. Es muß demgemäß als ein gutes Zeichen angesehen werden, wenn auf dem Eisen- und Stahlmarkt, trotz der großen Unsicherheit der internationalen und der inneren Verhältnisse, kein Rückschlag eintrat, sondern nur eine sehr erklärliche Zurückhaltung sich überall bemerkbar machte. In nicht wenigen Fällen sind Aufträge zurückgezogen worden und Geschäfte nur unter der Bedingung zum Abschluss gelangt, daß der Friede erhalten bleibe. Trotz dieser ungünstigen Verhältnisse haben sich die Preise fest behauptet, da die Werke voll beschäftigt sind, und es wird im allgemeinen als eine weitere Garantie für eine gesunde Fortentwicklung des Geschäfts angesehen, daß infolge der vorerwähnten Verhältnisse in der Preisbewegung eine größere Ruhe eingetreten ist. In den maßgebenden Kreisen der Eisen- und Stahl-Industrie hat man die Ueberzeugung, daß das Geschäft sich mit der Zuversicht auf eine friedliche Gestaltung der Weltlage wieder lebhafter und befriedigend entwickeln wird. Die Nachfrage von Amerika hält an.

Im Kohलगeschäft hat der Versandt auch im Februar durch Eisgang und niedrigen Wasserstand verschiedene Störungen erlitten. Die geringeren Sorten Fettförderkohle begegnen bezüglich des Absatzes einigen Schwierigkeiten, während Koks kohlen gut abgehen, und separate Waschproducte sich einer steigenden Beliebtheit erfreuen. Gasflammkohlen sind, trotz hinzugetretenen Wettbewerbes neuer Tiefbauzechen, nach wie vor gut gefragt. Koks sind stark begehrt und unter dem Einfluß des vermehrten Absatzes nach Lothringen und Böhmen langsam aber sicher steigend. Sonst ist auf dem Kohlenmarkt eine Aenderung der Preise nicht eingetreten.

Die Lage des Marktes für Erze ist unvermindert, da unter dem Einfluß der eingangs dargelegten Verhältnisse sich Producenten wie Abnehmer Ruhe auferlegt haben.

In gleicher Weise kann der Roheisenmarkt charakterisirt werden. Für das II. Quartal sind die Geschäfte gemacht, im Siegerlande liegen sogar An-

fragen für das III. Quartal vor, die Verkäufer aber verhalten sich ruhig. Nur für Spiegeleisen sind weitere Abschlüsse zu lohnenden Preisen gemacht, und der Absatz in Gießereirohisen gestaltet sich recht lebhaft.

Der Vorrath an den Hochofen betrug nach den Angaben von 26 Werken:

| | 31. Decbr. 1886 | 31. Jan. 1887 |
|-----------------------|-----------------|---------------|
| | Tonnen | Tonnen |
| Qualitätspuddeleisen | | |
| einschl. Spiegeleisen | 31510 | 28297 |
| ordinäres Puddeleisen | 790 | 1116 |
| Bessemerleisen | 30282 | 28291 |
| Thomaseisen | 8818 | 6902 |

Der Vorrath an Gießereirohisen betrug nach den Angaben von 10 Werken:

| | 31. Decbr. 1886 | 31. Jan. 1887 |
|-------|-----------------|---------------|
| | Tonnen | Tonnen |
| Nr. I | 11549 | 10148 |
| " II | 5881 | 6172 |
| " III | 5596 | 5090 |

Am 31. Januar waren auf Lieferung fest abgeschlossen:

| | |
|-------|--------------|
| Nr. I | 60390 Tonnen |
| " II | 10278 |
| " III | 21398 |

In Stabeisen sind die Werke ungemein stark beschäftigt, so daß bei neuen Aufträgen außergewöhnlich lange Lieferfristen gestellt werden müssen. Die Preise haben sich gut behauptet.

Die von 19 westdeutschen Werken aufgestellte Statistik ergab für den Monat Januar folgendes Resultat:

| | 1887 | 1886 |
|-------------------------------|--------|--------|
| | Tonnen | Tonnen |
| Monatsproduction | 21732 | 21585 |
| Versandt | 25965 | 20165 |
| Neu eingegangene Bestellungen | 31720 | 21732 |

In Blechen hat sich die Beschäftigung der Werke in neuerer Zeit auch gemehrt. Der Conventionspreis hat sich fest behauptet.

Draht wird sehr stark, namentlich für Amerika, gearbeitet. Die Nachfrage hält an und die Preise sind fest.

In Eisenbahnmateriale haben auch im Laufe des verflossenen Monats einige Vergebungen zu lohnenden Preisen stattgefunden; die betreffenden Werke sind gut beschäftigt.

Auch in den Maschinenfabriken und Eisen-gießereien hat sich die Arbeit in erfreulicher Weise gemehrt, in einzelnen derselben wird sogar mit Anstrengung gearbeitet.

Die Preise stellten sich wie folgt:

| | |
|--|-----------------|
| Kohlen und Koks: | |
| Flammkohlen | ℳ 5,40—6,00 |
| Kokskohlen, gewaschen | » 3,40—4,00 |
| » feingesiebt | » — — |
| Coke für Hochofenwerke | » 6,60—7,60 |
| » » Bessemerbetrieb | » 7,80—8,20 |
| Erze: | |
| Rohspath | » — — |
| Gerösteter Spatheisenstein | » 13,00 — |
| Somorrostrof. o. b. Rotterdam | » 13,00—13,20 |
| SiegenerBrauneisenstein, phosphorarm | » — — |
| Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen | » — — |
| Roheisen: | |
| Gießereisen Nr. I. | » 55,00—56,00 |
| » » II. | » 52,00—53,00 |
| » » III. | » 50,00 — |
| Qualitäts-Puddeleisen | » 47,00—48,00 |
| Ordinäres » | » — — |
| Bessemerisen, deutsch. Siegerländer, graues | » — — |
| Westfäl. Bessemerisen | » 51,00 — |
| Stahlisen, weißes, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen | » — — |
| Bessemerisen, engl. f. o. b. Westküste | sh. 49,0 — 51,0 |
| Thomaseisen, deutsches | ℳ 43,00 — |
| Spiegeleisen, 10--12% Mangan, je nach Lage der Werke | » 53,00—54,00 |
| Engl. Gießereiroheisen Nr. III franco Ruhrort | » 55,00—56,00 |
| Luxemburger, ab Luxemburg | » 36,00 — |

Gewalztes Eisen:

| | | |
|--|-----------------|--|
| Stabeisen, westfälisches | » 105,00—110,00 | Grundpreis, Aufschläge nach der Scala. |
| Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen (Grundpreis) zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala. | | |
| Bleche, Kessel | ℳ 145,00 — | Grundpreis, Aufschläge nach der Scala. |
| » secunda | » 135,00 — | |
| » dünne | » 135,00—140,00 | |
| Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk | » 108,00—110,00 | |
| Draht aus Schweisseisen, gewöhnlicher | » 115,00 — | |
| besondere Qualitäten | — — | |

Was die Lage der Eisen- und Stahl-Industrie in Großbritannien betrifft, so macht sich seit kurzem auf dem Roheisenmarkt in England und Schottland aufs neue eine steigende Tendenz geltend. Der Geschäftsgang hat einigermassen die Lebhaftigkeit wieder erlangt, welche für denselben im Januar charakteristisch war; auch werden die Aussichten für die Zukunft als erfreulich dargestellt. Besonders in South-Staffordshire sind die Fabricanten mit Aufträgen reichlich versehen, und es wird von ihnen versichert, daß gegenwärtig die Lage eine bessere als seit Jahren ist. Die Bestellungen auf fabricirtes Eisen haben dagegen nachgelassen, und es ist die vor kurzem erlangte Preiserhöhung verloren gegangen. Die Berichte über den Stahlschienenmarkt lauten sehr günstig; als der beste Kunde erweist sich Amerika. In der letzten Woche ist für Schienen der Preis um 2 sh. 6 d. per Tonne gestiegen.

Einer New-Yorker Correspondenz des »Economist« entnehmen wir über den Amerikanischen Eisenmarkt, daß die Nachfrage neuerdings etwas schwächer geworden ist; die Preise behaupten sich jedoch fest. Interessant ist die Mittheilung, daß ein New-Yorker Haus 200 000 t Stahl in England bestellt hat, und daß sich im ganzen zur Lieferung in diesem Jahr die Aufträge auf englischen Stahl bereits auf 300,000 t belaufen.
H. A. Buck.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

Neue Mitglieder:

- Dürr, Gustav, Ingenieur, i. F. Dürr & Co., Röhrenkesselfabrik in Ralingen bei Düsseldorf.
 - Eicken, Ewald, Ingenieur bei Asbeck, Osthaus, Eicken & Co. in Hagen i. W.
 - Hahn, Georg, Dr., Düsseldorf-Oberbilk.
 - Quiring, Heinrich, Obergeringieur und Leiter der Abtheilung Gießerei der Gewerkschaft Schalker Gruben- und Hütten-Verein, Gelsenkirchen.
 - Ukena, M., Ingenieur der Hütte »Phoenix« Laar bei Ruhrort.
- Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich, Wien, Elisabethstr. 8.

Zur gefälligen Nachricht.

Den für die Herren Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bestimmten Exemplaren der diesmahligen Ausgabe unserer Zeitschrift ist das Mitglieder-Verzeichniß für das Jahr 1887 beigelegt worden.

Indem ich mir gestatte darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 13 der Statuten die jährlichen Vereinsbeiträge *praenumerando* zur Erhebung kommen, ersuche ich die geehrten Herren Mitglieder ergebenst, den Beitrag für das laufende Jahr mit 20 ℳ an den Kassensführer, Herrn Fabrikbesitzer Ed. Ellbers in Hagen i. W., gefälligst einzusenden zu wollen.

E. Schrödter.



Zwanglose Mittheilungen aus Wissenschaft und Leben.

Eine Fahrt nach Brasilien.

Reiseerlebnisse eines deutschen Hüttenmannes.



Zur Erfüllung eines Versprechens, welches ich im Jahre 1881 liebgewordenen Verwandten gegeben und eine mir theure Grabstätte zu sehen, packte ich im Frühjahr 1883 meine Koffer und fuhr mit dem Dampfer »Santos« der Hamburg-Südamerikanischen Gesellschaft nach Brasilien. Bei dem Abschied wurde mir nicht nur von vielen Bekannten, sondern auch von hohen Würdenträgern der in Deutschland accreditirten brasilianischen Gesandtschaft der Auftrag gegeben, mich über die Verhältnisse der Eisenindustrie in Brasilien näher zu unterrichten. Ganz besonders wurde mir ans Herz gelegt, das kaiserliche Staatshüttenwerk Ypanema zu besuchen und einmal darüber zu berichten, was dort geschaffen sei und geleistet werde.

Die Fahrt auf dem Ocean über Lissabon, Bahia, Rio de Janeiro zu beschreiben, will ich geübteren Federn überlassen, obwohl der Eindruck, den das Meer und die fremden Länder machten, wohl geeignet war, dazu zu reizen. Angenehme Unterhaltung und Abwechslung auf der vierwöchentlichen Fahrt gewährte mir der Umstand, dafs mir von den Schiffsofficiieren freundlichst verstattet war, viele Zeit im Maschinen- und Kesselraum zuzubringen und der mehrfachen Abnahme von Diagrammen, welche alle schöne Linien zeigten, beizuwohnen.

Vom medicinisch-physiologischen Standpunkt aus betrachtet, erschien mir ein Vergleich zulässig zwischen den an Bord befindlichen nautischen Instrumenten, Compass, Chronometer und Barometer, welche behufs Erhaltung der horizontalen Lage in einem Universalgelenk aufgehängt sind, — und denjenigen Menschen an Bord, welche durch Aneignung des seemännischen Ganges es verstanden, ob bewußt oder unbewußt, die Schwerpunktslinie ihres Körpers möglichst in der senkrechten Richtung zu erhalten. Die Furcht vor dem Umfallen wird dadurch beseitigt und das aus dieser Furcht entspringende Gefühl des Schwindligwerdens kommt nicht zur Geltung.

Grade so gut wie die Unruhe im Chronometer bleiben die motorischen Nerven alle und besonders die des Magens in gewohnter Thätigkeit. Sie zwingen die Magenwände, ihre zerreibende Arbeit auf den Mageninhalt nach wie vor auszuüben. Die genossenen Speisen und Getränke werden ja hierdurch, unter Mitwirkung des Magensaftes, geeignet vorbereitet zur nachfolgenden chemischen Zerlegung durch die Gallenflüssigkeit für die Ernährung des Körpers. Denn auch hier gilt der Lehrsatz der Chemiker: »Corpora non agunt nisi soluta.«

Folgt der Seefahrende beim Wandern auf oder unter Deck nicht den Bewegungen des Schiffs, so tritt er beim Gehen zu hoch oder zu tief, zu weit oder zu kurz und ein Ruck schwächer oder stärker durchzuckt jedesmal den ganzen Körper. Die Thätigkeit aller motorischen Nerven, z. B. von Herz, Lungen, Zwerch-

fell, wird gelähmt oder ganz ausgesetzt und so auch derjenige des Magens, und dieser macht Stricke. Die nicht genügend vorbereitete Speise würde, wie bei einer Uebersättigung, unzweifelhaft tiefgreifende Gesundheitsstörungen verursachen, wenn dem Voranwandern solcher Speisen nicht ein energisches: »Bis hierher und nicht weiter!« entgegenträte in der Gestalt und Thätigkeit der Wächternerven, wenn man sie auf deutsch so nennen will, welche einfach commandiren und executiren: »Fort mit dem unnützen schädlichen Ballast, schnell über Bord damit!«

Das Experiment wiederholt sich so oft und so lange, bis der Körper durch Ermattung und Fasten beweglich geworden ist in allen Gelenken und der Mensch sich den beweglichen elastisch schaukelnden Gang angeeignet hat wie ein alter Seemann, der ja oft unermüdlich, wie unsere freundlichen Kapitäne auf der Hin- und Rückreise, die an der Seckrankheit leidenden Passagiere aufforderten: »Lernen Sie gehen, dann geht es bald besser!« Selbst beim Sitzen an Tische soll und muß der Oberkörper diese pendelnde Bewegung mitmachen, wie die über dem Tisch im Universalgelenk schaukelnde Lampe und das im Kugelgelenk schwingende Flaschengestell dies zur Belehrung so schön zeigen.

Wer es nicht vermag, sei es durch vorherige Uebermüdung, sei es durch miterlebten schweren Sturm und dadurch herbeigeführte innere Verletzungen im Organismus, verliert durch diese sogenannte Seckrankheit nach und nach alle Kräfte, der Körper verfallt und erholt sich später am Lande auch nicht immer wieder. Der oft von den Leidenden in diesem jammervollen Zustand herbei gesuchte Tod erlöste von dem schrecklich empfundenen Elendsgedühl, oft auch ein junges frisches, innig geliebtes Leben.

Mögen diese Erörterungen, welche von vielen Medicinern als wohl zutreffend erkannt wurden, zur Erleichterung und zum Schutz beitragen für Andere, um sie vor ähnlichem Elend oder gar vor Trauer zu bewahren. Erst vom Jahre 1881 ab hatte Schreiber diese Zeilen Veranlassung, diese medicinischen Studien theoretisch und praktisch auszuführen, leider nicht schon früher, wodurch er zwar selber verschont blieb von der Seckrankheit. Lernt man erst auf dem schaukelnden Deck gehen und die Furcht vor dem Fallen überwinden, dann schmeckt auch Essen und Trinken wieder. Die frische reine Seeluft kräftigt den Körper bei der guten und reichlichen Natural-Verpflegung an Bord mehr, als der Aufenthalt am Strand eines Seebades mit Luft von häufig mehr als zweifelhafter Beschaffenheit aus den Watten bei der mitunter theuren und nicht immer guten Beköstigung in dämpfen Quartieren. —

Diese Abschweifung wolle der geneigte Leser, vielleicht auch eine freundliche Leserin, gütigst verzeihen und auf die Rechnung der heutigen deutschen

Colonialpolitik schreiben, welche vielleicht manchen deutschen Fachgenossen noch zur Kreuzung des Oceans nach Ost oder West, nach Nord oder Süd veranlaßt. Hat doch auch Sir Henry Bessemer sich viel mit diesem Gegenstand beschäftigt und zum Wohl der Seefahrer versucht, ein Schiff zu bauen, dessen Salon mit Kabinen in einem Universalgelenk von großartigen Abmessungen aufgehängt war, um hierdurch die Schwankungen des Schiffs zu paralisiren.

In Bahia wie in Rio und in Santos genofs der Verfasser den Anblick der tropischen Vegetation mit ihrer Farbenpracht und mit ihren ungewohnten Formen in vollen Zügen, begleitet und unterrichtet von seinem treuen Reisegefährten und lieben Verwandten, der früher Segelschiff-Seckapitän, dann längere Jahre als Kaffeepflanzer in der Provinz S. Paulo thätig war und jetzt als behäbiger Onkel Kapitän im Kreise seiner Geschwister im Osnabrückschen lebt.

In allen Küstenstädten wohnen deutsche Kaufleute, Gewerbetreibende und Handwerker. Die deutschen Consular-Beamten gewähren freundlichen Empfang und geben gern die gewünschte Auskunft über diese oder jene geschäftliche Anfrage. Mittelpunkte des Zusammenstreffens sind Börse, Clublokale und bairische Bierwirthschaften, die mit jedem Dampfer frischen Stoff in Fässern und Flaschen, letztere pasteurisirt, empfangen. Auch gute deutsche Weine sind zu haben. Die weiten Frachten, hohe Eingangszölle und städtische Abgaben vertheuern nicht unwesentlich diese Lebensgenüsse, welche auch in der heißen Jahreszeit mit großer Vorsicht und strenger Mäßigkeit zu genießen sind, sonst schlimmere Folgen haben, als in der kälteren Heimath.

Der wundervolle Anblick, welchen die Einfahrt in den weit ausgedehnten Hafen von Rio de Janeiro bei Sonnenaufgang mit schönster Belichtung des als Hintergrund sich aufthürmenden Orgelgebirges gewährt, wird mir unvergesslich bleiben, nicht minder auch der Abend desselben Tages, den ich unter den mannigfachen Palmen und anderen Bäumen der heißen Zone im Passeio publico bei hellem Schein des aufgehenden Vollmondes und dem gut ausgeführten Concert einer deutschen Musikkapelle verlebte, bei welchem die an den Ufermauern dieses schönen und ausgezeichnet gepflegten Gartens plätschernden Wogen der Bai accompagnirten, als das Lied »Das Meer erglänzte weit hinaus im letzten Abendscheine« ertönte. Auch die Cikade versäumte nicht, als der letzte Ton verhallte, noch einmal mit ihrem schrillenden weithin tönenden Liebesruf einzusetzen, gleichsam als ob sie sagen wollte, so klingt die zerrissene Saite eines vergeblich sehnennden Herzens. Nicht weniger verlangten die Moskitos für ihr Gesumme den Tribut und erinnerten daran, daß man nicht ungestraft unter Palmen wandeln soll.

In Santos waren zunächst nur wenige Tage Aufenthalt vergönnt, welche durch allseitige lebenswürdige Aufnahme zu rasch verflossen, um einer vorliegenden freundlichen Einladung aus Ybicaba zu folgen und dort das Johannisfest am 24. Juni mit zu feiern.

Die Fahrt auf der normalspurigen Eisenbahn der alten englischen Compagnie von Santos nach S. Paulo bot viel Interessantes zu sehen mit dem, für die Zeit des Baues genial entworfenen Aufstieg in drei Etagen durch feststehende Maschinen mittelst Drahtseile gezogen, bis auf die Höhe des östlichen Küstengebirges, nach dortigen Angaben ungefähr 2300 Fufs engl. hoch. Die Bahn geht nicht wie zwischen Düsseldorf und Elberfeld bei Hochdahl in grader Linie mit märsiger Steigung bergan, sondern steigt rascher und in mitunter starken Curven das ziemlich enge und theilweise durch tropische Regengüsse stark ausgewaschene Thal hinauf. Ein in Gußeisen kühn, aber sicher und fest gebauter Viaduct führt an einer Stelle die Bahn hoch über ein Seitenthal hinweg. Einzelne der riesigen Böschungen mußten seit Eröffnung des Betriebs wiederholt aufgemauert werden, bis zuletzt

Arbeiten mit deutschem Stern-Cement aus Stettin sich als dauerhaft gegen Wasser und Wetter sollen erwiesen haben. Vorab sei hier schon bemerkt, daß in der Hauptmasse dieses östliche brasilianische Küstengebirge aus granitischen Gesteinen besteht, welche an einzelnen Stellen von Diabasen und sogar von Basaltgängen, z. B. bei Iguape, durchbrochen sind. An anderen Stellen sind auch noch Bruchstücke der überliegenden alten und jüngeren Formationen vorhanden, sogar bis zur Braunkohle bei Taubaté, in welcher sich ähnliche fossile Fischabdrücke vorfinden, wie in der Braunkohle bei Siegburg solche sich zeigen. In S. Paulo zweigt eine Bahn nach Norden ab, und führt über Barra de Pirahy im Anschluß an die Pedro segundo-Bahn nach Rio de Janeiro. Eine andere Bahn nach Süden führt über Sorrocaba nach Ypanema und weiter ins Land. Beides sind schmalspurige Bahnen. Die Hauptbahn geht von S. Paulo weiter bis Jundiáhy, wo die Paulista-Eisenbahn, auch einer englischen Gesellschaft gehörig und normalspurig, sich anschließt. Diese Bahn gabelt bei Station Cordeiros einerseits nach Rio Claro, wo sich die S. Carlos-Schmalspurbahn anschließt, andererseits nach Belem-Descalvados ab, um in der vorletzten Station Porto Ferrico die von derselben Gesellschaft eingerichtete Flusdampfschiffahrt anzuschließen. Vor und in Campinas zweigen sich noch zwei Schmalspurbahnen ab, eine nach Westen in der Richtung von Piracacaba, die andere nach Norden über Mougymirim nach Caldas, dem berühmten Badeort, welcher, den Quellsintern nach zu urtheilen, ähnliche Quellen zu haben scheint, wie Karlsbad. Genaue Wasseranalysen scheinen noch nicht gemacht zu sein, wenigstens sind solche nicht an die Oeffentlichkeit gedrungen.

Alle diese Eisenbahnen verbrauchten und brauchen viel Eisen und Stahl, welches meist aus England, dann aus Belgien, Frankreich und Nordamerika bezogen wurde. Deutschland ist neuerdings mit in Wettbewerb getreten, ebenso für neu projectirte Linien, z. B., von Casa branca aus, zum Theil auf Anregung vom Schreiber dieser Zeilen. England war auch in der Lieferung für sonstigen Eisenbedarf an Blechen, Handelseisen, Façoneisen, Schmiedestücken u. s. w. bisher voraus, durch das Bestehen großer Ausfuhrhäuser in London bezw. in den britischen Eisendistricten, welche mitunter auf Telegramm ihrer Correspondenten Firmen in Rio de Janeiro in kürzester Frist mit erst abgehendem Dampfer jedwede Bestellung zu liefern vermochten, durch telegraphische Bestellung des einen Stücks auf diesem, des andern Stücks auf jenem Werk, wo es greifbar, oder sofort lieferbar zu beschaffen war. Eine solche Einrichtung kann sich freilich erst im Laufe vieler Jahre und bei weit über die Erde verbreiteten Absatzgebieten nutzbringend gestalten, dürfte aber auch von unseren deutschen Ausfuhrfirmen in Verbindung mit unseren unzweifelhaft ebenso leistungsfähigen Eisen- und Stahlwerken zu erstreben sein. Aber eine Bedingung ist vor allem Andern zu erfüllen! Ist einmal gute Qualität geliefert, dann muß die zweite und jede folgende Lieferung wenigstens ebenso gut, womöglich besser ausgeführt werden.

Hierauf legte und legt die Firma Fried. Krupp in Essen, welche in Rio de Janeiro schon seit mehreren Jahren einen eigenen ständigen Correspondenten hat, großen Werth, wie dies auch drüben allgemein ausgesprochen und anerkannt wurde, sowohl bei Lieferung von Schienen und sonstigem Eisenbahnmateriale, als auch von Eisen- und Stahlblech, von Constructionseisen und zuguterletzt von Geschützen und Geschossen.

Die Preise werden von dem Vertreter Herrn G. Repsold dementsprechend hoch gehalten, aber die Güte des gelieferten Materials und der Arbeit war auch ausgezeichnet und tadellos.

Andere deutsche Fabricanten können ja in ihrer Art dasselbe thun und leisten, und reichte es dem patriotischen Gefühl des Verfassers dieses Berichtes

zur hohen Genugthuung, als er Zeuge eines ehrenden Lobes über deutsches Handwerksgeräth aus deutschem Stahl war.

Auf der Kaffeeplantage Ybicaba war, von Santos aus, unser Prinz Heinrich von Preussen mit dem Commandant der dort ankernenden Fregatte Frhr. v. Seckendorf, Flügel-Adjutant Sr. Majestät des Kaisers und Königs und dem Commandant des ebenfalls vor Santos ankernenden Kanonenbootes Herrn von Pawelsz nebst beiderseitigem Gefolge, auf einige Tage zu Gast bei dem Besitzer Herrn Commendador José Vergueiro. Derselbe war im Jahre 1830 als fremdländischer Officier in Münster i. W. gewesen, um in der Charge eines Lieutenants der Infanterie den preussischen Militärdienst kennen zu lernen und ist heute noch ein glühender Verehrer des deutschen Heeres und Deutschlands. Alle in meilenweiter Umgebung wohnenden Deutsche waren von Herrn Vergueiro eingeladen und alle ebenfalls dessen Gäste die Tage über. Die ganze Bevölkerung der Plantage, Colonisten wie Schwarze, reichlich ein halbes Tausend Köpfe zählend, hatten Festtage, trotz der gerade im vollen Gange befindlichen Kaffeernte. Alle feierten die Tage zu Ehren des Prinzen aus dem Hause der Hohenzollern und überboten, sich hochdemselben (und in hochseiner Person dem hohen deutschen Herrscherhause ihre Huldigung darzubringen.

Viele Brasilianer und Engländer waren ebenfalls anwesend, Letztere um dem Enkel ihrer Landeskönigin zu huldigen. Die beiden englischen Eisenbahn-Compagnien stellten Sonderzüge zur Verfügung für dieses Fest und die Festlichkeiten in S. Paulo.

An einem der Tage wurde von der ganzen Gesellschaft ein Rundgang gemacht durch die große Maschinenhalle und die Werkstätten, um die Bereitung des Kaffees zu zeigen. Da nahm Herr Vergueiro von einem der Zimmerleute eine Axt, welche zum Holzfällen und zum Behauen der Stämme diente, und zeigte sie Seiner Königlichen Hoheit mit den Worten: »Das ist auch deutsches Fabricat, es ist das beste, was wir je gehabt haben aus allen Ländern, und was in portugiesischer Sprache darauf steht, ist richtig: »Mir widersteht kein Eisen.« Diese Aexthe halten aus auch im härtesten Holz, was wir fällen und bearbeiten müssen. Diese Aexthe lassen sich bis auf das Stielloch abschleifen und behalten immerdar guten Schnitt und Lieb.«

Diese Aexthe waren von den Herren R. & H. Vorster in Hagen i. W. angefertigt. Die Arbeit daran war ebenso schön als vorzüglich.

Um so unangenehmer wurde ich einige Monate später in Rio de Janeiro in dem Geschäft eines leider deutschen Importeurs berührt, welcher diese Aexthe hatte in der Form nachahmen lassen, aber aus Eisen mit einem Stück Stahl in der Schneide eingeschweißt, dieselben jedoch als beste deutsche Aexthe verkaufte. Wer mag sich wohl in Deutschland dazu hergegeben haben, dieses Falsificat anzufertigen?

Es wird mit vollem Recht von den soliden rechtlich denkenden Einfuhrhäusern in den überseeischen Mätzen großer Werth darauf gelegt, daß die gesandten Waaren und Maschinen von bestem Material und in solidester Ausführung geliefert werden. Ebenso ist auf gute, dauerhafte und wegen der bequemen Oeffnung im Zollamt leicht zerlegbare Verpackung zu achten und daran nicht zu sparen! Reparaturen sind drüben nur mit ganz außerordentlich hohen Kosten, wenn überhaupt ausführbar. Als Alteisen hat das Maschinenmaterial kaum einen Werth. Denn das Zerschlagen würde oft mehr kosten, als die Neubeschaffung eines Stückes von Europa aus. Geschickte Handwerker und Mechaniker wollen und müssen viel verdienen, denn die ganze Lebenshaltung ist in allen Erfordernissen sehr kostspielig. Dabei ist für einen Arbeiter in dem heißen Klima die angestrengte Arbeit außerordentlich ermüdend und die Kräfte rasch erschöpfend. Sah doch

der Berichterstatter bei seiner Ankunft in Santos vor dem Zollamt im Fluß eine durch Unglück zerlabrene schmiedeiserne Gitterbrücke liegen. Auf seine Frage, warum diese Brücke nicht herausgeholt und reparirt würde, wurde ihm geantwortet: Man läßt die Brücke ruhig im Fluß verrotten und baut später eine neue, das ist billiger, als das Bergen und Repariren. Lagen doch auch an der Stelle eines längst verfallenen Forts am Hafeneingang mehrere gußeiserne portugiesische Geschütze im Meersand. Niemand kümmerte sich darum von Staatswegen, aber es holte sich auch Niemand dieselben als altes Eisen. Das Zerschlagen oder Zersprengen und Wegschaffen würde zu viele Kosten verursachen. Als Ballast sind Steine bequemer zu verladen und billiger trotz Ausfuhrzoll.

Das Leben und die Arbeiten auf der Plantage eingehend zu schildern, würde zu weit führen, vielleicht auch nur wenige Leser interessiren, zumal ich gebeten war, neben der Aufgabe als Chemiker mit Argricultur-Versuchen mich zu beschäftigen, auch als Ingenieur auf die Verbesserung der vorhandenen Maschinen zur Bereitung des Kaffees zu sinnen. Der mehrmonatliche Aufenthalt in dem gastlichen Hause wurde mit geologischen Untersuchungen, Pflanzen- und Gesteinsanalysen, physikalischen Experimenten, Anfertigung kleiner Versuchsapparate, Ausflügen durch die ganze Provinz S. Paulo, zu Fuß, zu Pferd, zu Wagen, per Eisenbahn, auch eines Tages mit Extrazug als Begleiter der Eisenbahn-Direction die ganze Paulistabahn entlang, ausgefüllt und verlief gar rasch. Ein Aufenthalt in Rio de Janeiro mit Herrn Vergueiro und im östlichen Theil der Provinz Minas nahm ohnehin im October und November volle vier Wochen in Anspruch.

Eines Tages hieß es: Machen Sie sich bereit, übermorgen reisen wir nach Ypanema, dem kais. Staatshüttenwerk, da giebt es viel Schönes zu sehen. Bergmannshämmer und Reagentienkasten, Meßinstrumente und Mikroskop waren bald gepackt, ebenso Skizzenpapier zurecht gemacht.

Früh Morgens gings mit der Bahn bis S. Paulo, wo an dem Nachmittag und am folgenden Tage jeder seine Besuche zu machen hatte und zwei Eisenbahn-Ingenieure Herrn Vergueiro erwarteten, einer ein Deutscher, der Andere ein Brasilianer von der Staatsbahn-Verwaltung. Am zweitfolgenden Morgen wurde die Fahrt auf der Sorocabana-Schmalspurbahn angetreten. Es war ein frischer kalter, aber prachtvoll klarer Winter-Tag Ende August. Den brasilianischen Frühling lernte Schreiber dieses erst acht Tage später in Santos kennen und genießten. Von S. Paulo bis S. Roque steigt die Bahn fast fortwährend bis zur Wasserscheide kurz vor Sorocaba, wo eine bis zu der Zeit benutzte hölzerne Brücke über den Itü-Fluß durch eine solche von Eisen ersetzt wurde, und umgestiegen werden mußte.

Der Zug war mitunter in undurchsichtigen grauen oder rothen Staub eingehüllt. Es hatte schon zwei Monate lang keinen Tropfen geregnet und man verlangte für die Frühjahrs-Feldbestellung sehr nach Regen. In den Dörfern und auf den Plantagen wurden vielfach Processionen abgehalten, damit der Himmel seine Schleusen öffnen möge. Der Staub auf den Bahnen ist zur Winterszeit derart stark, daß jeder Reisende, Männlein wie Fräulein, einen grauen Staubmantel überzieht, ebenso erhält der Hut einen ebensolchen Ueberzug und zum Schutz der Wäsche wird ein leichtes Halstuch umgeschlungen.

Die Bahnschwellen sind meist in Sand gebettet, Steinschlag von Hand herzustellen, ist zu theuer und wird derselbe nur in der Niederung bei Santos seit einigen Jahren nothgedrungen benutzt, wo eine Steinbrechmaschine aufgestellt worden war. Flußs kies herbeizuschaffen, ist nur ausnahmsweise möglich, da von Wegen in europäischem Sinne nur einer von Rio nach Petropolis existirt, wie im Almanak del Corte vermerkt steht, und der Tropatransport auf dem Rücken der

Maultiere für Bettungsmaterial nicht zu erschwingen wäre. Hierfür müßten ja auch erst Saumpfade geschaffen werden, was stellenweise für werthvolleres Baumaterial allerdings geschieht. Die Tracirung und der spätere Bau einer Eisenbahn in solchen uncultivirten Ländern fordern ganz außerordentliche, oft über menschliche Kräfte hinausgehende Anstrengungen und Entbehrungen.

Nach einstündigem Aufenthalt in Sorocaba und frugalem, aber reichlichem Imbiss bei einem dort ansässigen deutschen Bierbrauer, welcher ein für die Verhältnisse gutes, aus ungarischer in Triest gemalztes Gerste und mit Nürnberger Hopfen gebrautes Bier kredenzte, ging es mit der Bahn Itüana weiter nach Ypanema.

Auf dem Hüttenwerk wurden wir von dem Director Herrn Major Dr. Mursa aufs freundlichste empfangen und uns zunächst nach Landessitte zur willkommenen Erfrischung von der freundlichen Hausfrau, einer deutschen Dame aus Freiberg i. S., eine duftende Tasse Kaffee dargereicht. Nachdem Toilette gemacht war, wurde zu Tisch gerufen und glaubte man sich nach Deutschland versetzt betreffs der ausgezeichneten Küche, wenn nicht die fremden Gerichte und Früchte daran erinnert hätten, daß man sich im schönen Lande Brasilien befände, und dessen sprüchwörtlich gewordene Gastfreundschaft genösse. Die Unterhaltung wechselte in deutscher, portugiesischer und französischer Sprache, welche letztere als Dolmetscher diente. Nach Tisch wurde noch ein Ausflug nach den Erzgruben und Kalksteinbrüchen gemacht auf einer Schmalspurbahn in einem mit Sitzen versehenen federlosen Wägelchen, vor welches ein Maultier gespannt war. Der Rosse lenker wollte gerne zeigen, wie schnell er fahren könne und lieb, wie die Pferdebahn-Kutscher in Santos und Rio, unbarmherzig auf sein Thier los, um es zur Eile anzutreiben. Verfasser dieses Berichts hatte sich lieber etwas ruhiger die in den Einschnitten der Bahn anstehenden Gesteine angesehen, und auf seine desfallsige Bemerkung wurden ihm am andern Morgen auch von allen bezeichneten Stellen frischgeschlagene Probestufen übergeben. Die Eile wurde motivirt mit dem Bemerkten, daß man spätestens mit Sonnenuntergang nach Hause zurück sein müsse, denn Dämmerung giebt's bekanntlich nicht, und in der Dunkelheit zu gehen, geschweige denn zu laufen zwischen den Schienen, sei für das Thier nicht möglich, zumal die Strecke nahe der Hütte im starken Gefälle liege. Nach Rückkehr am Abend, wie auch schon auf der Fahrt wurde eingehend über das Eisenbahn-Project von Herrn Commendador Vergueiro verhandelt, welcher die Concession zum Bau einer Schmalspur-Loocomotivbahn von dem Seehafenort Iguape — südlich Santos gelegen — nach Sorocaba und Itü einerseits und nach Ypanema andererseits von der kaiserl. brasil. Regierung erhalten hatte. Auf deren Werth und Wichtigkeit wird weiter unten hingewiesen werden.

Am folgenden Tage besichtigten wir das bestehende Werk und die in der Ausführung begriffenen Neu-Anlagen eingehend, ebenso auch die geologischen Formationen der näheren Umgebung. Die Fabrica de ferro Ypanema basirt auf dem Vorkommen von einem bedeutenden Rollager eines reichen Magneteisenerzes und Rotheisensteins. Letzterer ist den Gelehrten als »Martit« bekannt und tritt auf in Octaedern als Metamorphose nach Magneteisenstein, mitunter in isolirten, gut ausgebildeten Krystallen. In alter portugiesischer Zeit sollen katalonische Rennfeuer daselbst betrieben worden sein. Der Plan, die Erbauung und der Betrieb des ersten Hochofens wurde von dem deutschen Geologen und Hüttenmann von Eschwege ausgeführt bzw.

ingerichtet und zuerst geleitet. Auf einem hervorragenden Sandstein-Felsen hoch oberhalb der Hütte ist ihm ein gut erhaltenes Denkmal mit passender Inschrift errichtet.

Unmittelbar nahe dem Eisenstein lagert ein blauer krystallinischer über 99% kohlen-sauren Kalk haltender Kalkstein, welcher außer einem ebenfalls nahebei auftretenden thonigen Schiefergestein als Zuschlag beim Verhütten der Erze benutzt wird. Letztere enthalten bis zu 97% Eisenoxydul und Eisenoxyd, dann etwas Kalk und Thonerde, ferner eingesprenzt etwas Schwefelkies und Apatit, aber kein Kupfer.

Als Brennmaterial dienen Holzkohlen, welche jedoch schon aus einiger Entfernung herangeschafft werden müssen. Es sind in der Nähe der Hütte Wiederbewaldungs-Versuche gemacht, jedoch kosteten dieselben sehr viel Geld wegen der theuren Arbeitslöhne, und gutes Holz will auch dort seine Zeit haben zum Wachsen. Dabei überwuchern die Unkräuter, Schlinggewächse und rascher wachsenden weichen Holzarten gar bald die eigentlichen Urwaldbäume, welche feste Holzkohlen liefern.

Ein älterer Ofen mit einer Tagesproduction von drei Tonnen zu 1000 kg, ein später gebauter Ofen, welcher vier Tonnen im Tage producirt, sind im Gange, ein dritter Ofen, welcher weiter und höher wurde, war im Bau begriffen und sollte sieben Tonnen im Tage erblasen. Die Eisenerze werden in einem schwedischen Röstofen durch eingeleiteten Wasserdampf möglichst entschwefelt und dann behufs Zerkleinerung gepocht. Die Hoch-Oefen wurden noch mit kaltem Wind und offenen Formen betrieben. Eine Benutzung der Gichtgase war noch nicht eingerichtet, ebenso mit Wasser gekühlte Formen noch nicht vorhanden. Die Schlacke war eine ziemlich saure und dabei schwerschmelzbare. Das Roheisen war meist lichtgrau, dabei sehr zähe und fest; es wird theils direct zu Gufswaaren vergossen, theils in zwei Frischfeuern und in einem mit deren abziehenden Gasen geheizten Puddelofen zu Stabeisen und Schmiedestücken verarbeitet. Theils wird es auf der Bahn nach Rio de Janeiro gesandt an das kaiserliche Arsenal, um durch Umschmelzen zur Herstellung von Hartgufs-Granaten zu dienen. *Siegfr. Stein.*

(Schluß folgt.)

Weltsprache „Volapük.“

Die stärkste Verbreitung findet gemäß einer Mittheilung von O. Kramer vor dem österr. Ing.- und Arch.-Verein die Schleyersche Weltsprache Volapük merkwürdiger Weise in Frankreich; sie ist an der Association politechnique sogar als obligatorischer Lehrgegenstand vorgeschrieben. Derzeit bestehen 111 Vereine, welche sich die Verbreitung von Volapük zur Aufgabe gestellt haben und wird dieselbe durch etwa 600 Lehrer in 77 Städten der Erde gelehrt. Schleyers Grammatik ist bereits in 20 Sprachen aufgelegt und sein Wörterbuch, von dem schon die dritte Auflage erschienen ist, weist bereits 13000 Worte auf. 277 Correspondenten, die auf der ganzen Erde vertheilt sind, bedienen sich des Volapük als Weltsprache.

Hofrath v. Grimburg erwähnte bei derselben Gelegenheit, daß ein Vortrag über Volapük in der Société des ingénieurs-civils in Paris eine lebhaftige Gegenrede veranlaßt habe, in welcher die Befürchtung ausgesprochen wurde, daß diese, von einem deutschen Pastor erfundene Sprache, die französische als Weltsprache verdrängen könnte.

