

Abonnementspreis
für
Nichtvereins-
mitglieder:
24 Mark
jährlich
exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Teil

und
Generalsekretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,
für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 24.

15. Dezember 1906.

26. Jahrgang.

Zur Bestimmung des Eisens in Eisenerzen nach der Reinhardtschen Methode.

(Nachdruck verboten.)

Von Alexander Müller, Chemiker der Firma Wm. H. Müller & Co. in Rotterdam.

Die Frage nach einer einheitlichen Eisenbestimmung in Erzen ist um so lebhafter geworden, als die täglich auftretenden Analysendifferenzen im Erzgeschäft einen unglaublich großen Umfang angenommen haben. Bislang ist vergeblich nach einem völlig einwandfreien Universalverfahren geforscht worden. Die besten Aussichten auf eine praktische Einigung verspricht wohl die titrimetrische Bestimmung des Eisens mit Permanganat nach Reinhardt-Zimmermann, wengleich auch dieser Methode Fehlerquellen nicht abzustreiten sind, was wiederum die jüngste Diskussion Kinder-Dr. Lehnkering in der „Chemiker-Ztg.“ 1906 Nr. 51, 59 und 67 zur Genüge bestätigt.

Auf einer Reise in das rheinisch-westfälische Industriegebiet habe ich mich davon überzeugen können, wie verschieden die überall angewandte Reinhardtsche Methode ausgeübt wird. Eine eingehende Nachprüfung ergab, daß die Analysendifferenzen hauptsächlich durch verschiedenartige Ausführung der Methode in bezug auf Titerstellung der Permanganatlösung und Titration der Erze verschuldet werden.

Es ist zwar eine Eigentümlichkeit der Reinhardtschen Methode, daß sie auch bei fehlerhafter Ausführung gute Ergebnisse liefern kann, wenn in genau derselben fehlerhaften Weise der Titer gestellt wird. Insofern ist die Methode durchaus empirisch, und die Ergebnisse sind falsch, wenn der Wirkungswert der Permanganatlösung

in anderer, d. h. richtiger Weise ermittelt wird. Zu einer fehlerhaften Titration gehören zunächst nach Skrabal („Zeitschrift für anal. Chemie“ 1903) willkürlich wechselnde Mengen Salzsäure, die den Verbrauch an Permanganat beeinflussen; dann die Titrationsart selbst, ob der Zufluß langsam oder schnell erfolgt; der Ueberschuß an Zinnchlorür (Meineke: „Zeitschrift für öffentliche Chemie“ 1898) bezw. die Menge des Kalomels; die Dauer der Einwirkung des Quecksilberchlorids auf den Zinnchlorürüberschuß (Kinder a. a. O.); Oxydation durch den Luftsauerstoff usw. Alle diese Umstände können Fehlerquellen bilden, die selbstverständlich von den meisten Analytikern beachtet und nach Möglichkeit vermieden werden; auf einigen Hütten habe ich mich aber auch von dem Gegenteil überzeugen können.

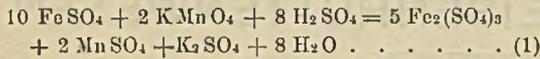
Ich habe versucht, auf Grund der lehrreichen und interessanten Arbeit Skrabals (a. a. O.) in einem Verfahren zur Titerstellung und Titration alle Fehlerquellen nach Möglichkeit auszuschalten und namentlich die Titerstellung so zu gestalten, daß sie auch in solchen Hüttenlaboratorien nachgeprüft werden kann, deren räumliche oder andere Verhältnisse subtilere Arbeiten nicht gestatten würden.

In Nachfolgendem gebe ich zunächst aus der Arbeit Skrabals das wieder, was auf die Reinhardtsche Methode Bezug hat.

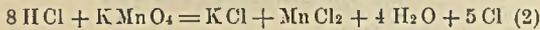
Reaktionsverlauf und Reaktionsstörungen. Daß wir uns bei der Titration

und Titerstellung an gewisse Vorschriften streng halten müssen und jede Abweichung davon zu Differenzen in den Ergebnissen führen muß, ist in dem verwickelten Reaktionsverlaufe und in den Störungen begründet, die einzelne Körper in den Reaktionen hervorrufen können.

Die bekannte Reaktion zwischen Ferrosulfat und Permanganat in Gegenwart von Schwefelsäure verläuft nach dem Schema

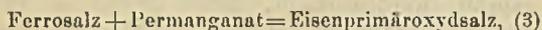


soweit normal, als keine die Reaktion störenden Körper zugegen sind. Hierher gehört im Falle der Reinhardt'schen Methode die Salzsäure, die mit Permanganat unter Chlorentwicklung reagiert:

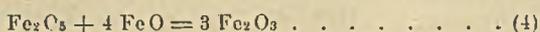


Nach der Gleichung 2 findet bei reichlicher Verdünnung und niedriger Temperatur und innerhalb einer gewissen Zeit kein erheblicher Umsatz statt, wohl aber, wenn die Reaktion 1 in Gegenwart von Salzsäure verläuft; dann wird auch die Reaktion 2 meßbar.

Keßler („Pogg. Annal.“ 118, 48; 119, 225) sagt davon, die Reaktion 2 werde durch die Reaktion 1 „induziert“. Solcher „induzierten“ Reaktionen sind eine ganze Anzahl bekannt. Sie lassen sich in zwei Gruppen teilen; bei der einen verläuft die induzierte Reaktion gewöhnlich nicht freiwillig, bei der andern freiwillig, wenn auch nur mit sehr geringer Geschwindigkeit. Bei der ersten Gruppe veranlaßt die induzierende Reaktion überhaupt den Verlauf der induzierten, bei der zweiten (in unserm Falle) veranlaßt sie nur ihre Beschleunigung. Skrabal führt diese Beschleunigung auf die katalytische Wirkung eines Reaktionsgemisches zurück und nennt sie „Katalyse zweiter Ordnung“ im Gegensatz zu einer „Katalyse erster Ordnung“, bei der nur ein Körper den Katalysator bildet. Die Ursache dieser Erscheinungen bilden unbeständige Zwischenprodukte, deren Auftreten teils nachgewiesen, teils wahrscheinlich ist (Manchot und Wilhelms. „Liebig's Annal.“ 325, 93). Eine Erklärung hierfür gibt Manchots „Primäroxidtheorie“, wonach bei jeder Oxydation zunächst ein Primäroxid entsteht, das den Charakter eines Peroxyds hat und nur in wenigen Fällen so stabil ist, daß es als Endprodukt auftritt und isoliert werden kann. In unserm Falle entsteht das nichtbeständige Eisenprimäroxid $\text{Fe}_2 \text{O}_3$



das verschiedene Oxydationsstufen darstellt und an oxydierbare Körper leicht seinen Sauerstoff abgibt. Unter gewöhnlichen Umständen zerfällt es mit dem vorhandenen Ferrosalz unter Bildung von Ferrisalz



In diesem Falle verläuft die Reaktion normal. Das Eisenprimäroxid kann aber bei Gegenwart von Salzsäure auch mit dieser in Verbindung treten.

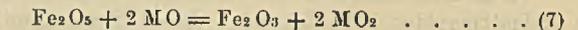


Hier geht also Sauerstoff verloren; anstatt daß der dem Permanganat entstammende Sauerstoff zur Reaktion 4 benutzt würde, nimmt ihn die Salzsäure auf — sie wirkt als „Akzeptor“. Freilich tritt hierbei Chlor auf, das nach der Gleichung

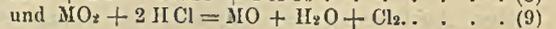
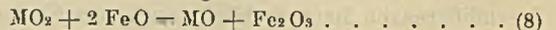


ebenfalls auf Ferrosalz einwirken kann, wodurch ein Ausgleich eintreten würde, wenn die Reaktion quantitativ verlief. Dies scheint indes nicht der Fall zu sein, da nach Skrabals vergleichenden Versuchen bald mehr, bald weniger Permanganat verbraucht wird. Auch der bei Gegenwart von viel Salzsäure auftretende Chlorgeruch zeigt deutlich einen Verlust an Chlor an. Nun ist aber offenbar der Einfluß der Salzsäure und somit der Verlauf der Reaktion 5 abhängig von der Menge der Salzsäure, und in der Tat hat Skrabal durch seine vergleichenden Analysen gezeigt, daß der Mehrverbrauch an Permanganat mit zunehmender Salzsäuremenge wächst, aber bei gleichbleibender Salzsäuremenge und zunehmender Ferrosalzmengenge geringer wird. Daraus ergibt sich die Regel: „Je größer die Ferrosalz- und je geringer die Salzsäurekonzentration ist, desto häufiger kann die Reaktion 4 und desto weniger häufig die Reaktion 5 stattfinden“, und „Bei gegebenen Salzsäuremengen ist der Fehler um so geringer, je größer die titrierte Eisenmenge ist“.

Wir haben gesehen, daß durch die Reaktion Ferrosalz—Permanganat die Nebenreaktion Salzsäure—Permanganat katalytisch beschleunigt wird. Durch dieselbe Reaktion können auch noch andere Oxydationsprozesse induziert werden. „Wäre z. B.“, sagt Skrabal, „MO die Oxydationsstufe irgend eines in der Lösung befindlichen Salzes, so würde durch den Verlauf der Reaktion



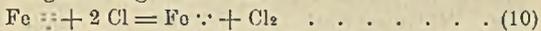
die Reaktion $\text{MO} + \text{Permanganat} \rightarrow \text{MO}_2$ hervorgerufen werden. Nun wirkt MO_2 oxydierend nach den Gleichungen:



Je nachdem die Reaktion 9 mit größerer oder geringerer Geschwindigkeit als die Reaktion 5 verläuft, kann die Anwesenheit des betreffenden Salzes eine vermehrte oder verminderte Chlorentwicklung bedingen.“ Bariumsalze rufen eine vermehrte Chlorentwicklung hervor und verursachen dadurch einen bedeutenderen Mehrverbrauch an Permanganat. Im Falle der Reinhardt'schen Methode, bei der die Schwefelsäure und die

Sulfate die Bariumsalze ausfallen würden, kommen diese aber nicht in Betracht. Mangansalze dagegen bewirken eine verminderte Chlorentwicklung, einmal, weil sie mit Permanganat Superoxyd geben, das nach 8 Ferrosalz oxydiert, dagegen nach 9 kein Umsatz unter den gegebenen Bedingungen erfolgt; dann aber auch tritt das Manganoxydul nach 7 in Reaktion mit dem Eisenprimäroxid unter Bildung von Mangansuperoxyd, und dieses wieder nach 8 mit Ferrosalz zu Manganosalz und Ferrisalz.

Bevor Skrabal vergleichende Titrierversuche über den Einfluß anderer Salze, die hemmend oder fördernd auf den Mehrverbrauch einwirken können, anstellt, kommt er zu der Erwägung, daß die Salzsäure in Form ihres Chlorions und das Primäroxid hauptsächlich in Form seines Kations ihre schädliche Wirkung äußern. Die Ionengleichung wäre also:



d. h. das Kation des Primäroxids wird dadurch, daß das Chlorion aus seinem Jonen-Zustand in den neutralen übergeht, entladen. Der Verfasser fährt dann wörtlich fort: „Damit soll nicht gesagt sein, daß die hydrolytische Komponente und das nicht dissoziierte Salz (des Primäroxides) auf die Salzsäure etwa nicht oxydierend wirken, sondern daß die Geschwindigkeit dieser Oxydationen verschwindend klein ist gegenüber der Reaktion 10, während alle drei Formen des Primäroxides mit erheblicher Raschheit das überschüssige Ferrosalz zu oxydieren vermögen. Soll nun das Freiwerden von Chlor die Ursache des Mehrverbrauches an Permanganat sein, so müssen einerseits Chlorionen vorhanden sein, andererseits die Bedingungen so gewählt werden, daß das primäre Oxyd des Eisens in Form seines Ions wirksam sein kann.“ Es folgen nun Titrationsversuche mit verschiedenen Salzmengen. Den Mehrverbrauch an Permanganat begünstigt u. a. Chlorkalium, namentlich in stark saurer Lösung, sodann Ammoniumsulfat. Weniger beeinflußt Chlornatrium die Titration. Die Sulfate des Natriums und des Kaliums üben gleiche Wirkung auf einen geringen Mehrverbrauch aus. Schließlich untersucht Skrabal das Verhalten des Mangansulfats, das bei Gegenwart von wenig Salzsäure den Mehrverbrauch an Permanganat vollständig aufzuheben vermag. Waren aber 20 ccm Salzsäure (in entsprechender Verdünnung) zugegen, so konnte auch das Mangansulfat die Chlorentwicklung nicht vollständig verhindern. Bei der Anwendung von etwa 30 ccm n/1 MnSO_4 erhielt Skrabal die besten Ergebnisse. „Wurde die Mangankonzentration noch weiter erhöht, so war zufolge des raschen Verschwindens der Endreaktion das Ende der Titration nicht scharf genug zu erkennen.“ An einer früheren Stelle spricht Skrabal von dem Einflusse des Manganosalzes auf das Verschwinden

des geringen Permanganatüberschusses und sagt: „In vielen Lehrbüchern findet man die Angabe, daß der Permanganatzusatz so lange zu erfolgen hat, bis eine mindestens eine halbe Minute anhaltende Rosafärbung erreicht ist. Jedoch wäre das Resultat der Titration jedenfalls dann falsch, wenn die Bedingungen für die Bildung eines Manganisalzes sehr günstig liegen, wie etwa bei der Titrationsmethode nach Reinhardt. Bei dieser Methode hat man sich mit einer einige Sekunden anhaltenden Endfärbung zu begnügen.“

Nun studiert Skrabal das Verhalten der Salzsäure sowie des aus Zinnchlorür und Quecksilberchlorid entstandenen Quecksilberchlorürs bei Gegenwart von Mangansulfat und kommt zu dem Schlusse, daß beide unter allen Umständen einen Mehrverbrauch an Permanganat erfordern, daß das Kalomel aber nicht, wie Meineke („Zeitschr. f. öffentl. Chemie“ 1898 S. 437) und Reinhardt („Ch.-Ztg.“ 1889 S. 323) meinen, mit dem Ferrisalz in Reaktion tritt unter Rückbildung von Ferrosalz, sondern daß es wie die Salzsäure als Akzeptor wirkt, also die Reaktion Quecksilberchlorür + Permanganat durch das Auftreten des Eisenprimäroxides induziert wird. Seine Versuche beweisen dies, da der Mehrverbrauch an Permanganat bei Gegenwart der gleichen Menge Kalomel, aber steigender Eisenmenge wächst. Er ist daher wie Meineke und Reinhardt auch der Meinung, daß bei der Reduktion durch Zinnchlorür der Ueberschuß des letzteren auf ein Minimum zu beschränken sei. „Ferner sind bei Anwendung der Reinhardtschen Methode alle Vorsichtsmaßregeln wie bei jeder andern empirischen Methode zu beobachten.“

Skrabal führte die Titrations in verschiedener Weise aus, indem er a) die Permanganatlösung unter Umrühren tropfenweise, b) in Anteilen zu je 1 ccm und c) die Hauptmenge des erforderlichen Permanganats an einer Stelle in die ruhende Flüssigkeit (ohne Umrühren) einfließen ließ. Der Mehrverbrauch an Permanganat war oft mehr von einer dieser Titrationsarten abhängig, als von der absoluten Menge der Salzsäure; bei a) war meistens der geringste, bei c) der größte Mehrverbrauch festzustellen.

Sollen diese Forschungsergebnisse Skrabals der Titration nach Reinhardt zugrunde gelegt werden, dann muß vor allen Dingen die absolute Menge der Salzsäure genau bemessen sein, die 20 ccm HCl 1,19 nicht wesentlich überschreiten darf. Die Erze werden allenthalben wohl in abgemessenen Mengen Salzsäure gelöst; die davon bei der Titration übrigbleibende absolute Menge ist aber notwendigerweise immer verschieden und hängt ab von den zersetzbaren Mineralien und der Dauer der Erhitzung. 1 g Erz löst sich in 4 bis 24 Stunden in 20 oder 25 ccm Salzsäure nicht vollständig, wohl aber in 30 ccm und mehr; ich halte die Verwendung von 50 ccm

für am besten. Die nach der Zersetzung übrigbleibende Salzsäure wird durch Schwefelsäure verjagt und die Chloride werden zersetzt. In 50 ccm Salzsäure (1:3), die zum Lösen der Sulfate zugesetzt werden, sind $12\frac{1}{2}$ ccm HCl 1,19 spez. Gew. enthalten. Hinzu kommen $7\frac{1}{2}$ ccm HCl 1,19 spez. Gew. von der Zinnchlorürlösung. Die Konzentration der letzteren ist so gewählt, daß 1 ccm = 0,02 g Fe entspricht; 1 g Erz mit 60 % Fe (von 50prozentigen Erzen nimmt man 1,2 g, von 67prozentigen 0,9 g) würde 30 ccm Zinnchlorürlösung zur Reduktion verlangen, wenn alles Eisen als Eisenoxysalz vorhanden wäre. Diese Bedingung wird erfüllt durch Oxydation mittels Kaliumchlorat. Die Zinnchlorürlösung enthält in 2000 ccm = 500 ccm HCl 1,19, in 30 ccm = 7,5 ccm; somit sind jene 20 ccm HCl 1,19 mit großer Annäherung bei jeder Titration vorhanden. Es sei noch auf den Umstand hingewiesen, daß Kupfersalze gleich wie Eisensalze reduziert und oxydiert werden. In unseren Eisenerzen sind gewöhnlich nur so geringe Mengen Kupfer vorhanden, daß hierauf keine Rücksicht genommen zu werden braucht. Größere Mengen müssen von dem gefundenen Eisengehalt abgezogen werden, wenn wir sie nicht nach den Vorschlägen Lehnkerings („Zeitschr. f. öffentl. Ch.“ 1898 S. 482) und Kinders, namentlich bei der Schiedsanalyse, vorher mit Schwefelwasserstoff ausfällen wollen. Die Atomgewichte für Kupfer und Eisen verhalten sich etwa wie 8:7. Multiplizieren wir den in einer besonderen Probe bestimmten Kupfergehalt mit $\frac{7}{8}$, so erhalten wir den dem Eisen entsprechenden Wert, der von dem gesamten Eisen-Kupfergehalt abzuziehen ist.

Titerstellung. Reinhardt empfiehlt in der Veröffentlichung seiner Methode („Stahl und Eisen“ 1884 Nr. 12 S. 705), die Titerstellung in folgender Weise vorzunehmen: „Man verwende etwa 0,3 bis 0,4 g Eisendraht, löse in Salzsäure, füge Chamäleon hinzu, erhitze, reduziere und verfähre überhaupt, wie oben angegeben,“ d. h. man verfähre zur Titerstellung genau in der bei der Erztitration angegebenen Weise. Von dem durchaus richtigen Grundsatz, die Titerstellung entsprechend der Titration auszuführen, war Reinhardt in der Veröffentlichung der inzwischen von ihm gemachten Verbesserungen abgekommen und empfahl („Chem.-Z.“ 1889 S. 323) das Kaliumtetraoxalat, dessen Wirkungswert er annähernd zu 0,8835 Fe berechnet. Reinhardt hat neun Jahre später in einer Privatmitteilung an Meineke („Zeitschr. f. öffentl. Chem.“ 1898 S. 440 und 445) angegeben, der Wirkungswert des Kaliumtetraoxalats (wie auch anderer Oxalate) müsse durch vergleichende Versuche mit einer Eisenverbindung von bekanntem Gehalte ermittelt werden.

In der dritten Auflage seines „Leitfadens für Eisenhüttenlaboratorien“ (1889) beschreibt

Ledebur zum erstenmal die Reinhardtsche Methode und empfiehlt für diese wie auch für die Margueritesche die Einstellung auf Oxalsäure oder auf Eisendraht, der in Schwefelsäure unter Luftabschluß gelöst ist. Treadwell (nach Lunge: „Chem. techn. Untersuch.-Methoden“ 1904, 1, 122) machte auf die oxydierbaren Körper Karbide, Phosphide und Sulfide aufmerksam und erklärte, daß auch diese Permanganat verbrauchten, wodurch der „Eisenwert“ eines Eisendrahtes, dessen Gehalt an Eisen allgemein zu 99,6 oder 99,8 % angenommen würde, 100 % übersteigen könne. Thiele und Deckert sagten sich („Zeitschr. für angew. Chem.“ 1901 S. 1233), es könne sich im Falle Treadwell um einen besonders stark verunreinigten Eisendraht handeln, wovon das vielfach angepriesene „chemisch reine Eisen“ verschieden sei und eine Ausnahme bilde. Sie fanden in einem Ferr. metall. in lam. p. anal. den Wirkungswert zu 100,66 %, wenn die Lösung nicht gekocht wurde, und 100,56 %, wenn sie sie kochten. Lehnkering berichtete in „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 18 S. 988 über diese Arbeiten von Thiele und Deckert und führte das Bekanntsein der reduzierenden Eigenschaften der Karbide usw. bis in den Anfang der neunziger Jahre zurück; er sprach ebenso wie jene Forscher von der „längst bekannten Tatsache“ usw. Ledebur nahm an diesem Ausdrucks Anstoß und erklärte in seiner Erwiderung „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 22 S. 1242, noch niemals ein Eisen mit einem höheren Wirkungswerte als 100 % gehabt zu haben. Er meinte auch, daß der Wert doch eher niedriger ausfallen müsse, da der Mehrverbrauch an Permanganat für die übrigens immer kleinen Mengen an Kollinstoff, Phosphor und Schwefel den Titer drücke, der Titer also kleiner statt größer werde. Skrabal wieder erklärte (a. a. O.) diese Schlußfolgerung Ledeburs für einen Denkfehler, da der Mehrverbrauch an Permanganat doch identisch sei mit einem höheren Wirkungswerte des angewandten Eisendrahtes. Lehnkerings Entgegnung („Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 1 S. 63) auf die irrige Ansicht Ledeburs hat offenbar nicht den gewünschten Erfolg gehabt, wenigstens enthält die letzte (6.) Auflage des „Leitfadens für Eisenhüttenlaboratorien“ (1903) keine Änderungen in der Angabe über Titerstellung. Ich habe vorstehende Tatsachen so ausführlich beschrieben, weil einige Hüttenlaboratorien mit großer Hartnäckigkeit und unter Berufung auf Ledebur an dieser Art der Titerstellung festhalten.

Kinder hat sich in der eingangs erwähnten Arbeit gegen die von Meineke und Lehnkering („Zeitschrift für öffentliche Chemie“ 1898) vorgeschlagenen Titerstellungen (Lösungen von Ferri und Ferro-Ammoniumsulfat) ausgesprochen. Er übersieht dabei allerdings, daß man beide Arten auch zur Titerstellung nach Reinhardt benutzen

kann, wenn den Lösungen Salzsäure und Kaliumchlorat zugesetzt werden. Aber die umständliche, genaue, unmittelbare Ermittlung des Eisengehaltes auf gewichtsanalytischem Wege, sei es durch Abscheidung mittels Ammoniaks oder durch Elektrolyse, macht diese Verfahren namentlich für sehr viele Eisenhüttenlaboratorien unbrauchbar, wogegen sie in der Hand des Handelschemikers unzweifelhaft gute Dienste leisten werden.

Meineke ist gegen die Anwendung von metallischem Eisen in irgend einer Form, da die Umständlichkeit einer vollständigen Eisenanalyse und die Unmöglichkeit einer schnellen Kontrolle, wie sie z. B. bei kontradiktorischen Analysen stattfinden müßten, ins Gewicht fielen. Diese Einwendungen Meinekes sind nicht stichhaltig. Unsere heutigen Hüttenlaboratorien — selbst die kleinsten — haben alle Einrichtungen zu einer schnellen und genauen Kohlenstoff-, Schwefel-, Phosphor-, Silizium-, Mangan-, Arsen- und Kupfer-Analyse. Auch sind die kontradiktorischen Analysen in unserer einheimischen Eisenindustrie bei weitem nicht so häufig, wie Meineke annimmt; soviel ich weiß, ist es nur eines unserer größten Werke, das die kontradiktorische Analyse der schiedsrichterlichen vorzieht. Lehnkering schließt sich in seiner Entgegnung („Chem.-Ztg.“ 1906 Nr. 59) auf die Arbeit Kinders den Ansichten Meinekes an und hält es nicht für empfehlenswert, die Summe von sieben Verunreinigungen von 100 abzuziehen. Der Eisenhüttenchemiker, der täglich in einigen hundert Eisenproben die Beimengungen zu ermitteln hat, wird anderer Ansicht sein. Skrabal hat den Beweis erbracht, daß ein Eisendraht, dessen Nebenbestandteile bekannt sind, sehr wohl zur Titerstellung benutzt werden kann, wenn die Titration in salzsaurer oxydierter Lösung erfolgt. Er erhielt so nahezu denselben Titer, wie mit einem mit ganz besonderer Vorsicht hergestellten Elektrolyteisen in schwefelsaurer Lösung.

Kinder hat denselben Weg beschritten, indem er wieder nach der ursprünglichen Reinhardt'schen und der letzten Skrabal'schen Vorschrift verfährt, nur daß er von dem althergebrachten und bequemen Draht abgeht und die Späne eines Eisenstabes verwendet. Ohne Zweifel ist es für den Hüttenchemiker leicht, sich ein durchaus gleichmäßiges Stück Flußeisen zu beschaffen, das — genau analysiert — als Urmaß dienen kann. Ob der außerhalb des Hüttenbetriebes stehende Analytiker nach Kinder von jedem Schmied ein geeignetes Material bekommen kann, ist fraglich.

Allerdings hafteten dem Draht manche Uebelstände an, worunter die nur mit der Lupe sichtbaren Roststellen (nach Kinder), die sich dem Schmirgelleinen entzogen hatten, noch die

geringsten waren. Die Ringe und Rollen des bisher üblichen Drahtes wogen nur etwa 15 g. Hatte man in einer Anzahl solcher Ringe die akzessorischen Bestandteile bestimmt, dann war es immer noch ungewiß, ob der zur Titerstellung benutzte neue Ring dieselbe Zusammensetzung hatte. Auf meine Veranlassung hat die Firma Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, Mülheim am Rhein, aus einem Ringe Walzdraht von 8 mm Durchmesser und 23 kg Gewicht einen Blumendraht von 0,2 mm Durchmesser hergestellt, der, in zusammenhängenden Stücken von je 100 g zu einem Ringe aufgewickelt, von C. Gerhardt, Bonn, in den Handel gebracht wird. Hier hat nun der Analytiker es in der Hand, die jedem Ringe beigefügte Analyse nachzuprüfen, und er behält für viele Titerstellungen noch genug Material von demselben Ringe übrig. Die mir mitgeteilte Analyse lautete: C = 0,04, Si = 0,014, P = 0,005, Cu = 0,02, Mn = Spur, S = 0,005. Wird der Kupfergehalt auf Eisen umgerechnet und dem reinen Eisengehalte zugezählt, dann erhält man den Eisenwirkungswert von 99,93%. Ich habe diese Angaben im wesentlichen bestätigen können; die Ergebnisse meiner Analysen sind: C = 0,028 und 0,026 = 0,027, Si = 0,013, P = 0,033 und 0,034 = 0,034, Cu = 0,024 und 0,023 = 0,024, Mn = 0,005, S = 0,008, Summe = 0,111% ($100 - 0,111 + (0,024 \times 7/8) = 99,91\%$).

Der Draht ring ist zu einer 8 gebogen, die kleinen Ringe der 8 sind zusammengelegt und mit Kupferdraht umbunden. Man löst zunächst den Kupferdraht, biegt die 8 wieder zu einem Ringe auf, befestigt an zwei gegenüberliegenden Stellen den Ring aufs neue mit dem Kupferdraht und schneidet mit einer starken Schere den Ring in zwei möglichst gleich große Hälften; die Enden je eines Stranges werden zweckmäßig zu einer Schleife einmal ineinander geflochten. Man hebe den Draht im Exsikkator auf. Zur Titerstellung entnimmt man einem solchen Drahtbündel acht Drähtchen und zieht sie zuerst nach der einen Seite einigemal durch feines Schmirgelleinen und dann durch Papier. Darauf hält man die Drähtchen mit dem Papier an der abgeschmirgelten Stelle fest und verfährt ebenso nach der andern Seite hin. Sie werden auf einen trockenen Glasstab aufgerollt und die kleinen Röllchen zur Abkühlung eine kurze Zeit in den Exsikkator gelegt. Acht der abgeschmirgelten Drähtchen wiegen etwa 0,6 g, 5 mm = 0,001 g; bei einiger Uebung gelingt es sehr leicht, ein ganz bestimmtes Gewicht von dem Titerdraht in Arbeit zu nehmen. 0,6 g werden im 450-Erlenmeyerkölbchen (mit Schutztrichter) in 25 ccm Salzsäure 1,12 bei etwa 90° C. gelöst. Nach dem Oxydieren mit einem Gramm Kaliumchlorat (in Pastillenform) wird der Schutztrichter abgespült, es werden

18 bis 20 ccm Schwefelsäure 1:1 zugegeben und ebenfalls bei 90° erhitzt. Nach etwa zwei Stunden ist die Salzsäure verflüchtigt, die Schwefelsäure beginnt abzurauchen. Spritzen oder Stoßen der Flüssigkeit habe ich hierbei nie beobachtet, man kann die Salzsäure bequem über Nacht abdunsten lassen. Zu der von der Salzsäure befreiten Flüssigkeit, worin das Kaliumferrisulfat als weiße Kristallmasse ausgeschieden am Boden des Kolbens sitzt, gießt man nach einigem Erkalten 50 ccm Salzsäure 1:3, worin also 12,5 ccm Salzsäure 1,19 enthalten sind; bei dem nun folgenden Erwärmen schwenke man den Kolben häufiger um, bis der Salzkuchen sich vom Boden hebt und sich in der Salzsäure zu lösen beginnt. Die Reduktion geschieht in der Weise, daß man zunächst so lange Zinnchlorür in die siedende Flüssigkeit fließen läßt, bis die rotgelbe Farbe in hellgelb übergegangen aber noch nicht wasserhell geworden ist. Man erhitzt abermals zum Sieden, erhalte darin einige Augenblicke und füge Zinnchlorür in Tropfen hinzu, bis die Flüssigkeit nur noch schwach gelb ist; man erhitzt nochmals und fahre damit unter tropfenweisem Zusatz des Zinnchlorürs fort, bis die vollständige Farblosigkeit der Flüssigkeit die beendigte Reduktion anzeigt. So läßt sich der von allen Forschern gewünschte geringste Ueberschuß an Zinnchlorür in vollkommenster Form erreichen. Aber auch einer vollständigen Wegnahme der etwaigen letzten Chlorreste durch das jetzt wieder überschüssig vorhandene Ferrosalz ist in der Siedehitze die denkbar günstigste Gelegenheit gegeben.

Meines Wissens ist diese Art der Reduktion nirgendwo beschrieben, wiewohl ich sie in einem andern Laboratorium auch schon angewendet gesehen habe.

Das jetzt folgende Abkühlen soll nicht etwa, wie vielerorts üblich, durch Verdünnen der Lösung, sondern durch Einstellen des Kolbens in fließendes Wasser vorgenommen werden.

Kinder (a. a. O.) hat die Beobachtung gemacht, daß die Reaktion zwischen Zinnchlorür und Quecksilberchlorid ziemlich langsam verläuft und daß ein mäßiges Schwenken des Kolbensinhalts die Abscheidung des Kalomels befördert, die in 25 Sekunden vollendet ist. Da Kinder 25 ccm der Quecksilberchloridlösung verwendete, kann die Frage gestellt werden, ob die Reaktion bei Gegenwart von 60 ccm, wie Skrabal vorschreibt, schneller verlaufe. Zu den Versuchen hierüber, wie überhaupt zu allen Titrationen, benutzte ich eine Zinnchlorürlösung, die 50 g Zinnchlorürsalz, 500 ccm Salzsäure (1,19) und 1500 ccm Wasser enthielt; durch Kohlensäure war sie vor Oxydation geschützt. Die Mangansulfatlösung bestand aus 200 g Mangansulfat (+ 4 aq.) gelöst in 600 ccm mit wenig Schwefelsäure angesäuertem Wasser; der filtrierten Lösung

wurden zunächst 500 ccm Phosphorsäure (1,3), dann 400 ccm Schwefelsäure und nach dem Erkalten nochmals 500 ccm Phosphorsäure zugeetzt. Die Konzentration der Quecksilberchloridlösung war 1:20. Der Titer der Permanganatlösung betrug 0,010796. Ein Liter Leitungswasser wurde mit 60 ccm der Manganphosphorsäurelösung versetzt und durch zwei Tropfen Permanganatlösung eben rot gefärbt; die Rötung hielt kurze Zeit an und war zum Beginn der Verwendung vollständig verschwunden. Ein blinder Versuch ergab, daß 50 ccm Salzsäure (1:3) + 60 ccm Quecksilberchlorid und ein Liter vorgefärbte Verdünnungsflüssigkeit (wie oben) durch einen Tropfen Permanganatlösung deutlich rot gefärbt wurden. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Versuche zusammengestellt; auch die Reihenfolge der Zusätze ist daraus zu ersehen.

	Verdünnt mit dest. Wasser ccm	Quecksilber- chlorid- lösung ccm	Um- geschüttelt Sekunden	Verbrauch an Per- manganat in Tropfen
Je 50 ccm Salzsäure 1:3 (1,19) Je 6 Tropfen Zinnchlorürlösung	—	25	—	6
	—	25	—	5
	—	60	—	6
	—	60	—	6
	—	25	30	3
	—	25	30	3
	—	60	30	4
	—	60	30	3
	—	60	60	1
	—	60	60	1
	—	25	60	1
	—	25	60	1
	200	60	30	5
	200	60	30	5
	200	25	30	5
	200	25	30	5
200	60	60	3	
200	60	60	3	
200	25	60	5	
200	25	60	5	

Hieraus geht hervor, daß in der nicht verdünnten Lösung und nach 60 Sekunden langem Bewegen der Flüssigkeit 25 ccm Quecksilberchloridlösung zur Bindung der geringen Zinnchlorürmengen ausreichen, während in größerer Verdünnung auch 60 ccm die Reaktion in derselben Zeit nicht vollenden können. Uebrigens sagt Meineke bereits (a. a. O. S 444), „daß der Einwirkung des Quecksilberchlorids auf das überschüssige Zinnchlorür genügend lange Zeit gelassen“ werden soll.

Lehnkering sagt in seiner Entgegnung („Chem.-Ztg.“ 1906 Nr. 59): „Die Bedenken, welche Hr. Kinder über den Einfluß von freiem Zinnchlorür auf die Permanganatlösung am Schlusse seiner Abhandlung äußert, halte ich nur in theoretischer Hinsicht für berechtigt, da jeder

Chemiker, der nach der Reinhardtschen Methode zu arbeiten gewohnt ist, weiß, welche grobe Fehler entstehen, wenn er zuviel Zinnchlorür zugesetzt hat, oder wenn er die gänzliche Fällung mit Quecksilberchlorid nicht abwartet. Ich wenigstens habe in den vielen Eisenhüttenlaboratorien, welche ich kenne, stets gesehen, daß diesem Punkt die größte Aufmerksamkeit gewidmet wurde“. Meine Erfahrungen widersprechen dem Einwurfe Lehnkerings. In einigen von den Eisenhüttenlaboratorien, die ich besucht habe, habe ich die Beobachtung gemacht, daß man eine Oxydation der Eisenoxydullösung durch den Luftsauerstoff befürchtete (mit welcher Berechtigung werden wir noch sehen) und deshalb unmittelbar nach dem Quecksilberchloridzusatz zur Titration schritt. Andererseits habe ich auch gesehen, daß zur Beschleunigung der Reaktion der Kolbeninhalt so lange bewegt wurde, bis sich eine Oxydation des Eisens durch deutliche Gelbfärbung zu erkennen gab.

Die Ueberspülung geschieht mit der vorhin erwähnten Verdünnungsflüssigkeit, die zwar vorgefärbt gewesen sein muß, zur Zeit der Verwendung aber nicht mehr gefärbt zu sein braucht. Man gewöhne sich an eine Titrationsart, die immer beizubehalten ist. Ich öffne den Hahn der Bürette so weit, daß die Permanganatlösung aus der etwa 1 bis 2 cm von der Flüssigkeit entfernten Ausflußspitze im glatten Strahle die Oberfläche trifft. Die Ausflußzeit für je 10 ccm beträgt hierbei für meine Bürette 13 bis 15 Sekunden. Nach Abfluß der ersten 25 bis 30 ccm wird der Strahl infolge des jetzt geringeren Druckes rau und der Hahn muß weiter geöffnet werden; gegen Schluß der Titration wird nur noch tropfenweise vorgegangen. Das eigentliche Ende der Titration bezeichnet eine blasse Gelbfärbung die an Stärke mit steigender Salzsäuremenge zunimmt, worin ein Tropfen Permanganat eine schwache Rosafärbung hervorruft, die nur wenige Augenblicke anhält.

Mit einer Permanganatlösung habe ich folgende Titer erhalten:

- a) auf gleiche Gewichtsmengen Eisendraht:
- | | | |
|----------------|-------------|-----------|
| 0,6 g. 99,91 % | = 55,66 ccm | = 10 770 |
| | 55,64 " | = 10 774 |
| | 55,55 " | = 10 791 |
| | 55,60 " | = 10 782 |
| | Mittel = | 0,010779. |
- b) auf annähernd gleiche Mengen (ausgewogen):
- | | | |
|-------------------|-------------|-----------|
| 0,6594 g. 99,91 % | = 61,09 ccm | = 10 784 |
| 0,6524 | 60,49 " | = 10 776 |
| 0,6568 | 60,93 " | = 10 770 |
| 0,6584 | 61,05 " | = 10 775 |
| | Mittel = | 0,010776. |
- c) auf Natriumoxalat (Kahlbaum-Sörensen = 0,8335 Fe) bei 100° C. getrocknet:
- | | | |
|-----------------|-------------|-----------|
| 0,71 g. 83,35 % | = 54,96 ccm | = 10 767 |
| | 55,00 " | = 10 760 |
| | 55,00 " | = 10 760 |
| | Mittel = | 0,010762. |

Acht Tage später erhielt ich mit derselben Lösung (die sechs Wochen alt war!) folgende Titer:

0,6058 g. 99,91 %	= 56,08 ccm	= 10 793
d) 0,6022	55,80 "	= 10 782
0,6030	55,91 "	= 10 776
0,6012	55,74 "	= 10 776
	Mittel =	0,010781.

Mit Sörensenschem Natriumoxalat:

0,7315 g. 83,35 %	= 56,70 ccm	= 10 753
e) 0,7212	55,82 "	= 10 765
0,7181	55,60 "	= 10 760
0,7247	56,08 "	= 10 771
	Mittel =	0,010762.

Nach Skrabal müßten wir bei der Titration nach Reinhardt einen Mehrverbrauch haben. Der Titer auf Eisendraht ist aber höher als der auf Natriumoxalat, dessen Reinheit von Lunge (Bericht der Intern. Analysen-Kommission 1906) anerkannt wird und worauf Lehnkering („Ch. Ztg.“ 1906 Nr. 59) hinweist. Vermutlich war ein Verlust an Eisen durch Oxydation entstanden. Ich machte nun zunächst einen Versuch über die Dauer des Reaktionsverlaufes zwischen Quecksilberchlorid und Zinnchlorür in der Ruhe, also ohne den Kolben zu bewegen.

Zwei Versuche gebrauchten nach einer Minute zur Rotfärbung je zwei Tropfen Permanganat, zwei andere Versuche nach zwei Minuten nur noch je einen Tropfen. Nun wurde abermals der Titer auf Eisendraht gestellt, wobei die Lösung nach dem Zusatze des Quecksilberchlorids der Ruhe überlassen wurde; zur Verhütung einer Oxydation streute ich eine kleine Prise feingepulvertes Natriumbikarbonat auf die Flüssigkeitsoberfläche und schloß mit einem Trichter ab. Nach 3 bis 4 Minuten wurde übergespült und titriert:

0,5992 g. 99,91 %	= 55,60 ccm	= 10 767
0,5930	55,08 "	= 10 766
0,6094	56,55 "	= 10 766
0,5896	54,72 "	= 10 764
	Mittel =	0,010766.

Die beiden Titer stimmten nun sehr gut überein, wobei aber immer zu beachten ist, daß der Draht in der angegebenen Weise behandelt und zur Auflösung und Titration des Natriumoxalats (im $\frac{1}{1}$ l-Erlenmeyer) 500 ccm Wasser und 50 ccm Schwefelsäure 1,84 angewandt wurden.

Zwischen Titration und Ablesung (mit der Göckelschen Visierblende) lagen stets 15 Minuten. Wie das Titrationsergebnis vom langsamen oder schnellen Zufluß der Permanganatlösung abhängt, so hängt dasselbe offenbar auch von der Konzentration der letzteren ab. So fand ich bei einer schwächeren Lösung den Titer — auf Draht gestellt — zu 0,010223 gegen 0,010232 auf Natriumoxalat. Das Verhältnis der beiden Titer — obwohl insofern richtig, als beim Draht ein geringer Mehrverbrauch vorliegt, steht zu den Ansichten Skrabals im Widerspruch; der geringeren Konzentration mußte auch ein ge-

ringerer Mehrverbrauch entsprechen, während vorhin die Titer bei der größeren Konzentration übereinstimmten.

Wer zur schnellen Kontrolle des Titers den Eisendraht verwenden will, bereite sich mehrere Kölbchen mit der Drahtlösung vor; verwendet er hierbei jedesmal genau 0,6 g, so ist ein Irrtum bei der Berechnung ausgeschlossen.

Es lag nahe, den Draht auch nach der Lederbur'schen Vorschrift zu verwenden. Die Titration erfolgte in der von Lunge (Bericht der Intern. Anal.-Kommission 1906, S. 121 ff.) beschriebenen Weise im großen Kolben mit dem Contat-Göckel'schen Aufsätze nach voraufgegangenem Kochen:

0,5998 g. 99,91 %	= 55,80 ccm	= 10 739
0,5916	55,20 "	= 10 708
0,6070	56,48 "	= 10 737
	Mittel =	0,010728.

Erzbehandlung. Die Erztitration gestaltet sich in der gleichen Weise. 1,0, 1,2 bzw. 0,9 g der lufttrockenen, im Achatmörser aufs feinste zerriebenen Erzprobe (die Feuchtigkeit wird in einer besonderen Probe bestimmt) wird durch mehrstündiges Digerieren bei 90 bis 95 Grad C. in 50 ccm Salzsäure 1,19 gelöst. Die meisten Erze sind schon in 3 bis 4 Stunden gelöst, andere brauchen 24 Stunden. Ich behandle alle Erze 24 Stunden mit der angegebenen Menge Salzsäure auf dem Sandbade und achte darauf, daß der Kolbeninhalt nicht austrocknet. Oxydation, Abrauchen mit Schwefelsäure und Lösen in 50 ccm Salzsäure 1 : 3 usw. finden statt genau wie bei der Titerstellung angegeben. Zweckmäßig läßt man die verdünnte Salzsäure erst einige Zeit unter häufigem Umschütteln bei mäßiger Hitze einwirken, bevor man zum Lösen höhere Temperatur anwendet. Organische Körper enthaltende Erze sollen nach dem Abwägen kurze Zeit im Porzellantiegel gegläht werden. Man

begeht keinen Fehler, wenn man alle lebhaft gefärbten Erze vor dem Auflösen glüht. Die bedeutend leichtere Zersetzbarkeit der Erze, sowie die viel klarere Lösung und dadurch bedingte bessere Titration, entschädigen reichlich für die geringe Mühe und den Zeitaufwand.

Erze, deren Rückstand auch nach 24 stündigem Behandeln mit Salzsäure noch Eisen enthält, werden nach Lehnkering mit reinstem Natriumkarbonat aufgeschlossen; in die salzsaure Lösung wird Schwefelwasserstoff eingeleitet, aufgeköcht, nochmals eingeleitet, filtriert und ausgewaschen. Das Filter wird verascht, mit Salzsäure und etwas Kaliumchlorat gekocht und die Lösung nochmals mit Schwefelwasserstoff gefällt. Das Filtrat hiervon vereinigt man mit dem Hauptfiltrat, kocht aus und bringt nach dem Abkühlen auf 500 ccm, sofern 5,0, 6,0 bzw. 4,5 g Erz genommen wurden. Je 100 ccm werden auf die Hälfte abgedunstet, mit einer Pastille Kaliumchlorat oxydiert usw. Es darf vorausgesetzt werden, daß in diesem Falle und bei der Schiedsanalyse Meßkolben, Pipette und Gewichtsatz vorher in Beziehung zueinander gebracht worden sind. In den Fällen, in denen aus irgend einem Grunde die Nachprüfung der Instrumente unterbleiben muß (es kommen hierfür eine große Anzahl Hüttenlaboratorien in Betracht), kann nur die Anschaffung geeichter Geräte empfohlen werden; die Titerstellung ist alsdann in entsprechender Weise mit der fünffachen Menge Draht vorzunehmen.

Wir haben gesehen, daß vorstehend beschriebenes Verfahren die Bedingungen Skrabals erfüllt, womit aber nicht gesagt sein soll, daß es nicht noch weiter verbesserungsfähig wäre. Jeder Vorschlag hierzu ist zu begrüßen und kann nur zur endgültigen, von allen Seiten gewünschten Lösung der Frage nach einer einheitlichen Eisentitration und Titerstellung beitragen.

Lunkern und Seigern in Flußeisenblöcken.

(Schluß von Seite 1378.)

Wenn wir nun der Frage näbertreten, was in der Praxis zu tun ist, um die Lunkerbildung einzuschränken, so geben die bisherigen Ausführungen dafür eine Reihe Anhaltspunkte. Man kann entweder versuchen, die Entstehung des Lunkers überhaupt zu hintertreiben, oder ihn durch geeignete Mittel in den Kopf des Blockes zu bringen, der nachher abgeschnitten wird, so daß der Rest lunkerfrei bleibt. Um die Lunkerbildung zu verhüten, muß man bestrebt sein, die innere Spannung, welche die äußere Schicht daran hindert, sich ihrer Temperatur entsprechend zusammenzuziehen, zu vermeiden. Das kann geschehen durch äußeren Druck gegen die Wände des erstarrenden Blockes und durch Mittel, welche die schnelle Abkühlung der äußer-

sten Schicht verhindern. Die Abkühlung ist um so größer, je dicker die Kokillenwand im Verhältnis zu der Blockstärke ist; das weist darauf hin, möglichst große Blöcke zu gießen. Auch das Gießen der Blöcke in feuerfest ausgefütterten Kokillen wirkt in diesem Sinne günstig, besonders wenn dieselben vorgewärmt sind. Wie wir später sehen werden, wirken nun aber diese Mittel, während sie den Lunker einschränken, fördernd auf die Seigerung ein, man muß also mit ihrer Anwendung vorsichtig sein. Es bliebe noch die Pressung des flüssigen Blockes; diese wirkt nicht nur insofern günstig, als sie während der Entstehungsperiode des Lunkers hemmend auf seine Bildung einwirkt, sondern sie ist auch in hohem Maße geeignet, den entstandenen Lunker in

seinem unteren Teile zusammenzupressen; sie fällt also auch unter die Mittel, welche den Lunker auf den Kopf des Blockes zu beschränken suchen. Schließlich ist sie ein Hauptmittel, die Seigerung hintanzuhalten, und ich werde daher die nähere Besprechung dieses Mittels bis zur Besprechung der Seigerungsverhütung zurücksetzen.

Weitere Mittel, den Lunker nach unten hin zu beschränken, sind, wie wir sahen, das Nachsaugen des flüssigen Stahls und die Bildung von Gasblasen. Das Nachsaugen wird gefördert, wenn man dafür sorgt, daß der oberste Teil des Blockes möglichst lange flüssig bleibt, und das kann man erreichen 1. durch Guß von oben; 2. durch langsames Gießen; 3. durch Gießen in Kokillen, die sich nach unten hin verjüngen, entgegen der allgemein gebräuchlichen umgekehrten Gießmethode; 4. durch künstliches Warmhalten des oberen Blockteiles.

Das natürliche Bestreben des Blockes, von unten nach oben hin zu erstarren, kann man wesentlich fördern durch Guß von oben. Der Block wird immer da am längsten flüssig gehalten, wo das frische Metall aus der Pfanne zufließt, weil dieses in der großen Masse und unter der schützenden Schlackendecke nur wenig abkühlt, während das bereits vergossene Metall durch die Berührung mit den Kokillenwänden schnell an Wärme verliert. Beim Guß von unten läuft man Gefahr, daß der obere Teil des Blockes bereits erstarrt, wenn der Guß noch nicht beendet ist; die Folge sind dann langgestreckte, fast bis auf den Boden hinabreichende Lunker, wie man sie in von unten gegossenen Blöcken häufig findet, und wovon eine Abbildung in Ledeburs Eisenhüttenkunde (4. Aufl. 1903 S. 913 Abbild. 312) ein beredtes Zeugnis ablegt. Wenn man beim Guß von oben das Gießen noch verlangsamt, so wird der Zwischenraum zwischen dem Vergießen der unteren und der oberen Partien des Blockes vergrößert, so daß jene noch mehr Gelegenheit haben, sich abzukühlen, eventuell sogar zu erstarren, bevor der Guß beendet ist. Auch wird durch einen dicken Gießstrahl das ganze Bad viel mehr in Bewegung gehalten und kühlt infolgedessen viel gleichmäßiger ab, als wenn das Metall in ruhigem dünnem Strahl zufließt. Gießt man die Blöcke so, daß ihr oberer Querschnitt weiter ist als der untere, gerade umgekehrt wie bei der allgemein gebräuchlichen Gießmethode, so lehrt eine einfache Ueberlegung, daß der Stahl im größeren Querschnitt am längsten flüssig bleibt. Praktisch wurde diese Annahme bewiesen durch J. O. E. Trotz, der von zwei gewöhnlichen Kokillen von 1625 mm Höhe und 171 mm auf 222 mm Querschnitt die eine umkehrte und die Lunker in den dergestalt gegossenen Blöcken verglich, wobei sich herausstellte, daß in dem unten weiteren Block der Lunker bis auf 73 %

der Blocklänge nach unten reichte, während er bei dem andern nur bis auf 21 % der Länge zu verfolgen war. Ein gleicher Versuch mit Stahl von 0,5 % Kohlenstoff zeigte in dem einen Falle 75 % Lunker; in dem andern Falle war kaum eine Spur von einem Lunker zu erkennen.* Die praktische Ausführung dieses Vorschlages würde allerdings eine Schwierigkeit mit sich bringen: Die Entfernung des Blockes aus der Kokille wäre nicht mehr so einfach wie bei dem gebräuchlichen Gießverfahren, bei dem die Kokille einfach nach oben abgezogen wird. Indessen ist diese Schwierigkeit nicht unlösbar, wenn man eine Blockausstoßvorrichtung anwendet, deren ja heute schon viele im Gebrauch sind, und wobei es wohl gleichgültig sein dürfte, ob der Block von oben oder von unten ausgestoßen wird. Während der Ausstoßstempel von unten her drückt, muß ein Kran bereit sein, um den Block oben herauszuziehen und wegzuführen, während ein anderer Kran die Kokillen mit den Blöcken zuführt und die leeren Kokillen wieder fortbringt. — Daß man den oberen Teil der Blöcke durch künstliche Wärmezufuhr länger als den unteren Teil warmhalten kann, braucht wohl nicht besonders erwähnt zu werden. In der Praxis üblich ist die Methode, vorgewärmte feuerfeste Konuse auf die Blöcke aufzusetzen, ferner das Riemersche Verfahren, bei dem der Block oben durch eine Gasflamme geheizt wird, u. a. Hierhin gehört auch die in den meisten Tiegelstahlgießereien übliche Praxis, auf die fertig gegossenen Blöcke noch einige besonders warmgehaltene Tiegel nachzugießen.

Schließlich wirkt der natürliche Verlauf der Seigerung darauf hin, den oberen Teil der Blöcke am längsten flüssig zu halten, und damit kommen wir auf die Besprechung der Seigerungserscheinungen überhaupt. Bekanntlich bestehen diese darin, daß beim Erkalten einer Legierung diese nicht auf einmal erstarrt, sondern daß die schwerer schmelzbaren Teile sich ausscheiden und eine Mutterlauge von leichter schmelzbaren Stoffen zurücklassen. Dieser Vorgang wiederholt sich insofern, als auch aus der Mutterlauge immer wieder reinere Teile auskristallisieren und das zurückbleibende flüssige Metall sich immer mehr der eutektischen Legierung nähert, welche schließlich in einem Augenblick erstarrt. Bei Flußeisen- und Stahlblöcken ist das am längsten flüssig bleibende Metall am reichsten an Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel; es ist also wesentlich leichter als die vorher schon ausgeschiedenen Eisenverbindungen und hat infolgedessen das Bestreben, nach oben zu steigen und so die oberen Partien

* Diese günstige Wirkung dürfte zum Teil auch wohl auf die Pressung des Blockes zurückzuführen sein, die dadurch entsteht, daß er infolge seines eigenen Gewichts beim Zusammenziehen immer mehr in die Kokille einsinkt. *Ann. des Uebersetzers.*

des Blockes am längsten flüssig zu halten. Dieses Bestreben wird noch dadurch unterstützt, daß, vorausgesetzt daß Stahl, wie andere Körper, sich beim Erstarren zusammenzieht, die heißeren Teile des Bades an und für sich schon leichter sind als die weniger heißen. Umgekehrt kann man auch aus der Tatsache, daß die reichste Ausseigerung sich selbst unter den sonst ungünstigsten Umständen immer noch über der Blockmitte befindet, schließen, daß nicht ein durch Ausdehnung hervorgerufenes Leichterwerden der erkaltenden Metallteile diesen natürlichen Vorgang gestört hat, daß also der Stahl beim Erkalten nicht expandiert. Einen Schluß auf das Verhalten des Flußeisens nach der Erstarrung läßt diese Erscheinung allerdings nicht zu.

Die schädlichen Folgen der Seigerung sind zur Genüge bekannt; man kann ihnen entgegenwirken entweder, indem man die Seigerung selbst einzuschränken versucht, oder indem man die Seigerungsprodukte in den Kopf des Blockes zu bringen sucht, so daß sie mit dem Lunker abgeschnitten werden. Man kann dies erreichen, indem man das natürliche Streben der Ausseigerungen, nach oben zu steigen, unterstützt durch Warmhalten der oberen Blockpartien; es kommen also auch hier die schon besprochenen Mittel zur Geltung: Guß von oben, und zwar möglichst langsamer, Gießen mit dem dickeren Ende nach oben und künstliches Warmhalten des oberen Blockteiles. Ferner kann man den am längsten flüssig bleibenden Teil, der die meisten Unreinigkeiten enthält, nach oben hinaufdrücken durch Pressen des erstarrenden Blockes und durch Bildung von Gasblasen. Gelingt es aber, die an schädlichen Bestandteilen reichsten Seigerungsprodukte in den oberen Teil des Blockes zu bringen, der nachher abgeschnitten wird, so bedeutet die Seigerung immerhin eine Reinigung des übrigen Teiles von diesen Bestandteilen, vornehmlich von Phosphor und Schwefel, einen Vorteil, um den man schon Ungleichmäßigkeiten des Blockes innerhalb gewisser Grenzen mit in Kauf nehmen kann.

Bei Blöcken gewöhnlicher Qualität mit geringem Kohlenstoffgehalt mögen diese Mittel genügen, da auch dann, wenn eine relativ große Seigerung auftritt, nach Ausscheidung der an Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel reichsten Legierungen der übrige Block nur geringe Mengen dieser Bestandteile enthält, so daß ihre absoluten Werte nur um wenige Hundertstel Prozent differieren werden. Bei Blöcken mit hohem Kohlenstoffgehalt muß man aber darauf hinarbeiten, die Seigerung selbst möglichst einzuschränken; denn, wenn auch hier die kohlenstoffreichste Legierung mit dem Kopf des Blockes entfernt wird, so können doch die Differenzen in seinem übrigen Teil noch so groß sein, daß die Eigenschaften des erzeugten Metalls an ver-

schiedenen Stellen des Blockes auch über die zulässigen Grenzen hinaus Abweichungen zeigen. Man kann die Seigerung verringern, indem man die schnelle Abkühlung des Blockes fördert durch kaltes Gießen oder durch Gießen kleiner Blöcke, bei denen die Wände der Kokillen im Verhältnis zu der Dicke des gegossenen Metalls sehr dick sind. Es ist wohl ohne weiteres klar, daß bei langsamer Abkühlung die einzelnen Moleküle viel mehr Zeit und Ruhe haben, sich zu gruppieren und dementsprechend auszukristallisieren, als bei schneller Abkühlung. Die Seigerung kann nur im flüssigen Metall auftreten; sie hat sofort ein Ende, sobald der Block erstarrt ist. Würde z. B. das Metall so kalt gegossen, daß es sofort erstarrt, sowie es in die Gußform tritt, so würden die schwerer schmelzbaren Teile absolut keine Zeit haben, sich von den anderen Teilen zu trennen. Wenn auch beim langsamen Erkalten die Legierungen verschiedener Zusammensetzung mehr Gelegenheit haben, zu diffundieren, wodurch die infolge der Seigerung auftretenden Konzentrationen der verunreinigenden Bestandteile wieder verteilt werden, so ist doch wohl anzunehmen, daß diese Diffusion in der teilweise schon erstarrenden Masse nicht in so hohem Maße stattfinden kann wie die Seigerung, und tatsächlich wird auch durch die praktische Erfahrung bestätigt, daß kalt gegossene Blöcke oder solche, welche schnell erkalten können, nicht so stark seigern wie andere; auch das geringere Vorkommen der Seigerungen in den schnell erkaltenden äußeren Blockschichten als in dem lange flüssig bleibenden Innern beweist die Richtigkeit des Gesagten. Um den Einfluß des Gießens kleiner Blöcke auf den Umfang der Seigerung praktisch zu erproben, wurden von 42 verschiedenen Chargen je zwei 200 mm starke Blöcke untersucht, indem von jedem nach Abschneiden des vorderen Endes Knüppel ausgewalzt und aus der Achse des vordersten Knüppels Proben zum Analysieren entnommen wurden, welche sowohl miteinander als auch mit der Analyse einer Probe aus der Gießpfanne verglichen wurden. Von den Gießpfannenproben hatten 5 einen Kohlenstoffgehalt zwischen 0,75 und 0,78 %, die übrigen 37 zwischen 0,36 und 0,45 %. Wenn hierbei eine Seigerung von irgendwelcher Bedeutung vor sich gegangen wäre, so mußten die verschiedenen Proben einer Charge größere Differenzen in den Kohlenstoffgehalten zeigen; denn es ist nicht anzunehmen, daß man auf diese Weise zufällig bei beiden Blöcken genau dieselben Verhältnisse antreffen würde, da einmal die Blöcke bei dem Guß von oben bei verschiedenen Temperaturen gegossen werden mußten, andererseits weil auch die Proben nicht mit Sicherheit an zwei einander genau entsprechenden Stellen genommen werden konnten. Tatsächlich ergaben sich aber bei den 42 Doppel-

proben außerordentlich geringe Unterschiede. Nur in drei Fällen erreichte die Differenz im Kohlenstoffgehalt der beiden Knüppelproben 0,03 %, und die Differenz zwischen Knüppel- und Gießpfannenproben betrug nur in einem Falle 0,07 % und in zwei Fällen 0,05 %. Jedenfalls zeigen diese Versuche deutlich, daß man beim Gießen kleiner Blöcke die Seigerung viel mehr verhindern kann, als bei großen Blöcken. In der Anwendung dieses Mittels ist man aber beschränkt auf solche Fälle, in denen die Art der Weiterverarbeitung die geringen Abmessungen des Blockes gestattet; ist man dagegen infolge des Verwendungszweckes gezwungen, schwere Blöcke zu gießen, z. B. für schwere Schmiedestücke, so bleibt außer geeigneten vorbereitenden Maßregeln, als welche die oben genannten „Kniffe“ beim Gießen anzusehen sind, als Hauptmittel gegen die Seigerung das Pressen der erstarrten Blöcke.

Ein Druck, der von außen gegen den im Innern noch flüssigen Block ausgeübt wird, muß die noch nicht erstarrten Teile durch die innere Höhlung nach oben heben, wodurch die Ausseigerungen in den Kopf des Blockes gepreßt werden; durch diese Manipulation werden also gleichzeitig der Lunker vermindert und die Ausseigerungen gehoben, so daß der Teil, der als unbrauchbar abgeschnitten werden muß, auf ein Minimum reduziert wird. Die Wirksamkeit der Pressung hängt ab sowohl von dem Zeitpunkt, bei dem, als auch von der Art und Weise, wie sie erfolgt. Was den Zeitpunkt angeht, in dem sie beginnen soll, muß man dem Block Zeit lassen, die Aufwärtsbewegung der Seigerungsprodukte selbst einzuleiten. Läßt man den Druck zu früh auf den Block einwirken, so ist die zu hebende Menge des flüssigen Metalls groß, und der Weg, um den sie gehoben werden kann, noch gering. Wartet man dagegen, bis der Lunker schon von selbst angefangen hat, seinen untersten Punkt nach oben zu verschieben, so wird, insbesondere wenn man durch eines der besprochenen Mittel dafür gesorgt hat, daß der obere Teil des gegossenen Blockes lange flüssig bleibt, die Pressung äußerst wirksam sein; die Masse des zu hebenden Seigerungsproduktes ist schon wesentlich geringer geworden, der Weg, um den es gehoben wird, dementsprechend größer. Je später der Druck in Anwendung kommt, desto reicher an Verunreinigungen ist die noch flüssige Achse des Blockes geworden; entsprechend, nur in geringerem Grade, wächst auch der Gehalt der erstarrten Ausscheidungen an diesen Substanzen. Der richtige Zeitpunkt für den Beginn des Pressens wird also in der Praxis derjenige sein, bei dem der Prozentsatz der Verunreinigungen, z. B. des Phosphors, in den erstarrten Schichten die Grenze des Zulässigen erreicht. Natürlich läßt sich das nicht bei jedem Block genau fest-

stellen; sondern die praktische Erfahrung muß Anhaltspunkte dafür ergeben, wann der Zeitpunkt ungefähr erreicht sein wird. Man darf andererseits mit dem Beginn der Pressung nicht so lange zögern, bis die äußere Schale des Blockes schon so dick und fest geworden ist, daß sie dem Druck erfolgreichen Widerstand leisten kann. Was die Art und Weise der Pressung betrifft, so muß sie im unteren Teil des Blockes beginnen und von unten herauf nach oben hin ansteigen; zum mindesten darf der Druck im oberen Teil des Blockes nicht eher stattfinden als unten, da sonst oben die Lunkerwandungen zusammengepreßt würden und das darunter liegende flüssige Metall am Aufsteigen hinderten. Die Innenwände des Lunkers schweißen, nachdem die Ausseigerungen nach oben hin entfernt worden sind, unter dem hohen Druck zusammen; insofern ist die Wirkung des Pressens vollkommener als die eines jeden anderen Mittels zur Verhütung des Lunkerns und Seigerns. In der Praxis wird die Pressung auf verschiedene

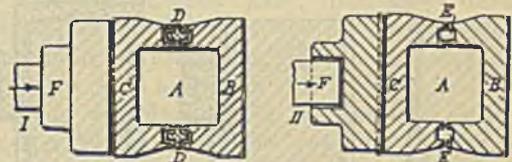


Abbildung 3. Kokille nach Jllingworth.

Weise durchgeführt, und zwar kommen hauptsächlich in Betracht die Verfahren von Whitworth, Jllingworth, Harmet und von Williams. Das Whitworthsche Verfahren ist das älteste; es stammt aus den 60er Jahren und wurde des öfters in dieser Zeitschrift erwähnt. Bei ihm erfolgt der Druck in der Achsrichtung des Blockes durch einen von oben nach unten drückenden Stempel; nach den obigen Ausführungen ist es erklärlich, daß der Erfolg des Verfahrens nicht groß gewesen ist, da der axiale Druck nur die Länge des Blockes verringert und die verkürzten Seitenwände ebenso sehr nach außen wie nach innen preßt. Das Jllingworthsche Verfahren* wendet einen gleichmäßig über die Seitenflächen verteilten Druck an; Abbild. 3 erläutert das Prinzip des Verfahrens: Die Kokille besteht aus zwei Teilen, die durch die Keile DD auf eine bestimmte Entfernung eingestellt werden; nach dem Guß werden die Keile entfernt und der Block gepreßt, bis die Flächen der beiden Kokillenhälften zusammenstoßen. Bei dem Harmet-schen Verfahren wird ebenfalls ein gleichmäßiger Seitendruck verwendet, der aber hier entsteht als normale Komponente des Druckes gegen eine konische Kokille, in die der Block hineingepreßt

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 7 S. 424, Nr. 11 S. 689.

wird. Das Verfahren ist in den letzten Jahrgängen dieser Zeitschrift* wiederholt ausführlich beschrieben worden, so daß es sich erübrigt, näher darauf einzugehen. Das Prinzip des Williamsschen Verfahrens ist aus Abbildung 4 ersichtlich. Der Block wird in einer zweiseitigen Kokille mit einer seitlichen Ausbauchung gegossen; nach dem Erstarren der äußeren Schale wird die Hälfte der Kokille, welche die Ausbauchung enthält, vom Block entfernt und eine Platte B mit innen gerader Fläche eingelegt und der Block hierauf unter Bedeckung mit einem Deckel A zu der auch sonst üblichen prismatischen Form gepreßt. Theoretisch ist das Verfahren von Williams das beste, weil der Druck bei ihm von unten nach oben ansteigend ausgeübt wird; in der Praxis dürften wohl mit dem Harmetschen Verfahren die besten Erfolge erzielt worden sein.

Es erübrigt sich nun noch ein Wort über den Wert der Bildung von Gasblasen.** Wie wir sahen, vermindert diese durch den im Block-

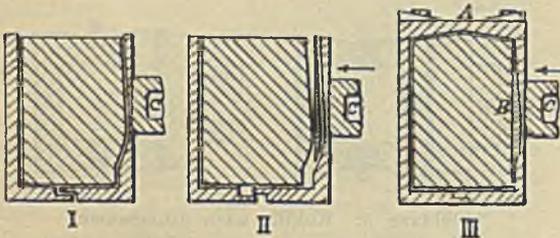


Abbildung 4. Kokille nach Williams.

innern entstehenden Druck die Höhe des Lunkers und ist ebenso geeignet, die Wanderung der Seigerungsprodukte nach oben zu befördern. Man sollte daher auf eine solche Blasenbildung hinarbeiten, die aber nur in dem Maße erfolgen darf, daß die Blasen selbst die Güte des Blockes nicht beeinträchtigen. Bei normalen Gießverhältnissen kann die Menge und die Lage der Blasen durch Regelung des Desoxydationszuschlags von Silizium, Mangan oder Aluminium beeinflusst werden. Nach Brinells Versuchen wird der Stahl, wenn der Zusatz eines Gemenges von 1 Teil Mangan + 5,2 Teilen Silizium in Summa 2,05 % beträgt, so blasenfrei sein, daß eine Einwirkung auf die Lunkerbildung ausgeschlossen sein dürfte. Reduziert man diese Summe auf 1,66 %, so entsteht nur eine geringe Menge von kleinen, kaum sichtbaren Blasen, die aber den Lunker fast ganz aufheben können. Wird die Summe von 1 Teil Mangan + 5,2 Teilen Silizium noch kleiner, so daß sie zwischen 1,16 % und 0,5 % liegt, so werden die Blasen so groß, daß sie den Block

schädigen; sie liegen auch gewöhnlich so nahe an der Blockschale, daß die atmosphärische Luft durch die Blockwände in sie eindringt und die Blasenränder beim Bearbeiten des Blockes nicht mehr zusammenschweißen. Bei einem Zusatz von 0,28 % setzen sich dagegen die Blasen wieder so tief unter die Oberfläche, daß keine Luft durchdringen kann und die Blasen bei der Bearbeitung leicht zusammenschweißen und verschwinden. (?) Wendet man Aluminium zur Desoxydation an, so entspricht 0,01 % Aluminium der Summe von 1 Teil Mangan + 5,2 Teilen Silizium.

Fassen wir nun schließlich unsere Ausführungen zusammen, so haben wir festgestellt, daß durch verschiedene einfache Mittel beim Gießen das Lunkern und Seigern unschädlich gemacht werden kann. Gießen von oben ist die Regel, und wo von unten gegossen wird, bedarf es keiner besonderen Vorrichtungen, um statt dessen den Guß von oben einzuführen. Das Gießen kleiner, schnell abkühlender Blöcke schränkt die Seigerung ein, befördert dagegen die Lunkerbildung; man wird also in jedem einzelnen Fall überlegen müssen, wie groß die Blöcke praktisch zu gießen sind. Dagegen steht nichts im Wege, die Chargen möglichst kalt zu vergießen, um die Seigerung zu vermeiden, ebensowenig wie es Mühe kostet, langsam zu gießen, um Lunker und Seigerung nach oben zu bringen. Bei wichtigeren Fabrikationen, bei denen es auf die Kosten nicht so sehr ankommt, bleiben das Gießen mit dem größeren Querschnitt nach oben, das künstliche Warmhalten des oberen Teiles der Blöcke und als wirksamstes Mittel das mechanische Pressen der erstarrten Blöcke. Will man auch bei der Massenfabrikation sicher gehen, lunker- und seigerungsfreies Material zu erzielen, auch wenn keine besonderen Mittel angewandt worden sind, die einen Erfolg gewährleisten, so berücksichtige man beim Abschneiden des vorderen Blockendes, daß der Lunker tiefer geht, als er mit bloßem Auge erkennbar ist, und daß noch unterhalb des Lunkerendes gewöhnlich die unreinste Ausseigerung sitzt. Man begnüge sich also nicht damit, den Lunker nur so weit abzuschneiden, als er sichtbar ist, sondern man wird am besten immer ein bestimmtes empirisch gefundenes Maß entfernen. Will man sich davon überzeugen, daß keine für den Verwendungszweck schädliche Seigerung stattgefunden hat, so vergleiche man die Analysen von Bohrproben, die wie bei den oben erwähnten 42 Proben aus der Achse des vordersten lunkerfreien Knüppels geschnitten sind, mit der Durchschnittsanalyse der Charge; liegen die hierbei gefundenen Differenzen innerhalb der statthaften Grenzen, so kann man annehmen, daß, zwar nicht absolut sicher, aber doch höchst wahrscheinlich, keine schädliche Seigerung vorliegt.

Dr.-Ing. Geilenkirchen.

* 1901 Nr. 16 S. 857 bis 866; 1902 Nr. 22 S. 1238 bis 1242; 1906 Nr. 6 S. 345.

** Ich gebe hier nur kurz den Howeschen Gedankengang wieder, ohne mich damit irgendwie zu identifizieren.

Ann. des Uebersetzers.

Ueber die Wolframbestimmung im Wolframstahl.

Von G. v. Knorre.

(Nachdruck verboten.)

Vor einiger Zeit habe ich ein neues Verfahren zur Wolframbestimmung beschrieben,* welches darauf beruht, daß sich Wolframsäure durch Benzidinchlorhydrat quantitativ als Benzidinwolframat fällen läßt. Versetzt man eine, mit Salzsäure schwach angesäuerte, Wolframsäure enthaltende Lösung in der Kälte mit überschüssigem Benzidinchlorhydrat, so fällt schon nach kurzem Stehen das Wolfram als weißes, flockiges Benzidinwolframat aus. Der Niederschlag ist in warmem Wasser nicht ganz unlöslich; hat man daher die Fällung in der Wärme vorgenommen, so darf bei quantitativen Bestimmungen das Abfiltrieren erst nach völligem Wiedererkalten der Flüssigkeit vorgenommen werden. Während das kalt gefällte Benzidinwolframat leicht die Poren des Filters verstopft und langsam filtriert, ist dies bei dem in der Wärme erzielten Niederschlage nicht der Fall. Das Auswaschen muß mit einer verdünnten Lösung von Benzidinchlorhydrat vorgenommen werden, da bei Verwendung reinen Wassers leicht ein Durchlaufen des Niederschlages eintritt. Man erhält auch bei kalter Fällung gut filtrierende Niederschläge, wenn man die Wolframatlösung — vor der Fällung mit Benzidinchlorhydrat — mit wenig verdünnter Schwefelsäure oder Alkalisulfat versetzt; das kristallinische Benzidinsulfat umhüllt dann das flockige Benzidinwolframat. Ein Zusatz von 8 bis 10 ccm $\frac{1}{10}$ norm. Schwefelsäure ist ausreichend. Die Menge des Benzidinchlorhydrats ist dabei natürlich so zu bemessen, daß sie sowohl zur Fällung der Schwefelsäure als auch der Wolframsäure mehr als ausreicht. Ein reichlicher Ueberschuß von Benzidinchlorhydrat ist in allen Fällen von Vorteil. Nach etwa 10 bis 20 Minuten ist die Fällung quantitativ und es kann dann das Abfiltrieren des Niederschlages erfolgen. Zum Auswaschen der Mischung von Benzidinsulfat und -Wolframat ist ebenfalls eine verdünnte Lösung von Benzidinchlorhydrat zu verwenden.

Die Fällung in der Kälte unter Zusatz von Schwefelsäure dürfte in den meisten Fällen vorzuziehen sein, da sie schneller zum Ziele führt, als die Fällung bei Siedhitze.

Durch Versäuen des noch feuchten Niederschlages im Platintiegel läßt sich die Ueberführung des Benzidinwolframats in Wolframtrioxyd ohne Schwierigkeiten bewirken; das beigemengte Sulfat stört dabei nicht. Daß die Wolframsäure durch Benzidinchlorhydrat quantitativ gefällt wird, ergibt sich aus den früher

mitgeteilten Beleganalysen,* auf welche an dieser Stelle verwiesen sei.

Um zu prüfen, ob sich die Fällung der Wolframsäure als Benzidinwolframat auch zur Analyse von Wolframstahl, Ferrowolfram und dergleichen eignet, habe ich bereits früher einige Versuche ausgeführt, betreffend die Wolframbestimmung bei Anwesenheit von Eisensalzen.** Da Ferrisalze (insbesondere Eisenchlorid) auf Benzidinsalze oxydierend einwirken, so ergibt sich von vornherein, daß dabei nur Ferrisalze vorliegen dürfen.

Die früher mitgeteilten Versuche zeigten daß Wolframsäure auch bei Anwesenheit größerer Mengen von Eisenchlorür durch Benzidinchlorhydrat quantitativ gefällt wird;*** dabei ist aber darauf zu achten, daß die Lösung nicht erheblichere Mengen freier Säure enthält.

Es lag nunmehr nahe, auch die Wolframbestimmung im Wolframstahl nach dem Benzidinverfahren zu versuchen. Einige diesbezügliche Angaben sind bereits in der früheren Veröffentlichung enthalten. Die Bestimmung erfolgte in der Weise, daß eine gewogene Menge des Wolframstahles bei Luftabschluß in Salzsäure oder Schwefelsäure gelöst, das dabei als schweres schwarzes Pulver ungelöst bleibende Wolfram abfiltriert, ausgewaschen und durch Glühen im Platintiegel in rohes eisenhaltiges Wolframtrioxyd übergeführt wurde; nach dem Schmelzen des unreinen Trioxyds mit Soda, Auslaugen der Schmelze mit Wasser, Abfiltrieren des Eisenoxyds, Versetzen des Filtrats mit Methylorange (als Indikator) und Salzsäure bis zur Rotfärbung wurde darauf die Fällung mit Benzidin vorgenommen.

Da das Verfahren bisher nur an einer Probe von Wolframstahl geprüft worden ist, konnte dieser Teil der Untersuchung noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden und bedurfte noch weiterer Ausarbeitung.†

Die im Folgenden beschriebenen Versuche sind zum Zwecke weiterer Durchbildung des Verfahrens angestellt worden. Dabei wurden fünf Proben von Wolframstahl benutzt, die mir

* A. a. O. S. 785 und 786.

** A. a. O. S. 787 bis 789.

*** Auf 10 g Eisenchlorür waren 0,325 g WO_3 in der Lösung enthalten.

† A. a. O. S. 789 sage ich dementsprechend: „Die Untersuchung soll weiter fortgesetzt und darüber an anderer Stelle eingehend berichtet werden. Ich erachte die Versuche betr. die Wolframbestimmung im Wolframstahl noch nicht als abgeschlossen, weil das Verfahren bisher nur an einer Probe von Wolframstahl geprüft worden ist.“

* „Ber. Chem. Ges.“ 1905 Jahrg. 28 S. 783 bis 789.

von der Firma Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft, Gußstahlfabrik Kapfenberg, freundlichst zur Verfügung gestellt wurden. Nach den Angaben der genannten Firma enthielten die Proben folgende Mengen von Wolfram:

Probe 1	1,15 %	Wolfram
„ 2	1,90 „	„
„ 3	3,36 „	„
„ 4	19,38 „	„
„ 5	8,66 „	„

Vor der Beschreibung der einzelnen Versuche sei hier die Herstellung der zur Fällung verwendeten Lösung von Benzidinchlorhydrat beschrieben.

Als Ausgangsmaterial genügt das käufliche, technische Benzidin.** Man verrührt 20 g desselben in der Reibschale mit Wasser, spült mit 300 bis 400 ccm Wasser in ein Becherglas, fügt 25 ccm rauchende Salzsäure (spez. Gew. 1,19) — oder 42 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,12 — hinzu, erwärmt, bis sich alles gelöst hat, filtriert und verdünnt auf 1 l.

Unter der Annahme, daß 1 Mol. Benzidin 1 Mol. Wolframsäure zu fällen vermag, würden 20 g Benzidin zur Fällung von 25,2 g Wolframtrioxyd oder 10 ccm obiger Lösung für rund 0,25 g WO_3 ausreichen. Da aber das angewandte Benzidin nicht rein ist und da ferner ein Ueberschuß von Benzidinchlorhydrat die Löslichkeit des Benzidinwolframats zurückdrängt, so fügt man zweckmäßig einen reichlichen Ueberschuß der Lösung hinzu; es schadet z. B. nichts, wenn man 50 ccm der obigen Lösung auf 0,25 g WO_3 verwendet. Fällt man unter Zusatz von Schwefelsäure (oder Alkalisulfat), so ist — abgesehen von der zur Fällung der Wolframsäure erforderlichen Menge — außerdem auf 1 cg Schwefelsäure wenigstens noch 1 ccm der Benzidinlösung zu verwenden; hat man z. B. 10 ccm $\frac{1}{10}$ norm. Schwefelsäure zugefügt, so rechne man hierfür mindestens 5 ccm der Lösung.

Die zum Auswaschen der Niederschläge dienende verdünnte Lösung von Benzidinchlorhydrat wird erhalten durch Verdünnen der obigen Lösung mit dem fünf- bis zehnfachen Volumen Wasser.

* * *

Bereits in der früheren Arbeit (a. a. O. S. 788) ist erwähnt, daß sich das beim Lösen des Wolframstahles in Säuren bei Luftabschluß ungelöst zurückbleibende, pulverförmige, metallische Wolfram beim Stehen an der Luft leicht oxydiert: das ausgewaschene, noch feuchte, schwere Wolframpulver geht — auf dem Filter

der Luft ausgesetzt — nach einiger Zeit in graugelb gefärbtes Wolframsäurehydrat über.

Da aber Wolframsäurehydrat beim Auswaschen mit reinem Wasser stets trübe durch das Filter geht und die Oxydation des feinverteilten metallischen Wolframs zum Teil schon während des Abfiltrierens eintritt, so schlug ich in meiner früheren Arbeit vor, auch zum Auswaschen des metallischen Wolframs — ebenso wie für das Benzidinwolfram — eine verdünnte Lösung von Benzidinchlorhydrat zu verwenden, um dadurch das etwa entstehende Wolframsäurehydrat noch auf dem Filter in unlösliches Benzidinwolfram zu verwandeln.*

Durch neuerdings angestellte Versuche habe ich mich davon überzeugt, daß es bei dem früher beschriebenen Verfahren wichtig ist, das Lösen der Probe bei vollkommenem Luftabschluß vorzunehmen, um jede Oxydation des feinverteilten metallischen Wolframs zu vermeiden; tritt zu der noch warmen Lösung Luft, so können infolge von Oxydation des Wolframs leicht zu niedrige Werte gefunden werden.

Ferner ist es zweckmäßig, den Säureüberschuß beim Lösen nicht zu groß zu bemessen. Vor dem Abfiltrieren des Wolframs muß unbedingt die Flüssigkeit bei Luftabschluß erst vollständig erkalten; endlich ist das Abfiltrieren und Auswaschen des Wolframs hintereinander und möglichst schnell unter Verwendung dichter Filter zu bewirken.

Beachtet man die angegebenen Vorsichtsmaßregeln, so erhält man Zahlen, die mit den nach dem bisher üblichen Verfahren erhaltenen gut übereinstimmen.

6,445 g der Probe 2 vom Böhler-Wolframstahl mit 1,90 % W wurden bei Luftabschluß in einer Mischung von 40 ccm Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,12) und 40 ccm Wasser gelöst.

Das rohe, eisenhaltige Wolframtrioxyd wog 0,1648 g und lieferte nach dem Aufschließen mit Soda und Fällung mit Benzidinlösung 0,1528 g reines Trioxyd, entsprechend 1,88 % Wolfram.

Bei nicht genügender Beachtung all der genannten Vorsichtsmaßregeln erhält man indessen leicht etwas zu niedrige Werte; bei der Probe 3 mit 3,36 % Wolfram wurden z. B. 3,17 und 3,01 % W gefunden. Es erschien deshalb wünschenswert, das Verfahren so zu modifizieren, daß sich die zur Erzielung richtiger Werte erforderlichen Versuchsbedingungen stets leicht und bequem innehalten lassen.

Zunächst wurde versucht, ob sich vielleicht durch Zusatz von Kupfersulfat das Lösen bei

* War die Probe des Wolframstahles in Schwefelsäure gelöst, so muß vor dem Auswaschen mit der verdünnten Benzidinlösung das metallische Wolfram zunächst möglichst schnell mit wenig reinem Wasser ausgewaschen werden, um die Hauptmenge des Ferrosulfats zu entfernen; unterläßt man das, so tritt infolge der Abscheidung von Benzidinsulfat leicht ein Verstopfen der Poren des Filters ein.

* Die Probe 5 enthielt ferner 0,62 % Cr und 1,42 % Mn.

** 1 kg kostet bei C. A. F. Kahlbaum 5 \mathcal{M} .

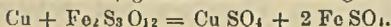
Luftabschluß vermeiden läßt. Das durch die Einwirkung des metallischen Eisens ausgeschiedene schwammige Kupfer verhindert nämlich die Bildung von Ferrisalz* und es wäre ja nicht ausgeschlossen gewesen, daß das sonst bei Abwesenheit von Kupfer durch Einwirkung von Luftsauerstoff entstehende Ferrisalz einen Teil des metallischen Wolframs oxydierte und dadurch störend einwirkte. Da indessen die Mehrzahl der unter Zusatz von Kupfersulfat ausgeführten Versuche zu niedrige Wolframgehalte ergaben, soll eine nähere Beschreibung derselben unterlassen werden; in der Probe 1 wurden z. B. 0,91 % W (statt 1,15 %), der Probe 2 1,74 % W (statt 1,90 %) und endlich in der Probe 3 3,01 % W (statt 3,36 %) gefunden. Brauchbare Ergebnisse sind also in dieser Weise nicht mit Sicherheit zu erzielen. Die Ausführung des Verfahrens wird auch noch dadurch beeinträchtigt, daß dem ungelöst gebliebenen Wolfram metallisches Kupfer beigelegt ist; glüht man nun im Platintiegel bei Luftzutritt, um das Wolfram in WO_3 , das Kupfer in CuO überzuführen, und schließt darauf durch Schmelzen mit Soda auf, so zeigt der Platintiegel regelmäßig infolge von Kupferaufnahme eine Gewichtszunahme von einigen Milligrammen.

* * *

Zu genauen Ergebnissen gelangt man aber leicht auf dem folgenden bequemen Wege. Eine abgewogene Probe des Wolframstahles** wird im offenen, geräumigen, schräg gestellten oder mit Trichter bedecktem Erlenmeyerkolben bei Luftzutritt in verdünnter Salzsäure unter Erwärmen gelöst; findet keine weitere Einwirkung der Säure mehr statt, so neutralisiert man den Ueberschuß an Säure durch vorsichtigen Zusatz von Sodalösung, wobei Verluste durch Verspritzen — infolge des Entweichens von Kohlendioxyd — durch Schräghalten des Kolbens leicht zu vermeiden sind. Um nicht allzu große Mengen von Sodalösung verwenden zu müssen, ist zweckmäßig der Ueberschuß an Salzsäure beim Lösen der Probe möglichst gering zu bemessen. Es ist von Wichtigkeit, so weit zu neutralisieren, daß die Flüssigkeit nur noch schwach sauer reagiert.

Das auf Zusatz von Sodalösung sich abscheidende Ferrokarbonat löst sich, solange

* Ferrisalz wird bekanntlich durch Kupfer zu Ferrosalz reduziert, gemäß der Gleichung:



** Die Menge des abzuwägenden Wolframstahles bemißt man nach dem Wolframgehalte; bei Proben mit etwa 1 % W und weniger sind 7 bis 10 g zu verwenden, bei solchen mit 2 bis 3,5 % W genügen dagegen 4 bis 7 g; aber auch bei Stählen mit mehr als 3,5 % W sind zweckmäßig nicht weniger als 2 g zur Analyse abzuwägen.

noch größere Mengen freier Säure vorliegen, beim Umschütteln schnell auf, nachher immer langsamer und langsamer; man fügt Sodalösung — zuletzt tropfenweise — hinzu, bis sich der Niederschlag eben noch löst. Schwach sauer muß die Flüssigkeit zum Schluß auf jeden Fall reagieren, was sich an der auf Zusatz von Methylorange entstehenden Rotfärbung erkennen läßt.* Die überschüssige freie Säure kann selbstverständlich auch dadurch entfernt werden, daß die saure Lösung auf dem Wasserbade zur Trockne gedampft und der Rückstand in Wasser unter Zusatz eines Tropfens Salzsäure aufgenommen wird (in diesem Falle schadet es nichts, wenn zum Lösen der Probe auch ein großer Ueberschuß von Salzsäure verwendet worden ist).

Schneller zum Ziele führt indessen das Neutralisieren der Lösung durch Soda und dürfte deswegen für technische Zwecke wohl vornehmlich in Betracht kommen. Nach erfolgter Entfernung der freien Salzsäure durch Neutralisation (oder Abdampfen) versetzt man die Flüssigkeit — ohne sich um die ungelösten Anteile der Probe zu bekümmern — mit etwas freier Schwefelsäure (z. B. 10 ccm $\frac{1}{10}$ norm. Schwefelsäure) oder Alkalisulfat und 40 bis 60 ccm der Benzidinlösung. — Wenn sich während des Lösen bei Luftzutritt auch ein Teil des Wolframs zu Wolframsäurehydrat oxydiert hat, so schadet das nunmehr nichts weiter, da durch den Zusatz von Benzidinchlorhydrat die ausgeschiedene bezw. in Lösung befindliche Wolframsäure in unlösliches Benzidinwolframat übergeführt wird. Um aber eine quantitative Fällung zu erzielen, ist es von Bedeutung, daß nur eine geringe Menge freier Säure vorliegt, weshalb die Flüssigkeit vor dem Zusatz der Benzidinlösung sorgfältig neutralisiert werden muß.

Hat die Flüssigkeit nach vollständigem Erkalten 15 bis 20 Minuten gestanden, so filtriert man den alles Wolfram (als Metall und Benzidinwolframat) enthaltenden Niederschlag ab und wäscht ihn mit der verdünnten Benzidinlösung aus. Darauf wird der noch feuchte Niederschlag durch Glühen im Platintiegel bei Luftzutritt verascht und das erhaltene rohe, noch eisenhaltige Wolframtrioxyd durch Schmelzen mit wasserfreier Soda im Platintiegel abgeschlossen. Alsdann laugt man die Schmelze mit warmem Wasser aus, filtriert das Eisenoxyd ab, versetzt das Filtrat mit einigen Tropfen Methylorange und fügt tropfenweise Salzsäure hinzu, bis der letzte Tropfen Rotfärbung erzeugt. Nach Zusatz von etwa 10 ccm $\frac{1}{10}$ norm.

* Hat man Soda bis zur alkalischen Reaktion zugesetzt (daran erkenntlich, daß Ferrokarbonat ungelöst bleibt), so wird das Benzidinchlorhydrat unter Abscheidung von Benzidin zersetzt und die Wolframsäure dann nicht mehr quantitativ als Benzidinwolframat gefällt.

Schwefelsäure wird endlich die in Lösung befindliche Wolframsäure in bekannter Weise mit 40 bis 60 ccm Benzidinlösung gefällt und das abfiltrierte und ausgewaschene Benzidinwolframat durch Glühen in reines Trioxyd übergeführt. — Es sei noch einmal hervorgehoben, daß das Benzidinwolframat in warmem Wasser merklich löslich ist; das Abfiltrieren der Niederschläge darf daher unbedingt erst nach vollständigem Erkalten der Flüssigkeit vorgenommen werden; an heißen Sommertagen ist es daher zweckmäßig, die Flüssigkeit vor dem Abfiltrieren zu kühlen. Arbeitet man unter Beobachtung der beschriebenen Versuchsbedingungen, so erhält man genaue Ergebnisse, die unter sich gut übereinstimmen.

Ein etwaiger Phosphorgehalt der angewandten Materialien ist dabei auf das Ergebnis ohne merklichen Einfluß. [Phosphorsäure hindert die Fällung der Wolframsäure durch Benzidinchlorhydrat nicht.*] Dagegen dürfte bei den bisher üblichen Verfahren der Wolframbestimmung ein Phosphorgehalt der Proben insofern Fehler veranlassen, als dann die Möglichkeit der Bildung von Phosphorwolframsäure vorliegt und aus dieser Wolframsäure durch Mineralsäuren nicht mehr absehbare ist. — Das bei dem beschriebenen Verfahren erhaltene Wolframtrioxyd ist frei von Siliziumdioxid oder es enthält doch nur so geringe Mengen davon, daß ein Abrauchen des Trioxyds mit Flußsäure und Schwefelsäure fortfallen kann.

Zum Beleg für die Brauchbarkeit des beschriebenen Verfahrens seien die folgenden Analysen mitgeteilt:

Probe 1 (mit 1,15 % Wolfram).

- a) 6,9062 g lieferten 0,1008 g WO_3 , entsprechend 1,16 % W,
- b) 8,2755 g lieferten 0,1165 g $WO_3 = 1,12$ % W,
- c) 9,8004 g lieferten 0,1460 g WO_3 oder 1,18 % W.

Probe 3 (mit 3,36 % Wolfram).

Aus 5,8630 g des Stahles wurden 0,2465 g WO_3 erhalten = 3,33 % Wolfram.

Probe 4 (mit 19,38 % Wolfram).

Dieser Stahl enthielt außer Wolfram auch noch beträchtliche Mengen von Chrom.** Beim Behandeln der Probe mit Säure ging zwar die Hauptmenge des Chroms als Chromchlorid in Lösung, ein nicht unerheblicher Teil des Chroms verblieb aber auch in dem säureunlöslichen Rückstande (wahrscheinlich in Form von Ferrochromsilizium). Ohne auf den Chromgehalt Rücksicht zu nehmen, wurde genau verfahren wie oben beschrieben. Das rohe Wolframtrioxyd enthielt beträchtliche Mengen von Chromoxyd und Eisenoxyd, sowie kleinere Mengen von Siliziumdioxid beigemischt. Durch Aufschließen mit Soda im Platinblech ging zwar alles Wolframtrioxyd in wasserlös-

liches Natriumwolframat über, gleichzeitig entstand aber auch gelbes Natriumchromat.

Der beim Auslaugen der gelben Schmelze mit Wasser ungelöst bleibende dunkelrotbraune Rückstand erwies sich als frei von Wolfram, enthielt aber neben Eisenoxyd noch beträchtliche Mengen von unoxydiert gebliebenem Chromoxyd. Zum Auswaschen der unlöslichen Oxyde wurde eine verdünnte Lösung von Ammoniumnitrat verwendet, da bei Verwendung reinen Wassers der Rückstand gegen Schluß des Auswaschens — wenn nur noch kleine Mengen von Salzen in Lösung waren — regelmäßig durch das Filter lief.

In dem gelbgefärbten Filtrate wurde vor der Fällung der Wolframsäure mit Benzidinlösung zunächst die Chromsäure reduziert, da sonst eine Oxydation des Benzidins durch Chromsäure erfolgte. Das mit Salzsäure schwach angesäuerte Filtrat wurde mit SO_2 bzw. $NaHSO_3$ versetzt, bis die Flüssigkeit grün gefärbt erschien, und dann erst die Benzidinlösung zugefügt.

- a) 2,0922 g lieferten 0,5126 g WO_3 oder 19,44 % W,
- b) 1,9709 g ergaben 0,4791 g WO_3 oder 19,28 % W,
- c) 1,1041 g lieferten 0,2689 g $WO_3 = 19,32$ % W,
- d) aus 1,2415 g der Probe wurden endlich 0,3035 g WO_3 erhalten, entsprechend 19,39 % W.

Probe 5 (mit 8,66 % Wolfram).

2,0757 g lieferten 0,2253 g WO_3 , entsprechend 8,61 % W.

Außer den mir von der Firma Gebr. Böhler & Co. zur Verfügung gestellten Proben von Wolframstahl wurden noch zwei andere Muster nach dem neuen Verfahren untersucht.

1. Die Probe enthielt nach den mir darüber gemachten Angaben 1,60 % W (neben 0,31 % Si).

- a) 3,7521 g der Probe lieferten 0,0730 g WO_3 oder 1,54 % W,
- b) 9,3238 g ergaben ferner 0,1882 g WO_3 , entsprechend 1,61 % W.

2. Eine Probe von Ferrowolfram, deren Gehalt an Wolfram unbekannt war, ergab folgende Werte:

- a) 4,0403 g lieferten 0,344 kg oder 6,76 % W,
- b) 3,2733 g ergaben 0,2784 g oder 6,75 % W,
- c) Stud. Nöther, der bisher nach dem neuen Verfahren noch nicht gearbeitet hatte, erhielt aus:
 - z) 1 g Substanz 0,0850 g WO_3 , entsprechend 6,74 % W,
 - β) 3 g Einwage 0,2555 g WO_3 , entsprechend 6,76 % W,
 - γ) 3 g Einwage 0,2540 g WO_3 , entsprechend 6,72 % W.

Als Mittel aus allen unter a) bis c) angegebenen Bestimmungen ergibt sich der Wolframgehalt zu 6,75 %.

Zum Beleg dafür, daß das bei dem neuen Verfahren zur Wägung gebrachte Wolframtrioxyd Siliziumdioxid, wenn überhaupt, so doch nur in äußerst geringer Menge enthält, mögen die folgenden Versuche angeführt sein:

0,2042 g Trioxyd lieferten z. B. nach dem Abrauchen mit Flußsäure und Schwefelsäure 0,2037 g Rückstand, ferner 0,1936 g WO_3 , 0,1934 g Rückstand.

Die Gewichtsabnahme ist — namentlich beim letzten Versuche — als sehr gering zu bezeichnen und kann außerdem vielleicht durch Verluste infolge von Verspritzen bewirkt sein.

* Ueber die Trennung der Wolframsäure von Phosphorsäure und Arsensäure durch Benzidinchlorhydrat soll später gelegentlich berichtet werden.

** Eine genaue Cr-Bestimmung wurde nicht ausgeführt; jedenfalls lag der Cr-Gehalt aber über 4,20 %.

Jedenfalls ist für technische Zwecke das nachträgliche Abrauchen des Trioxyds mit Flußsäure und Schwefelsäure entbehrlich.

Mit aller Sicherheit ergibt sich das aus den folgenden, von stud. Nöther ausgeführten Versuchen, bei welchen das Ferrowolfram mit 6,75 % W (vergl. die vorstehenden Analysen unter 2) als Ausgangsmaterial diente und die Wolframbestimmung nach dem bisher üblichen Verfahren erfolgte.

Abgewogene Proben wurden mit Schwefel eingeschmolzen und das Sulfurierungsprodukt mehrfach mit Königswasser zur Trockne gedampft. Der Wolframgehalt ergab sich bei vier Versuchen zu a) 0,65, b) 6,77, c) 6,38 und d) 6,46 %.

Bei den beiden am besten stimmenden Versuchen a) und b) mit 6,65 und 6,77 % W betrug die Einwage je 1 g und os wog:

a) $\text{SiO}_2 + \text{WO}_3$	0,1097 g
b) " " "	0,1086 g

Durch Eindampfen mit HFl und H_2SO_4 ergab sich aus dem eintretenden Gewichtsverluste die Menge an SiO_2 zu a) 0,0258 g und b) 0,0230 g, sowie der

Gehalt an WO_3 zu a) 0,0839 und b) 0,0856 g. — Durch Lösen abgewogener Mengen der Probe in Salpetersäure, Eindampfen mit Schwefelsäure, Erhitzen bis zum Entweichen von Schwefelsäuredämpfen usw., also unter Verwendung der bisher zumelst benutzten Methode zur Abschöpfung des Wolframs, wurde der Gehalt bei fünf Versuchen von stud. Nöther gefunden zu a) 6,00, b) 5,38, c) 6,65, d) 5,85 und e) 6,48 % W.

Bei dem der Wahrheit am nächsten kommenden Versuche e) betrug die Einwage 1 g, das Gewicht von $\text{SiO}_2 + \text{WO}_3 = 0,1090$ g, der Gehalt an SiO_2 0,0258 g und an WO_3 0,0838 g.

Aus den vorstehenden Zahlen ergibt sich, daß die Probe von Ferrowolfram einen Siliziumgehalt von etwa 1,20 %* enthielt; trotz dieser erheblichen Mengen von Silizium lieferte das neue Verfahren auch ohne Behandlung des Wolframtrioxyds mit Flußsäure die unter 2. genannten richtigen Werte für den Wolframgehalt; dem Wolframtrioxyd konnten daher nennenswerte Mengen von Siliziumdioxid nicht beigegeben sein.

* Berechnet aus 0,0258 g SiO_2 , erhalten aus 1 g Substanz.

Kupfer im Eisen.

Unter dem Titel „Einige Versuche über den Einfluß des Kupfers auf die Eigenschaften des Stahls“, hat Gunnar Dillner kürzlich eine Arbeit veröffentlicht,* der wir das Nachstehende entnehmen:

In Schweden ist die Furcht vor dem schädlichen Einfluß des Kupfers auf die Beschaffenheit des Stahles noch recht verbreitet. Diese Besorgnis ist auf Eggertz** zurückzuführen, der angenommen hatte, daß ein Kupfergehalt von einigen Zehntel Prozent das Eisen rotbrüchig mache und daß bei 0,5 % Kupfer das Material überhaupt unbrauchbar werde. Von anderer Seite ist sogar die Vermutung ausgesprochen worden, daß das Kupfer den Stahl überdies etwas kaltbrüchig mache. In der Folgezeit wurde die Frage des Kupfereinflusses von ausländischen Forschern wiederholt und eingehend erörtert. Diese Untersuchungen, deren Hauptergebnisse Verfasser in gedrängter Uebersicht zusammenstellt,*** haben wesentlich dazu beigetragen, daß sich die Furcht vor dem Kupfergehalt bedeutend verringert hat, wenn gleich sie, wie eingangs erwähnt, in Schweden noch nicht völlig gewichen ist, so daß häufig die Preise für Roheisen mit einigen Hundertstel

Prozent Kupfer herabgesetzt und sonst gutartige Erze wegen eines geringen Kupfergehaltes als minderwertig erklärt wurden. Diese Unsicherheit veranlaßte den Verfasser, durch eine Reihe von Versuchen mit schwedischem Material weiter zur Klärung der ebenso interessanten wie wichtigen Frage beizutragen.

Das von Dillner verwendete Material war im Eisenwerk zu Avesta hergestellt worden. Die Proben enthielten 0,1 und 1,0 % Kohlenstoff; sie wurden in der Weise gewonnen, daß von einer Martincharge mit dem gewünschten Kohlenstoffgehalt so viel in einen vorgewärmten Tiegel gegossen wurde, daß dieser zur Hälfte gefüllt war, worauf die berechnete und abgewogene Menge granulierten Kupfers zugesetzt, und der Tiegel mit dem Rest der bestimmten Stahlmenge gefüllt wurde. Der so beschickte Tiegel wurde noch einmal in den Ofen gestellt, um dem Kupfer Gelegenheit zu bieten, sich im Stahl gleichmäßig zu verteilen. Der erhaltene kupferhaltige Stahlblock wurde zu einem 30 mm-Vierkantstab ausgewalzt, was ohne Schwierigkeit vor sich ging. Der fertige Stab besaß keinerlei Anzeichen von Rotbruch. Von jeder Charge wurde ein weiterer 30 mm-Stab aus-

* „Kungl. Tekniska Högskolans Materialprovningsanstalt 1896 bis 1906“ S. 15 bis 33.

** „Jerukontorets Annaler“ 1861 S. 1 und 1856 S. 257.

*** Die vom Verfasser angezogenen ausländischen Quellen sind leider bei weitem nicht erschöpfend. So vermisse wir z. B. von älteren deutschen Arbeiten die grundlegende Abhandlung von Wassum: „Ueber

den Einfluß von Schwefel und Kupfer auf den Stahl“ („Stahl und Eisen“ 1882 S. 192). Von neueren Arbeiten: die wertvollen Mitteilungen von A. Kuhfuss („Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 13 und 1901 Nr. 16) und Dr. K. List („Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 13 S. 692). Endlich jene von R. Genzmer („Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 21 S. 1186) und Karl Stohrawa („Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 22 S. 1242).

gewalzt, der als Vergleichsprobe diente. Das Versuchsmaterial besaß folgende chemische Zusammensetzung (vergl. Tabelle 1). Mit Ausnahme von unwesentlichen Schwankungen im Mangan-gehalt bei dem weichen Material ist die Zusammensetzung bei den zu gleichen Versuchs-

reihen gehörenden Proben praktisch genommen gleichartig, natürlich bis auf den Kupfer-gehalt. Proben, die man aus verschiedenen Teilen jedes Stabes genommen hatte, ergaben die vollkommen gleichmäßige Verteilung des Kupfers im Stahl.

Tabelle I.

Bestandteile	Weiches Eisen				Stahl			
	4	2	1	3	149	149,1	149,2	149,3
Kohlenstoff	0,08	0,09	0,08	0,07	1,09	1,04	1,02	1,04
Silizium	0,015	0,015	0,015	0,015	0,025	0,025	0,025	0,022
Mangan	0,37	0,36	0,39	0,30	0,18	0,18	0,19	0,18
Phosphor	0,022	0,022	0,022	0,022	0,040	0,037	0,034	0,040
Schwefel	0,020	0,021	0,021	0,020	0,027	0,018	0,026	0,022
Kupfer	0,040	0,140	0,470	0,620	0,024	0,140	0,520	0,640

A. Mikroskopische Untersuchungen, Bestimmung des Härtungsbereiches und Schmiedeprobe. Durch Steads Untersuchungen* ist das Verhalten von Kupfer im ausgeglühten Stahl vollständig geklärt worden. Von einem gewissen Interesse ist indessen die Frage, inwieweit das Kupfer gelöst im Stahl vorkommt, wenn dieser gehärtet wurde, und in dieser Richtung hat Verfasser einige recht beachtenswerte mikroskopische Untersuchungen angestellt. Zu diesen Proben wurden zwei Scheiben von den Eisensorten 3 und 4 und von den Stählen 149 und 149,3 (vergl. Tabelle 1) verwendet. Eine Serie dieser Proben wurde bei 850° ausgeglüht und in warmer Asche ganz langsam abgekühlt, während eine andere Serie bis auf 1000° erhitzt und in Wasser von Zimmertemperatur gehärtet wurde. Die Probe wurde mit geschlammtem Schmirgel von verschiedenem Feinheitsgrad poliert und schließlich in der von Le Chatelier angegebenen Weise** mit geschlammter Tonerde behandelt. Das Ätzen geschah mit alkoholischer Pikrinsäurelösung. Abbildung 1 gibt eine Darstellung von dem Gefüge der ausgeglühten Probe bei 150facher Vergrößerung. Es zeigt keinen Unterschied gegen gewöhnlichen Kohlenstoffstahl; daraus folgt, daß das Kupfer im Stahl vollständig gelöst ist. Die zweite Versuchsreihe, die bei 1000° gehärtet wurde — um allen Kohlenstoff im Stahl als Martensit zu lösen —, zeigte bei der Untersuchung, daß selbst dann nicht, wenn aller Kohlenstoff gelöst ist, das Kupfer aus seiner Lösung im Eisen ausgeschieden wird.

Sämtliche Proben zeigen das für gehärteten Kohlenstoffstahl von entsprechendem Kohlenstoffgehalt charakteristische Gefüge. Die erhal-

tenen Mikrophotographien (Vergrößerung 1 : 150) sind in Abbildung 2 zusammengestellt.

Im Zusammenhang mit diesem Versuch und in der Absicht, Aufklärung über die geeignetste Härtungstemperatur für das vorliegende Versuchsmaterial zu erhalten, wurde die Ermittlung des Härtungsbereiches für die verschiedenen Proben vorgenommen. Diese Bestimmungen wurden in der Weise ausgeführt, daß zuerst die höchste kritische Temperatur A_{r1} ermittelt und dann durch Härtung und darauf folgende Prüfung von zu 20×8 mm Querschnitt ausgeschmiedeten Stücken diejenige Temperatur ermittelt wurde, bei welcher ein kristallinisches Gefüge bei den gehärteten Proben aufzutreten begann. Das Intervall zwischen der Temperatur A_{r1} und der Kristallisationstemperatur wird „Härtungsbereich“ („härtningsfältet“) genannt. Die Ermittlung des Punktes A_{r1} geschah so, daß in einen Teil des zu untersuchenden Stahles ein Loch von 3 mm Weite gebohrt und in dieses ein Platinthermoelement eingelegt wurde. Die Erhitzung erfolgte dann in einem elektrischen Widerstandsofen. Bezüglich weiterer Einzelheiten muß auf die Quelle selbst verwiesen werden.

Mit dem weichen Material wurden auf dem Fagersta-Werke Schmiedeproben ausgeführt. Die Eisensorten 1, 2 und 4 ergaben keinerlei Anzeichen von Rotbruch. Eisen 3 (Kupfer = 0,62 %) war etwas, wenn auch unbedeutend, rotbrüchig und ein wenig härter als die übrigen Sorten. Bei den Rotbruchproben, die in Avesta ausgeführt wurden, erwiesen sich alle Sorten als rotbruchfrei.

B. Zugprobe. Mit allen acht Sorten wurden nach dem Ausglühen bei 850° und dem Härten bei 800° Zugproben vorgenommen. Es wurden dabei die üblichen Werte ermittelt und in Tabellenform zusammengestellt. Auf die Versuchseinzelheiten soll hier nicht näher eingegangen

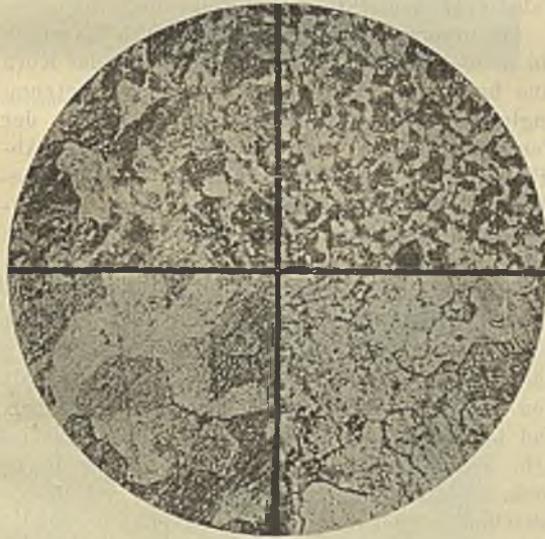
* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 19, S. 1072.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 9 S. 522: »Einiges aus der metallographischen Technik«.

werden. Das Hauptergebnis bestätigt die längst bekannte Tatsache, daß ein Kupfergehalt bis zu 0,62 % für weiches Eisen völlig unschädlich ist; bei hartem Stahl hingegen erhöht er die Sprödigkeit, besonders wenn das Material gehärtet wurde.

C. Schlagbiege- und Härteprobe. Die Schlagbiegeproben wurden nach der Methode von Barbas ausgeführt, die Härteprobe nach dem Brinellschen Verfahren. Die erhaltenen Resultate stimmen mit der allgemeinen Regel überein, daß ein höherer Kupfergehalt die Härte des Stahles vergrößert.

Stahl 149 . . . Cu = 0,024 % Stahl 149.3 . . . Cu = 0,64 %



Eisen 4 . . . Cu = 0,040 % Eisen 3 . . . Cu = 0,62 %

Abbildung 1. Ausgeglüht bei 900°.

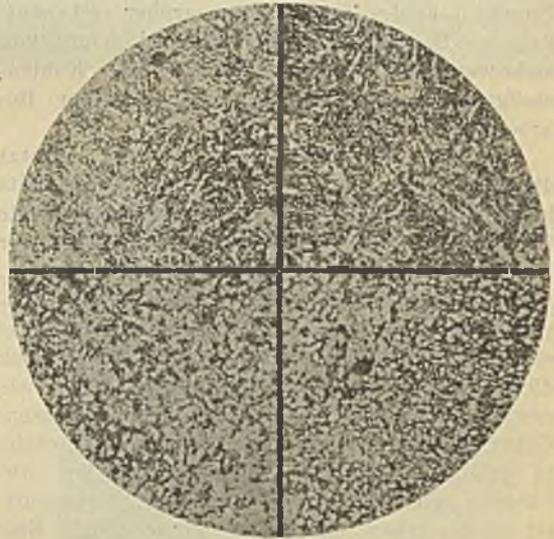
D. Löslichkeit des Kupferstahles in verdünnten Säuren. Die erhaltenen Ergebnisse stimmen mit den von Stead gefundenen Resultaten überein. Kupferhaltiger Stahl rostet weniger als kupferfreies Material von sonst gleicher Zusammensetzung.

E. Magnetische und elektrische Untersuchungen. Dieselben ergaben, daß ein Kupfergehalt bis zu 0,64 % ohne Einfluß auf die magnetischen Eigenschaften des Eisens ist. Das im Eisen gelöste Kupfer wirkt dagegen in derselben Weise wie andere mit Eisen legierte Stoffe, indem es den elektrischen Widerstand erhöht.

F. Schlußfolgerungen. Die in der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule ausgeführten Proben haben ergeben,

daß ein Kupfergehalt bis zu 0,62 % keinen merkbar schädlichen Einfluß auf ein im übrigen normales weiches Eisen ausübt. Sowohl die Zugprobe als auch die Schlagbiegeprobe ergibt, daß das kupferhaltige Material außer einer etwas größeren Elastizität, Festigkeit und Härte die gleiche Dehnbarkeit und Zähigkeit wie kupferfreies Eisen besitzt. Beim Schmieden und Walzen zeigt das Eisen mit besagtem Kupfergehalt keinerlei Rotbrüchigkeit und unterscheidet sich im übrigen nicht in unvorteilhafter Weise von gewöhnlichem Material von gleichem Kohlenstoffgehalt. Außer-

Stahl 149 . . . Cu = 0,024 % Stahl 149.3 . . . Cu = 0,64 %



Eisen 4 . . . Cu = 0,040 % Eisen 3 . . . Cu = 0,62 %

Abbildung 2. Gehärtet bei 1000°.

dem scheint es eine größere Widerstandsfähigkeit gegen das Rosten zu haben als kupferfreies Eisen.

Was den harten Stahl betrifft, so findet man selbst hier eine Erhöhung der Elastizität, Festigkeit und Härte beim Zusatz von Kupfer. Dagegen scheint, wenn der Kupfergehalt 0,5 % übersteigt, eine Verringerung in der Zähigkeit bei dem ausgeglühten Material einzutreten. Besonders scheint das Kupfer die Fähigkeit des Stahles, Härtung anzunehmen, zu erhöhen, und alle gehärteten kupferhaltigen Proben haben sich als besonders spröde erwiesen.* O. V.

* Man vergleiche auch die im vorigen Heft S. 1444 bis 1447 von Dr. H. Wedding mitgeteilten Ergebnisse der Untersuchungen von Müller über Kupfer im Eisen.



Ueber die Bedeutung des Stickstoffes im Eisen.

Von Dr. Hjalmar Braune.

(Schluß von S. 1473.)

Metallographische Untersuchung.

Werden Proben von ein und derselben Eisensorte mit beliebigem Stickstoffgehalt erhitzt, so wird man finden, daß, wenn nur der Stickstoffgehalt eine gewisse Höhe erreicht hat, das Eisen kristallinische Struktur mit schönen, in weißem Lichte funkelnden Reflexflächen annimmt. Die Menge des Stickstoffs, durch welche die Umwandlung des Metalls von amorpher zu kristallinischer Beschaffenheit bewirkt wird, hängt von mehreren Umständen ab, besonders dem Kohlenstoffgehalt, dem Schlackengehalt und der Bearbeitung.

Was den Kohlenstoffgehalt betrifft, so setzt dieser sowohl die Höhe des Stickstoffgehalts herab als auch die der Temperatur, bei der die Umwandlung vor sich geht, weshalb Stahl für Stickstoff immer empfindlicher ist als Schweißisen. Schlackenlamellen haben die Eigenschaft, die Umwandlung der Struktur im Metall durch Stickstoff in starkem Maße zu verhindern; durch diese Verunreinigungen ist Schweißisen, wie erwähnt, weniger empfindlich als Flußeisen. Ueber den Einfluß, den Bearbeitung des Metalls in erhitztem Zustande und während der Abkühlung, wie Hämmern, Walzen usw., hervorruft, ist zu bemerken, daß dieser die schädliche Einwirkung des Stickstoffs abschwächt, wodurch Fehler, die sich in Material mit hohem Stickstoffgehalt zeigen würden, oft vermindert oder verborgen werden können.

Die Temperatur, auf welche ein Metall in der Praxis erhitzt wird, liegt so hoch, daß bei derselben das Metall unter günstigsten Bedingungen für die Bearbeitung erhält, ohne hierbei in seinen Eigenschaften geschädigt zu werden. So wird weiches Eisen sehr hoch erhitzt, Stahl dagegen nicht mehr als etwas über Rotglut. Jeder Eisensorte entspricht deshalb ein Erhitzungsgrad, der ziemlich konstant ist und der hauptsächlich durch den Kohlenstoffgehalt bestimmt wird. Nehmen wir diese Tatsache als Richtschnur, so wird der geringste Stickstoffgehalt, bei dem das Metall kristallinische Struktur annimmt, von besonderer Bedeutung und wir wollen denselben „den kritischen Stickstoffgehalt der Eisensorte“ nennen. Als Beispiel hierfür seien für die verschiedenen Eisensorten folgende (wahrscheinliche) kritische Stickstoffgehalte angeführt:

Harter Stahl . . .	0,030 bis 0,035 % N
Weicher Stahl . . .	0,040 „ 0,045 „
Weiches Eisen . . .	0,050 „ 0,060 „

Unter diesem Stickstoffgehalte bleibt das Metall dehnbar; doch verschwindet diese Eigenschaft mehr und mehr mit steigendem Stickstoffgehalt. Die Härte des Metalls nimmt zu in warmem wie in kaltem Zustande.

In den Abbildungen 11 bis 19 sind einige der am meisten charakteristischen Gefügebilder beigegeben. Die Strukturveränderungen, die wir bei dem weichen Eisen in der Probenreihe Tabelle II bemerkten, sind folgende:

Die ursprüngliche Probe ($N = 0,015\%$) zeigte ein großes grobkörniges Gefüge, und jedes Korn eine homogene Fläche, wenn auch die Ätzung ungleich stark war infolge der Lagerung der Ferritkristalle in verschiedenen Körnern (Abbildung 11). Die Fugen konnten deutlich beobachtet werden, zeigten aber keine charakteristischen Merkmale. Im allgemeinen sind sie dünn, besonders wenn ihre Dicke im Verhältnis zu den übrigen Dimensionen der Körner gemessen wird. Mit steigendem Stickstoffgehalt vermindert sich die Korngröße, die Fuge dagegen kann dicker werden. Bei einem Stickstoffgehalt von 0,044 % sind die Körner noch kleiner, und bei gewissen Körnern tritt eine eigentümliche Korrosion hervor in Form paralleler Bergrücken (Abbildung 12); auch können bei diesem mittelhohen Stickstoffgehalt unregelmäßige (runde) Ätzfiguren auftreten (Abbild. 13 und 14).

Wenn der Stickstoff auf 0,060 % gestiegen ist, so werden die Körner sehr klein und besitzen kaum ein Zehntel ihrer ursprünglichen Größe; die Fugen werden dicker. Auch hier erhalten sich die parallelen Bergrücken in gewissen Körnern. Bezeichnend für diesen Stickstoffgehalt ist das Auftreten gewisser scharf markierter Linien, die bei noch höherem Stickstoffgehalt wie 0,120 % deutlicher erscheinen. Bei dieser Struktur ist das Metall vollständig brüchig, der Bruch ist grobkristallinisch mit weißen Reflexen.

Läßt man eine solche auf Weißglut erhitzte Probe langsam abkühlen, so verschwindet die körnige Struktur, sie geht in eine eutektische über und zeigt eine Menge gerader Streifen. Beim Uebergang von der körnigen zur eutektischen Struktur kann man sehen, wie die Körner sich strecken und öffnen; dabei entstehen Linien wie Abbildung 15 zeigt (Neumannsche Linien).*

* Der Verfasser schreibt irrtümlich „Naumannsche Linien“. Die für gewisse Meteoriten charakteristischen Linien sind indessen nach ihrem Entdecker Neumann benannt worden, es muß daher Neumannsche Linien heißen. Vergl. hierüber „Stahl und Eisen“ 1893 Nr. 6 S. 243. *Die Red.*

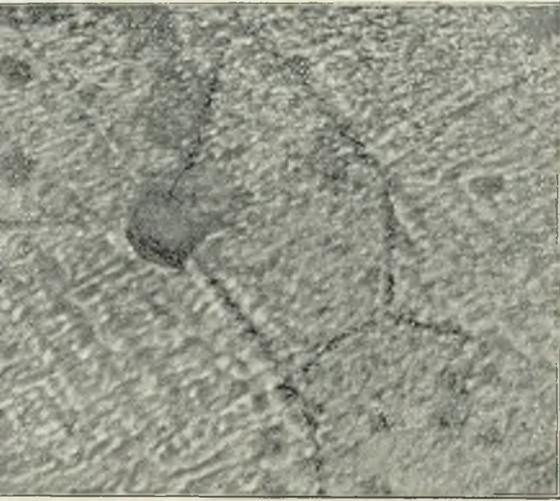


Abbildung 11. C = 0,06 %, N = 0,015 %. (V = 150.)

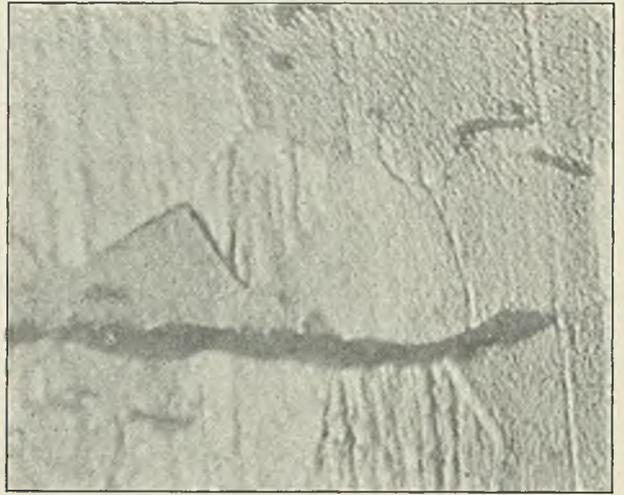


Abbildung 12. C = 0,06 %, N = 0,040 %. (V = 150.)



Abbildung 13. C = 0,06 %, N = 0,060 %. (V = 150.)

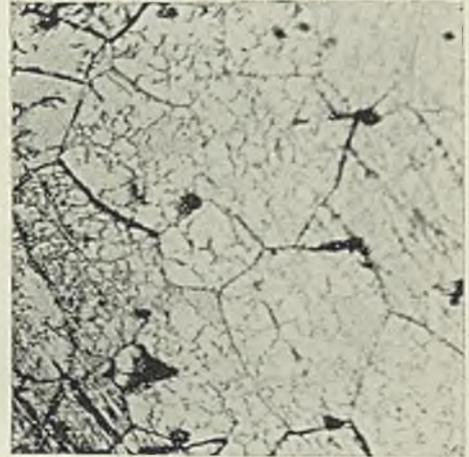


Abbildung 14. C = 0,06 %, N = 0,100 %. (V = 150.)

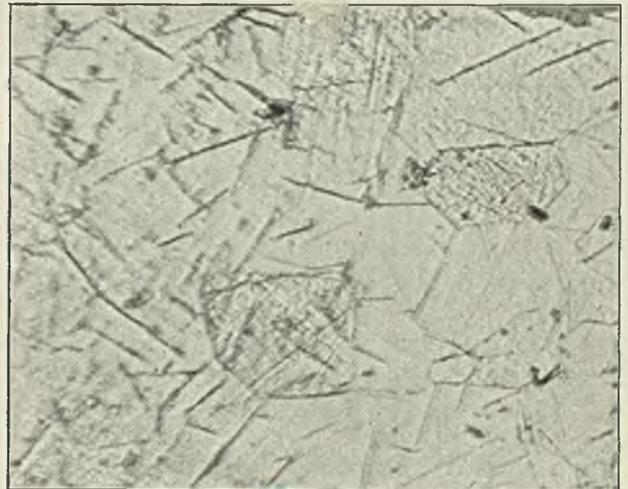


Abbildung 15. N = 0,100 %. (V = 150.)



Abbildung 16. C = 0,06 %, N = 0,120 %. (V = 750.)



Abbildung 17. C = 1,15 %, N = 0,035 %. (V = 750.)

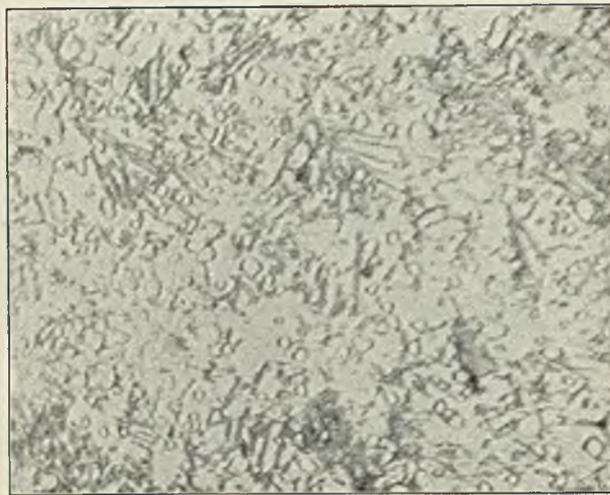


Abbildung 18. C = 1,15 %, N = 0,150 %. (V = 750.)

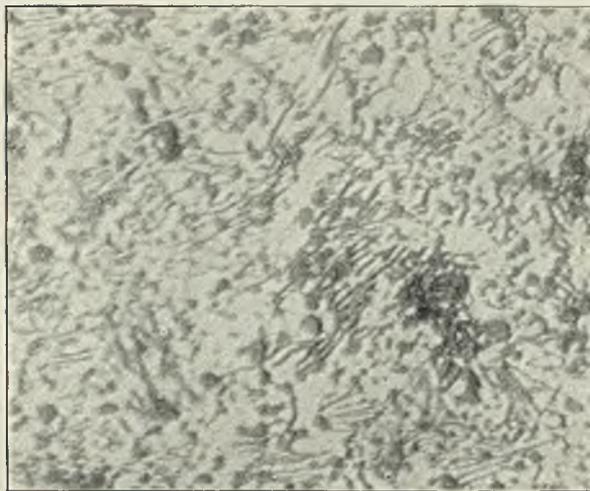


Abbildung 19. C = 1,15 %, N = 0,150 %. (V = 750.)



Abbildung 20. C = 0,03 %, N = 0,080 %. (V = 150.)

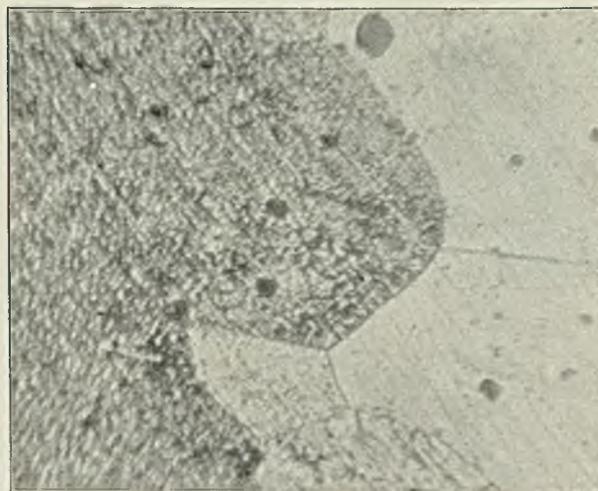


Abbildung 21. C = 0,03 %, N = 0,080 %. (V = 150.)

Wie es scheint ist das Vorkommen von Stickstoff im Eisen eine von den Bedingungen für das Auftreten der Neumannschen Linien, auch ist nachgewiesen, daß Meteoreisen, in dem zuerst diese Linien entdeckt wurden, ziemlich große Mengen Stickstoff enthalten kann.* In dem stickstoffhaltigen Eisen sollen sich die Moleküle in einem gewissen Spannungszustande befinden, so daß sie zur Zwillingsbildung geneigt sind. Man nahm an, dies könnte durch mechanische Berührung hervorgerufen werden, etwa durch Ritzen mit Schmirgelkörnern, wie es auch bei den Kalzitkristallen möglich ist, durch Ritzen mit einem scharfen Messer Zwillingsbildung hervorzurufen (Baumhauer). Solche Neumannsche Linien würden demnach bei der Bearbeitung der Probe hervorgerufen und sollen vorher im Metall nicht vorhanden sein. Aus Abbildung 15 scheint jedoch hervorzugehen, daß die Neumannschen Linien auch durch Rektifikation von Fugen in einem körnigen Kleingefüge entstehen können, daß sie sich also im Metall selbst als Fläche vorfinden und dazu beitragen, dasselbe spröde zu machen.

Aus diesen Untersuchungen kann man den Schluß ziehen, daß bei weichem Eisen die Dehnbarkeit des Materials und die Größe der Ferritkörner in nahem Zusammenhang miteinander stehen. Je größer das Korn ist, um so dehnbarer scheint das Metall zu sein. Die Fugen enthalten einen großen Teil der Verunreinigungen des Metalls. Von besonderem Interesse ist es, bei diesen Proben zu beobachten, einen wie großen Widerstand die körnige Struktur dem Eindringen eines Elementes in das Metall entgesetzt.

Gehen wir zur Beschreibung der Stahlproben in Tab. III (S. 1433) über, so sehen wir, daß der ursprüngliche stickstoffarme Stahl einen körnigen Perlit von feiner Beschaffenheit zeigt. Die Konzentrationszentren sind dicht beieinander und von kleinen Dimensionen, wodurch die Struktur ein homogenes Aussehen bekommt, was auf einen guten und zähen Stahl hindeutet.

Bei Steigerung des Stickstoffgehaltes nur um 0,010 % oder bis zu 0,025 % zeigt sich der körnige Perlit bedeutend verändert. Die Konzentrationszentren sind grob geworden und sind nicht so nahe einander gelagert, wodurch der Ferrit mehr zum Vorschein kommt. An diesem Aussehen der Struktur kann man erkennen, daß dieser Stahl andere Eigenschaften haben muß als der vorige.

Bei einem Stickstoffgehalt von 0,040 %, wo die Dehnbarkeit des Metalls vollständig aufhört, erscheint eine neue Struktur für Stahl. Dieselbe besteht aus einer Menge Ringe von kraterartigem Aussehen mit ziemlich großen Zwischen-

räumen, gleichförmig verteilt auf einem Boden von Ferrit (vergl. Abbild. 16 und 16). Wird das Material innerhalb des Ringes untersucht, indem man die Probe in einer Mischung von Kalilauge und Pikrinsäure kocht, so färbt es sich, wodurch also gezeigt wird, daß es aus Zementit besteht. Die Ringe bestehen sicherlich aus Eisennitrid, das der Ferrit abgeschieden hat. Dieses lagert sich als eine Schicht um den Zementit ab, in welchem es nicht gelöst wird. Die Ringe sind in Säure schwerer löslich, als der eingeschlossene Zementit sowohl wie der umgebende Ferrit. Wird der Stickstoffgehalt noch mehr gesteigert, so vergrößert sich diese Schicht von Eisennitrid auf den Zementitkonzentrationen, bis die Flächenanspannung auf der Schicht zu groß wird, ein Teil Eisennitrid sich abtrennt und parallele Schichten im Ferrit bildet, die fingerförmig von einem Teil der Zementitzentren ausgehen, wie Abbild. 18 zeigt. Um zu prüfen, ob sich nicht etwa zwischen diesen parallelen Schichten Zementit befindet, wurde die Struktur auf obige Weise gefärbt, wobei sich zeigte, daß nur das Konzentrationszentrum aus Zementit bestand (Abbild. 19). Diese letzte Struktur kommt gewiß nicht im Stahl der Praxis vor, da sie einen zu hohen Stickstoffgehalt fordert, vom siderologischen Standpunkt aus ist sie aber sehr interessant. Bei Härtung der Proben (Tabelle III) war in den erhaltenen Martensiten kein Unterschied, sondern alle hatten gleiche Struktur. Hieraus erkennen wir, daß die Güte eines Eisens mikroskopisch immer in ungehärtetem Zustande beurteilt werden muß.

Untersuchungen über verschiedene Stickstoffgehalte im Eisen und Stahl.

Bei der Untersuchung einer Menge Proben, die Erzeugnisse von mehreren der größten Werke der Welt waren, haben wir als den höchsten Stickstoffgehalt 0,062 % gefunden und als den niedrigsten 0,02 %. Hieraus ergibt sich, daß die Grenzen für den Stickstoffgehalt im Eisen der Technik ziemlich weit sind. Was die grauen Roheisensorten anbetrifft, so sind diese im allgemeinen ziemlich stickstofffrei. In Koksroheisen dieser Art, hauptsächlich Gießereiroheisen, haben wir 0,007 bis 0,009 % gefunden, und in einem einzigen Falle, der dadurch bedingt war, daß stickstoffhaltiges Schmiedeeisen gegichtet wurde, 0,015 % Stickstoff.

Die Abweichungen des Stickstoffgehaltes sind in den grauen schwedischen Roheisensorten viel größer. Hier kommt als niedrigste Grenze Eisen von 0,002 bis 0,003 % Stickstoff vor, und von da steigt der Stickstoffgehalt bis 0,020 %. Bei den niedrigsten Stickstoffmengen finden sich in der Analyse hohe Kohlenstoffgehalte, besonders Graphit, sowie geringe Silizium- und Mangangehalte.

* Graham: „Chem. News“ 1867 S. 273.

Der Stickstoffgehalt der weißen Roheisen-sorten ist bedeutend größer, und dieses gilt namentlich für Koksroheisen. Hier beträgt der niedrigste Stickstoffgehalt, den wir gefunden haben, 0,021 %, der Höchstgehalt 0,040 % und mehr. Als Stickstoffgehalte in weißem Roheisen für verschiedene Zwecke können wir angeben: Thomas-Roheisen 0,020 bis 0,030 %, Basisches Martinroheisen 0,025 bis 0,035 %, Puddel-Roheisen 0,030 bis 0,035 %.

Das schwedische weißes Roheisen zeigt im allgemeinen bedeutend niedrigere Ziffern, die zwischen 0,003 und 0,020 % schwanken. Doch haben wir auch hier in einzelnen Fällen Stickstoffgehalte von besonders hohem Werte gefunden, nämlich 0,030 bis 0,035 %, woraus zu ersehen ist, daß auch beim Holzkohlen-Hochofenbetriebe hohe Stickstoffgehalte auftreten können. Im allgemeinen hält sich der Stickstoffgehalt für gutes weißes und halbweißes schwedisches Roheisen zwischen 0,005 und 0,010 %.

Ein Roheisen, das unser besonderes Interesse erregt hat, ist das sogenannte „gewaschene Roheisen“, das nach seinen Herstellungsmethoden viel Stickstoff enthalten müßte. Im Handel kommt dieses Roheisen in zwei Qualitäten vor, nämlich einer B- und einer C-Qualität. Die erstere hat die Zusammensetzung:

C	3,50 %	As	0,00 %
Graphit . . .	0,00 „	Cu	0,00 „
Si	0,00 „	S	0,015 „
Mn	0,00 „	P	0,010 „

Die letztere Qualität hat dieselbe Zusammensetzung mit Ausnahme des Phosphorgehaltes, der 0,020 % beträgt. Beide Sorten werden in ziemlich großen Mengen verkauft und sind infolge ihrer Reinheit und billigen Preise ein scharfer Konkurrent für schwedisches Eisen auf dem Weltmarkte geworden.

Die Mehrzahl der Proben dieses Roheisens, die aus verschiedenen Ländern stammten, und deren Herstellung in ganz verschiedene durch Jahre getrennte Zeiträume fällt, haben bei der Analyse einen ungewöhnlich hohen Stickstoffgehalt ergeben, der ungefähr 0,040 % betrug. Das höchste Resultat ist 0,050 % gewesen und das niedrigste 0,035 %. In der letzterwähnten Probe fand sich noch Graphit. Das Ergebnis unserer Untersuchung dieses Roheisens wird von der Praxis bestätigt, indem dasselbe, wo es auch bei Stahlherstellung angewandt wird, Stickstoffbrüchigkeit des Materials in größerem oder geringerem Maße erzeugt.

Was den Stickstoffgehalt in gefrischten Eisensorten betrifft, so ist dieser abhängig von dem Stickstoffgehalte des angewandten Roheisens, aber auch von der Art, wie der Frischprozeß ausgeführt wird; besonders ist dieses der Fall

bei den basischen Frischungsverfahren. Für Schweißisen können wir allgemein behaupten, daß dessen Stickstoffgehalt fast nur vom Roheisen bestimmt wird. So enthält Puddeleisen, beste Qualität zur Drahtfabrikation, 0,025 bis 0,030 % Stickstoff. Bestes schwedisches Lancashireisen hat nicht mehr als 0,006 bis 0,008 % Stickstoff, allerdings steigt bei einem großen Teil dieses Eisens der Stickstoffgehalt von 0,010 bis 0,015 %.

Der saure Martin- und der Bessemerprozeß wurden gewöhnlich mit bestem Material betrieben, weshalb diese Stahlarten zu den stickstoffärmsten gehören. Das schwedische Eisen dieser Art enthält 0,006 bis 0,012 % Stickstoff, das anderer Länder etwas mehr, 0,015 bis 0,018 %; basisches Material zeigt wieder mehr Stickstoff als saures und es kommen hier bisweilen Fälle vor, bei denen sehr brüchige Ware erhalten wird. Um beim Konverterbetriebe ein Produkt von möglichst gleichmäßigem Stickstoffgehalte zu erzielen, können große Mischer nicht genug empfohlen werden. Bei einem Werke, wo keine Mischer angewandt werden, haben wir Ungleichheiten im Stickstoffgehalte konstatieren können, welche letztere in einzelnen besonders ungünstigen Fällen 0,060 % und mehr erreichten und eine glasartige Brüchigkeit im Produkte hervorriefen. Der basische Martinbetrieb gibt leichter gleichmäßige Werte als der saure, aber aus der Vorsicht, mit der man bei diesem Prozesse die Schlacke behandeln muß, erkennt man, daß auch hier stickstoffbrüchige Ware nicht ausgeschlossen ist.

Als Stickstoffgehalt in guten basischen Produkten kann 0,020 bis 0,025 % angegeben werden, aber es gibt mehrere Werke, deren Fabrikate ständig 0,030 bis 0,035 % Stickstoff enthalten, also gerade so viel, daß es eben noch möglich ist, ohne ernste Schwierigkeiten weiches und mittelhartes Material herzustellen. Die Analyse fremden basischen Martineisens hat im allgemeinen 0,030 % Stickstoff ergeben, die von schwedischem 0,009 bis 0,015 %; der Gehalt ist abhängig vom Rohmaterial.

Schwedischer Tiegelstahl zeigt sehr niedrige Gehalte. So z. B. enthält Uchatiusstahl nicht mehr als 0,006 % Stickstoff. Die ausländische Tiegelstahlfabrikation vermag diese niedrigen Ziffern nicht aufzuweisen, da man hier nicht so reines Material anwendet; bester Stahl enthält 0,015 bis 0,020 % Stickstoff.

Von sogenanntem Elektro Stahl gibt es zwei Sorten, nämlich eine, die im Ofen mit Widerstandserhitzung hergestellt, und die andere, die in einem Ofen mit Lichtbogenerhitzung erzeugt wird. Die erstere Sorte hat sich als fast stickstofffrei erwiesen; dagegen kann die letztere Sorte, wenn bei der Herstellung basische Schlacke angewandt wurde, bedeutende Mengen Stickstoff enthalten. In dem Ofen erster Art, dem Induktionsofen,

hat die Schlacke einen bedeutend niedrigeren Wärmegrad als das Bad; bei dem letzteren, dem Lichtbogenofen, ist das Verhältnis umgekehrt, da der Lichtbogen sich in derselben befindet, wobei günstige Bedingungen für die Erzeugung von Cyanverbindungen auftreten. Die Abbildungen 20 und 21 zeigen Mikrophotographien von im elektrischen Ofen hergestelltem Eisen von spröder Beschaffenheit. In Abbild. 20 treten die dicken Fugen und in Abbild. 21 die parallelen Rücken deutlich hervor.

Wie wir gesehen haben, kommen in den verschiedenen Eisensorten der Technik sehr ungleiche Stickstoffgehalte vor, was darauf beruht, daß das Metall mit Zunahme des Kohlenstoffgehaltes verschieden empfindlich für Stickstoff wird. Ein Stickstoffgehalt, der sich in der einen Eisensorte wenig bemerkbar macht, kann in der andern große Veränderungen hervorrufen. So z. B. kann ein Puddeleisen bei vorsichtiger Behandlung gut sein, wenn es auch 0,035 % Stickstoff enthält, dagegen wird es, zu hartem Stahl umgeschmolzen, ganz unbrauchbar, da man den kritischen Stickstoffgehalt des Stahles erreicht.

Das vollständige Ignorieren des Stickstoffgehaltes eines Materials kann sicherlich nicht mehr lange dauern; es müssen Forderungen aufgestellt werden, wieviel Stickstoff in verschiedenen Fällen ein Material enthalten darf. Untersuchungen auf diesem Gebiete erfordern jedoch Zeit; da es aber nur von Nachteil sein kann, damit zu zögern,

so sei es gestattet, schon jetzt Vorschläge zu machen, wie hoch der Gehalt an Stickstoff für folgendes Material etwa sein dürfte:*

Träger, Schiffsbleche usw. von Eisen	Stickstoff
oder weichem Stahl	unter 0,030 %
Eisenbahnschienen usw. aus mittelhartem Stahl	unter 0,025 „
Eisenbahnwagenfedern, gröbere Werkzeuge aus hartem Stahl oder unter	0,012 „
Kanonen, Gewehrteile . . oder unter	0,008 „

Beim Thomasverfahren müssen außerdem Mischer von hinreichender Größe angewandt werden. Für Schweißisen braucht man im allgemeinen keine Bedingungen aufzustellen, doch scheint es uns erforderlich, daß der Verbraucher von schwedischem Lancashireeisen bei Fabrikation von Gegenständen die größtmögliche Zähigkeit verlangen muß; so z. B. sollen Ankerketten einen Stickstoffgehalt von 0,006 bis 0,008 % aufweisen.

Die angegebenen Stickstoffgehalte sind so, daß sie ohne Schwierigkeit bei jetzt gebräuchlichen Verfahren erhalten werden können. Für die meisten Werke bedingen deshalb diese Forderungen mehr ein Achtgeben auf die Grenze für den Stickstoffgehalt, der nicht überschritten werden darf, als eine Aenderung im Betriebe.

* Brinell ist ganz entschieden gegen die Einführung dieser Bestimmung, die er für verfrüht erklärt. In gleichem Sinne sprach sich G. Dillner aus, der in Gemeinschaft mit Brinell auf Kosten des Jernkontoret eingehende Versuche über den Einfluß des Stickstoffs auf Stahl angestellt hatte. Auchur hält die Forderung Dr. Braunes für „vollständig übereilt“. Vergl. auch S. 1518 der vorl. Nummer. *Die Red.*

Die neuesten Koksöfen von Dr. Th. von Bauer nebst Verladevorrichtung.*

In dem neuesten Koksöfen von Dr. Th. von Bauer sind in jeder Heizwand zwei obere Längskanäle übereinander angeordnet. Die höher gelegenen Längskanäle stehen durch Bodenöffnungen mit den unter ihnen liegenden in Verbindung. Außerdem sind sämtliche Längskanäle der obersten Lage über die Kammerdecken hinweg miteinander verbunden. Die Gase, und zwar bei direktem Betrieb die in das obere Kanalsystem strömenden Kammergase und bei indirektem Betrieb die in beide oberen Kanalsysteme von außen eingeführten Heizgase, werden von der zweiten Reihe Längskanäle auf die senkrechten Heizzüge verteilt. Die obersten Längskanäle haben mit den Füllschächten der Kammer Verbindung. Hierdurch wird erreicht, daß bei direktem Betriebe die Rohgase sämtlicher Kammern einer Batterie, welche infolge des mehr oder weniger vorgeschrittenen Verkokungspro-

zesses aus den einzelnen Ofenschächten von verschiedener Beschaffenheit sind, sich behufs Ausgleiches ihrer Zusammensetzung in dem oberen Kanalsystem mischen können, um dann in das untere Kanalsystem übergeführt zu werden, von welchem sie sich in die Gaszüge verteilen. Behufs Umwandlung des direkten Betriebes in den indirekten wird das obere Kanalsystem von den Ofenschächten abgeschlossen und das obere und untere Kanalsystem zur Einführung, Mischung und Verteilung der von der Kondensation kommenden Gase und gegebenenfalls auch von Hilfs gasen in die Gaszüge benutzt.

Aus den Abbildungen 1 bis 5 sind die Einzelheiten des neuen Koksöfens ersichtlich. Abbildung 1 zeigt den senkrechten Schnitt durch den oberen Teil einer Reihe von Ofenschächten und veranschaulicht die Betriebsweisen eines Flammofens mit Handchargierung, eines Flammofens mit Maschinenchargierung sowie eines Nebenproduktengewinnungsofens mit Handchargierung und eines Nebenproduktengewinnungsofens mit Ma-

* Die diesbezüglichen Patente hat die Gesellschaft für Erbauung von Hüttenwerksanlagen in Düsseldorf, Hansahaus, übernommen.

schinenchargierung; Abbild. 2 zeigt einen senkrechten Schnitt durch die Heizzüge des Ofens, Abbild. 3 einen ebensolchen durch die Mitte eines Ofens, Abbildung 4 stellt einen schematischen wagerechten Schnitt durch das untere und obere Kanalsystem im kleinen Maßstabe dar und Abbildung 5 bringt das Ende der Ofenbatterie mit Ueberschubgasfuchs. Ueber den Wänden zwischen den Kammern I, II, III und IV befindet sich das System der Mischkanäle a, welche durch kurze Abzweigungen mit den Füllschächten der Oefen und unter sich über die Kammerdecken hinweg in Verbindung stehen. Unter den Kanälen a liegen in den Heizwänden die Verteilungskanäle b, welche sowohl mit den Kanälen a des oberen Systems als auch mit den Ofenzügen verbunden sind.

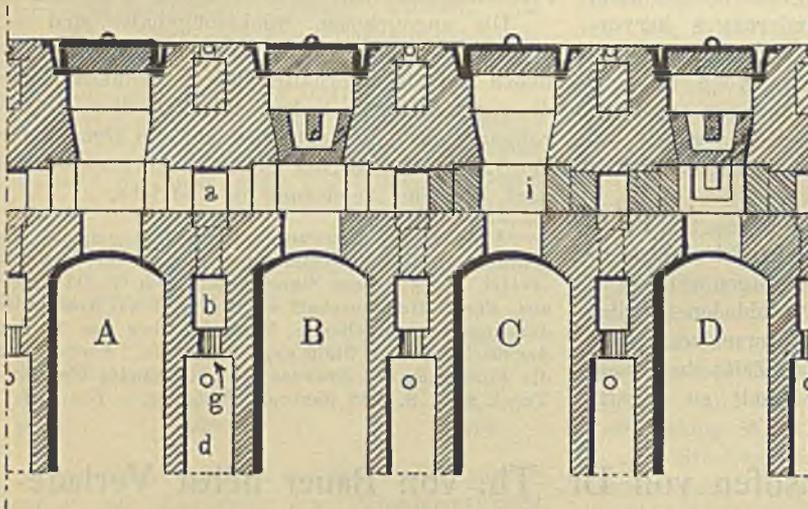


Abbildung 1. Betriebsweisen der Dr. von Bauerschen Koksöfen.

A = Flammofen mit Handchargierung. B = Flammofen mit Maschinenchargierung. C = Nebenprodukten-Gewinnungsöfen mit Handchargierung. D = Nebenprodukten-Gewinnungsöfen mit Maschinenchargierung.

Bei direktem Betriebe und Handbeschickung werden nur die Gichtdeckel aufgesetzt (Abbildung 1 A) bei Maschinenbeschickung außerdem noch der jederzeit entfernbare Deckel mit eventueller Sandfüllung (Abbildung 1 B)), während das Mischsystem a in beiden Fällen sowohl mit den Füllschächten als auch mit dem unteren Kanalsystem b in Verbindung bleibt.

Die nach Inbetriebsetzung in den Oefen entwickelten Rohgase gelangen zunächst in das Kanalsystem a und gleichen sich hier in ihrer Zusammensetzung, welche für jeden Ofen infolge des mehr oder weniger vorgeschrittenen Verkokungsprozesses eine andere ist, aus. Aus dem Kanalsystem a fallen die gemischten Gase in das Kanalsystem b und gelangen von diesem durch die Öffnung g in die Heizzüge d der Ofenwand.

Um die Oefen zum indirekten Betrieb zu verwenden, wird das Kanalsystem a von den

Füllschächten durch Steine i abgeschlossen. Bei Handbeschickung (C) bekommen die Schächte auch hier nur einen Deckel, während bei maschineller Beschickung (D) der Füllschacht noch durch besondere Deckel abgeschlossen werden kann. In die Kanalsysteme a und b werden nun die gereinigten Gase oder Hilfgase, und zwar letztere allein oder zur Mischung eingeleitet und gelangen wie die Rohgase beim direkten Betriebe in die Heizzüge. Ein kleines Dampfrohr, welches von außen in das Kanalsystem a mündet, hat den Zweck, bei direktem Betriebe etwaige Rußansätze zeitweilig rasch wegzublase, um nicht längere Zeit beanspruchende und Abkühlung verursachende Eingriffe durch Arbeiter zu benötigen.

Die günstige Konstruktion dieser Oefen zeigt sich im besonderen bei dem Ausbringen an Koks, indem die Ofenkoksausbeute das Ausbringen im Tiegel erheblich übersteigt. So sonderbar es im ersten Augenblick erscheinen mag, so ist doch aus den offiziellen Jahrbüchern der Krupp'schen Zeche Hannover vom 1. Januar 1903 bis zum 1. Juni 1904 festgestellt, daß sich bei den Dr. von Bauerschen Oefen das durchschnittliche Ausbringen auf 73,6 % belief, während bei den daneben stehenden Oefen eines der verbreitetsten Systeme bei Verarbeitung der gleichen Kohle das durchschnittliche Ausbringen nur 68,4 % betrug, und zwar entsprechend dem

Tiegelausbringen. Die Erklärung für diese regelmäßige Mehrerzeugung von über 5 % gegenüber dem Tiegelausbringen liegt vor allem in den günstigen Temperaturverhältnissen des Dr. von Bauerschen Ofens, infolge deren sich aus den Kohlenwasserstoffen ein Teil des Kohlenstoffes abscheidet und auf dem Koks ablagert sowie in der günstigen Anordnung und Lage der zur Vorwärmung der Luft dienenden Kanäle, wodurch ein Eindringen der Verbrennungsluft in den Verkohlungsraum ausgeschlossen ist. Einen wichtigen Einfluß hat bei den Flammöfen die Schwächung der Koksofengase an schweren Kohlenwasserstoffen nicht, weil diese nur bei der Verwendung für Leuchtzwecke eine wesentliche Rolle spielen.

Bei Teeröfen stellt sich der Betrieb im besonderen derart, daß nach dem Einfüllen der Kohle in die Ofenkammer A (Abbildung 3) die sich ent-

wickelnden Gase durch die Schächte B und die Gasabsaugleitung M der Nebenproduktenanlage zugeführt werden, wo ihnen Teer, Ammoniak und Benzol entzogen wird. Sodann gelangen die so gereinigten Gase durch die Retourgasleitung R, welche auf den Oefen liegt, an jedem Wandkopfende in die beiden Gasverteilungskanäle a und b. Durch die regulierbare Einströmung kann beiderseits bis zur Mitte der Ofenlänge Strom-

im Sohlkanal K unter der Kokskammer wieder sammeln und durch den Fuchs J und die Gaskanäle (Abbild. 3) zu den Dampfkesseln bzw. dem Schornstein gelangen. Die Verbrennungsluft wird durch vier Einströmungen aus den Fundamentbögenräumen, welche als

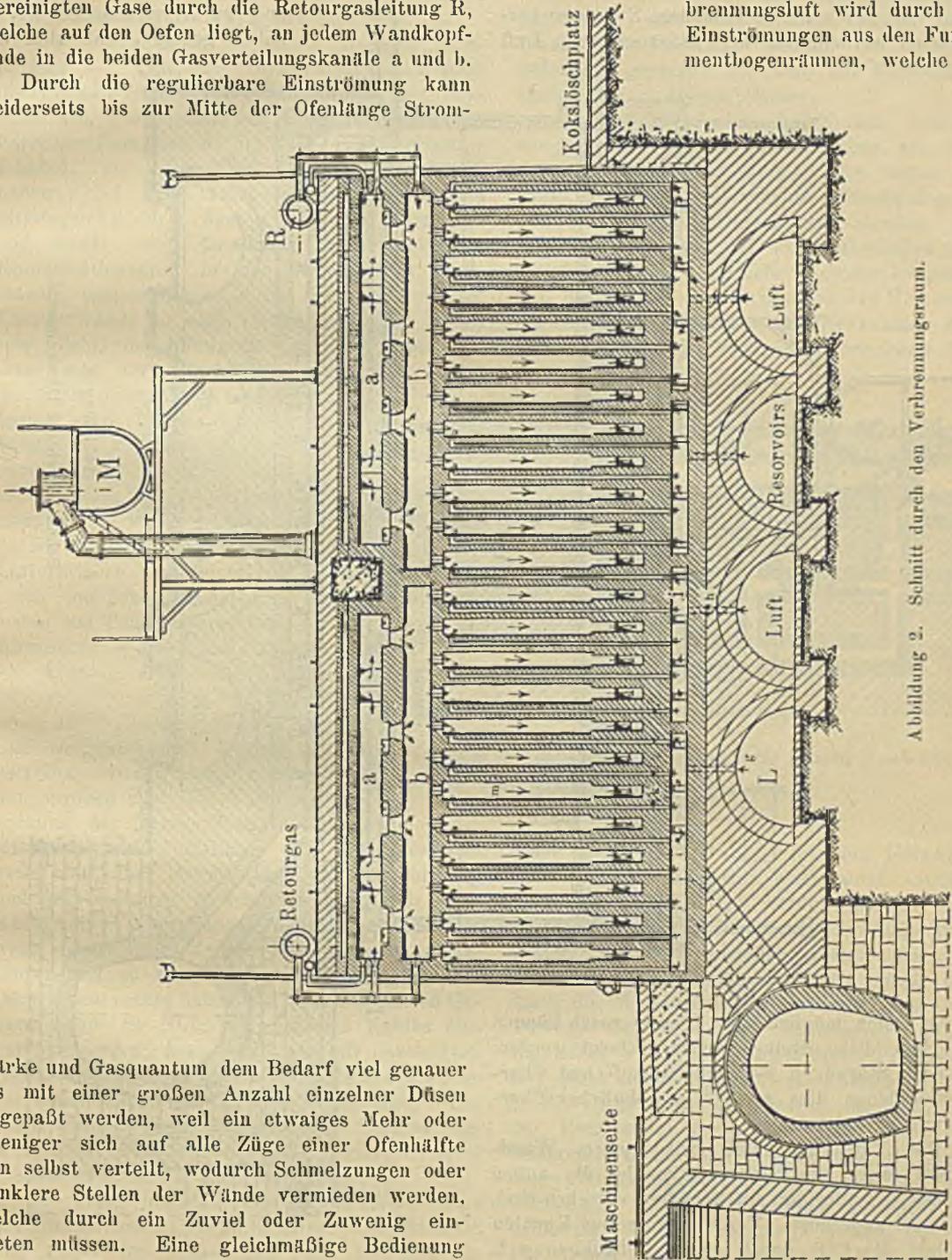


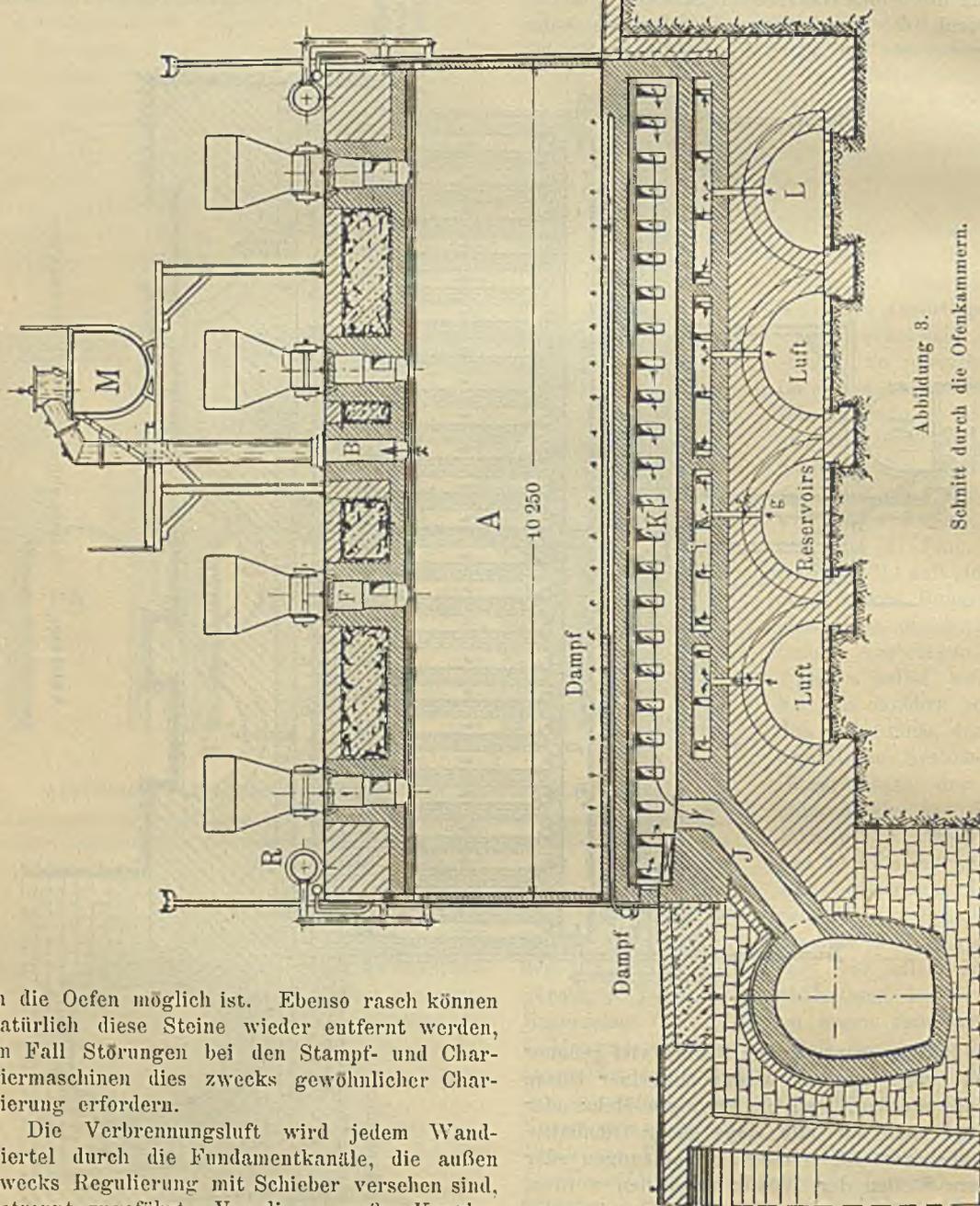
Abbildung 2. Schnitt durch den Verbrennungsraum.

stärke und Gasquantum dem Bedarf viel genauer als mit einer großen Anzahl einzelner Düsen angepaßt werden, weil ein etwaiges Mehr oder Weniger sich auf alle Züge einer Ofenhälfte von selbst verteilt, wodurch Schmelzungen oder dunklere Stellen der Wände vermieden werden, welche durch ein Zuviel oder Zuwenig eintreten müssen. Eine gleichmäßige Bedienung mit Gas führt von selbst zu einer gleichmäßigeren Zuführung des entsprechenden Bedarfes an Verbrennungsluft. Von den beiden Kanälen verteilen sich die Gase auf die Gaszüge m (Abbild. 2), wo sie mit der hochehlitzten Verbrennungsluft zusammentreffen, dann, nur nach unten ziehend, sich

Reservoirs zur Vorwärmung der Luft einerseits und zur Kühlung des Fundamentes andererseits dienen. Seitliche Luftzuführungen oder solche von der Ofendecke sind vermieden, so daß

letztere nur von Kohlenchargierungslöchern und dem Gasabsaugeschacht durchbrochen ist. Bei Anwendung von gestampfter Kohle mit Chargiermaschinen können die Gichtlöcher sehr leicht und rasch durch besondere Steine so verschlossen werden, daß kein Einsaugen von Luft

wiederum die sonst schädliche Hitze entziehend und sich dabei in höchster Weise erheizend. Messungen mit elektrischen und optischen Pyrometern an verschiedenen Öfen und zu verschiedenen Zeiten haben gezeigt, daß sich die



in die Öfen möglich ist. Ebenso rasch können natürlich diese Steine wieder entfernt werden, im Fall Störungen bei den Stampf- und Chargiermaschinen dies zwecks gewöhnlicher Chargierung erfordern.

Die Verbrennungsluft wird jedem Wandviertel durch die Fundamentkanäle, die außen zwecks Regulierung mit Schieber versehen sind, getrennt zugeführt. Von diesen großen Kanälen streicht die Luft durch obere Oeffnungen g h in die Boden- oder Kühlkanäle i, wo sie dem Ofenboden die sonst schädliche Wärme entzieht und gemäß Messungen bereits eine Temperatur von 600° C. erreicht, steigt dann von dort durch die besonders geformten Bindersteine der Ofenwand nach oben, den Bindersteinen hier

in solch einfacher Weise vorgewärmte Luft bis zu 1050° C. erhitzt. Durch entsprechende seitliche Löcher wird die hochehitze Luft jedem einzelnen Gaszuge zugeführt und so die denkbar beste Verbrennung erzielt. Diese Erhitzungsweise der Luft ohne Regeneratoren oder beson-

Abbildung 3.
Schnitt durch die Ofenkammern.

dere Rekuperatoren hat sich praktisch bewährt, indem sie die Luft in einfacher und billiger Weise hochgradig erwärmt und mehr Ueberschußgas ergibt als bei anderen Oefen. Tabellen von verschiedenen Großwerken beweisen dies.

Die Verbrennung ist durch die hohe Temperatur der Luft eine vollkommene, und setzt die stärkste Hitze erst an dem Punkt der Ofenwand ein, welcher mit der Höhe der Ofencharge korrespondiert, und da die Gase, dem Kaminzuge folgend, nur eine abwärtsziehende Richtung haben, sind hohe Temperaturen und Ueberhitzungen in dem oberen Teil der Ofenwand und somit eine Zersetzung der wertvollen Kondensationsgase in der Kokskammer vollständig ausgeschlossen. Die Konstruktion der Kammerwände ist nach vielfach erprobter Weise sehr dicht und hierdurch ein Uebertreten der Gase aus der Ofenkammer in die Verbrennungszüge verhindert. Ferner wird infolge des kurzen Weges der Heizgase nur ein sehr geringer Schornsteinzug benötigt, so daß sich in der Verkokungskammer kein Vakuum bilden kann.

Bei Koksöfen mit besonderen Lufterhitzern entstehen, abgesehen von den Umschaltungsverlusten und Temperaturstößen, der geringeren Wärme und Qualität der Abgase, erhebliche Wärmeverluste. Bei den Dr. von Bauerschen Oefen kommt die von der Luft aufgenommene Wärme unmittelbar wieder dem Verbrennungsprozeß zustatten. Die Anordnung der beiden Kanäle für Mischung und Verteilung der Gase gestattet nicht nur, den oberen Ofen vor Ueberhitzung und Gaszersetzung zu schützen, indem der obere Kanal keine Verbrennungsluft erhält, sondern auch wenn nötig Luft in den oberen Kanal einzuführen und zu verteilen, wenn man die oberen Ofenpartien heißer haben will. Ebenso können Generatorgase als Hilfe bei gasarmen Kohlen eingeführt werden, oder wenn man die gereinigten Destillationsgase für andere ökonomischere Zwecke verwenden will, z. B. für Gasmotoren. Die Gase werden, wie erwähnt, ohne Umkehr von oben nach unten und die Luft desgleichen ohne Umkehr von unten nach oben geleitet.

Die Verkokungsdauer der neuen Oefen beträgt durchschnittlich 24 bis 26 Stunden. Eine Batterie von 100 Oefen leistet pro Jahr 180 000 bis 190 000 t Hochofenkoks. Der Betrieb der Oefen hat infolge ihrer günstigen Konstruktion gleichzeitig 45 bis 50 % Gasüberschuß ergeben (je nach Qualität der Kohle), dabei sind die Abhitze-gase für den Kessel infolge der kurzen Heizwege auch qualitativ bedeutend besser als bei anderen

Koksofensystemen, welche die Gase erst durch Regeneratoren und Gitterwerke führen und hierdurch ihre Heizkraft schwächen. Durch Fortfall dieser komplizierten und kostspieligen Einrichtungen zur Lufterhitzung, welche andere Ofensysteme besitzen, werden die Baukosten bedeutend geringer, die Bau- und Betriebsweise einfacher und übersichtlicher.

Die Oefen erfordern bei Neubau bedeutend weniger und einfachere Fundamente als andere Systeme; andererseits können die Oefen ohne weiteres auf vorhandenen alten Ofenfundamenten und altem Gaskanal errichtet werden. Beim Betrieb der neuen Dr. von Bauerschen Koksöfen ist durch umfangreiche Versuche festgestellt, daß die Abgabe von Wärme aus den Heizwänden an die Kohle im Innern der Ofenkammer um so geringer wird, je mehr die Verkokung ihrem

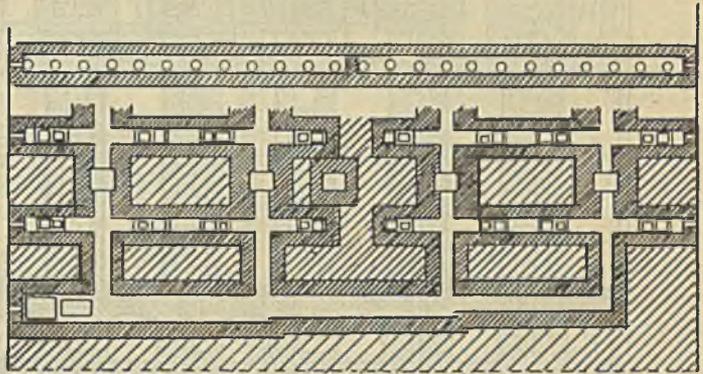


Abbildung 4. Schematischer wagerechter Schnitt durch das untere und obere Kanalsystem.

Ende naht, ferner daß der den Heizwänden zunächstliegende fertige Koksmantel sowie die Ofengase immer heißer werden und gar keiner Heizung durch die Wand mehr bedürfen in dem Maße, wie der Verkokungsprozeß nach dem Innern des Kohlenkuchens zunimmt; infolgedessen kann die Wandbeheizung während des letzten Drittels der bisherigen Garungszeit gänzlich abgestellt werden. Während dieser Periode wird nun durch spezielle patentierte Anordnung Dampf in die Ofenkammer eingelassen, der die Wärme der Heizwände durch den fertigen, porösen, rissigen Koksmantel dem noch kokenden inneren Kern gleichmäßig übermittelt, wodurch die Fertigverkokung des inneren Kerns wesentlich beschleunigt wird. Demgemäß werden die Oefen früher und gleichmäßiger gar als die Oefen ohne diese Behandlung. Der durch das Abstellen der Retourgase und Dampfbehandlung des Koks-kuchens während des letzten Drittels der Garungszeit erzielte Gasüberschuß stellt sich außerordentlich hoch; ferner liegt ein wesentlicher Vorteil noch darin, daß infolge der niedrigeren

Temperatur der durch die Dampfeinführung zuletzt erzeugten Gase bei der Kondensationsanlage weniger Wasch- und Kühlfläche erforderlich ist.

Die Ausübung und Einleitung dieses patentierten Verfahrens geschieht leicht und einfach durch Ventil- bzw. Hahnstellung. Professor Kassner-Münster hat festgestellt, daß durch das beschriebene patentierte Verfahren bei Nebengewinnung 30 % mehr Gase und 50 % mehr Teer und Ammoniak erzeugt werden, als in bisheriger Weise möglich war.

Der Dr. von Bauersche Koksöfen ist nicht mit vielen Düsen versehen (12 bis 30 f. d. Ofenwand), wie bei anderen Koksöfen notwendig,

Qualm und der Hitze des Koksstückens vollzogen werden, wohingegen bei den Kabelwinden die Arbeiter die Ofentüren meist sehr lange offen lassen, wodurch die Öfen abkühlen und das heiße Mauerwerk der Wandköpfe durch das angespritzte Löschwasser sehr leidet. Bei dieser Aufzugsanlage verbindet sich mit der Arbeitersparnis von einem Mann in der Schicht noch der wesentliche Vorteil eines außerordentlich schnellen und leichten Oeffnens und Schließens der Ofentüren, wodurch Wärmeverluste vermieden werden und der Koks an den Türen bessere Qualität erhält. Abbild. 6 stellt diese Vorrichtung zum Heben und Senken der Koksöfentür im einzelnen dar. Die Ankerständer der Ofenbatterie

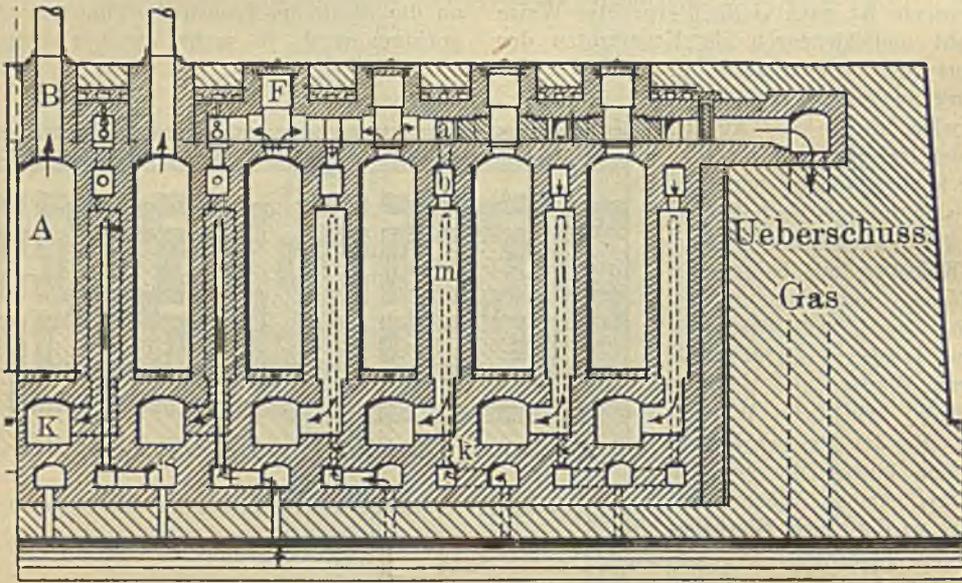


Abbildung 5. Querschnitt; Ende der Ofenbatterie mit Ueberschußgasfuchs.

besitzt keine heißen Fundamentkanäle, die schwer zugänglich sowie schwierig und lästig zu kontrollieren sind, sondern er hat nur seitlich an der Ofenbatterie befindliche, vom Plateau aus bequem zu regulierende vier Düsen; zugleich läßt sich die Gasverteilung durch spezielle Anordnung gut übersehen.

Das Heben und Senken der Koksöfentüren vollzieht sich bei den Dr. von Bauerschen Öfen nicht in der sonst üblichen Weise durch Kabelwinden, sondern durch einen automatisch wirkenden Aufzug. Hierdurch können sämtliche Türen von einer Stelle der Ofenbatterie aus bedient werden; da für die betreffende Ofentür nur die Kette eingehängt und das Steuerventil gedreht zu werden braucht, so kann diese äußerst leichte Arbeit ein jugendlicher Arbeiter verrichten. Das Heben bzw. Senken der Tür erfordert nur 3 bis 5 Sekunden und kann unabhängig von dem belastigenden

sind ein entsprechendes Stück über die Ofentüren hinausgeführt und dort durch Querverbindungen untereinander verbunden. Auf diesen letzteren ist über jeder Ofentür eine kleine Leitrolle und außerdem eine Rolle oder Walze von etwas größerem Durchmesser angebracht; auf den Walzen ruht eine Stange, welche an ihrer Unterseite verschiedene Oesen besitzt, deren Anzahl der Zahl der zu bedienenden Öfen entspricht. Am Ende des Gerüsts ist ein Zylinder für Dampf, Wasser, Preßluft oder dergl. angeordnet, dessen Kolbenstange durch den Kreuzkopf mit der Stange fest verbunden ist.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende: Soll eine oder mehrere der Ofentüren geöffnet werden, so werden in die betreffenden Oesen der Türen die Zugmittel, ein Seil, eine Kette oder dergl., eingehakt und dieselben über die darüber befindlichen Leitrollen eingelegt und in die nächsten Oesen der Stange

eingehakt. Darauf wird die vordere Zuführung zum Zylinder für das Kraftmittel geöffnet und hierdurch die Kolbenstange in den Zylinder

werden auch die betreffenden Ofentüren gehoben. Um die Türen wieder zu senken, ist es nur nötig, den Kolben umzusteuern, so daß das Kraftmittel aus dem vorderen Teil des Zylinders herausgelassen oder in den hinteren Teil eingelassen wird.

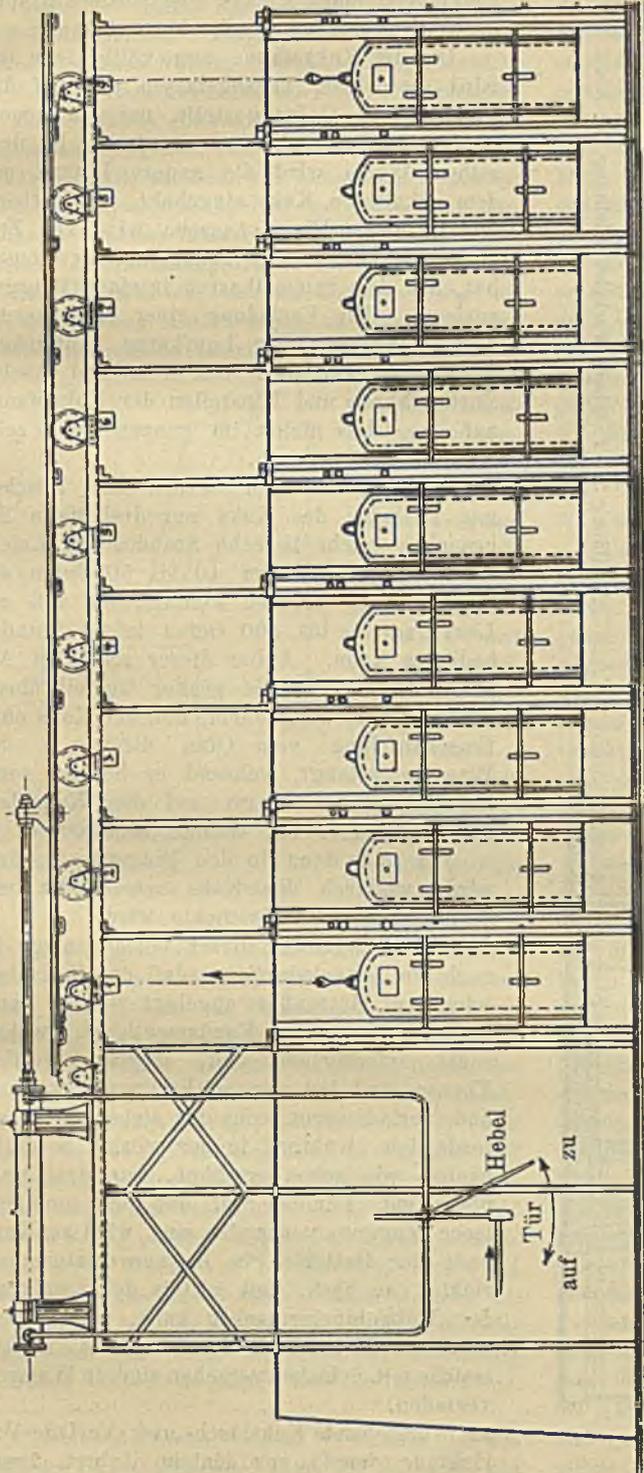


Abbildung 6. Ansicht der Ofenbatterie mit automatischem Türaufzug.

Von besonderem Wert für die Hüttenzechen erscheint die in Abbildung 7 dargestellte, elektrisch betriebene fahrbare Verladeeinrichtung für Koks direkt vom Koksöfen. Die Anlage besteht aus einem etwa 10 m hohen fahrbaren Kran mit etwa 9 m langen Auslegern und oberer Laufkatze, welche vier Lastseile oder Ketten mit Oesen erhält. Unten zwischen den vier Säulen des Kranes ist ein Koksaschen-Sammelkasten aufgestellt.

Zur Aufnahme des Koks dient eine sogenannte Kokspfanne, ein aus Profileisen und Blech konstruierter fahrbarer Behälter, welcher in halber Höhe rostartig ausgebildet und von genügender Länge und Breite ist, um den ganzen Koksblock bequem ausbreiten und ablöschen zu können. Der Rost ist aus Flacheisen (hochkant) mit 10 bis 15 mm Spalten angefertigt. Die Länge der Kokspfanne stellt sich auf etwa 9 m bei 2,5 m lichter Breite.

Die Arbeitsweise der Anlage ist folgende: Vor den zu drückenden Ofen wird eine Kokspfanne vorgefahren, die Ausdrückmaschine schiebt den Koks auf dieselbe, während zwei Männer denselben auseinanderziehen und ablöschen. Um dem Koks Zeit zum Erkalten zu geben, wird inzwischen ein anderer garer Ofen auf eine zweite Kokspfanne gedrückt. Ist der Koks der ersten Pfanne zum Verladen kalt genug, so werden die Oesen der vier Trageile der Laufkatze an den Haken der Kokspfanne eingehängt, dann durch den Führer mittels der Laufkatze etwa 4,5 m gehoben und über einen leeren Waggon gefahren. Hierauf wird das vordere Seil- oder Kettenpaar der Laufkatze ausgeschaltet und durch Aufziehen des hinteren Seilpaares

hineingezogen. Die mit derselben gekuppelte Stange wird dementsprechend nach links verschoben und durch Vermittlung des Zugmittels

die Kokspfanne langsam in eine schiefe Stellung gebracht, wodurch der Koks von dem Rost abrutscht und die entstandene Koksasche durch

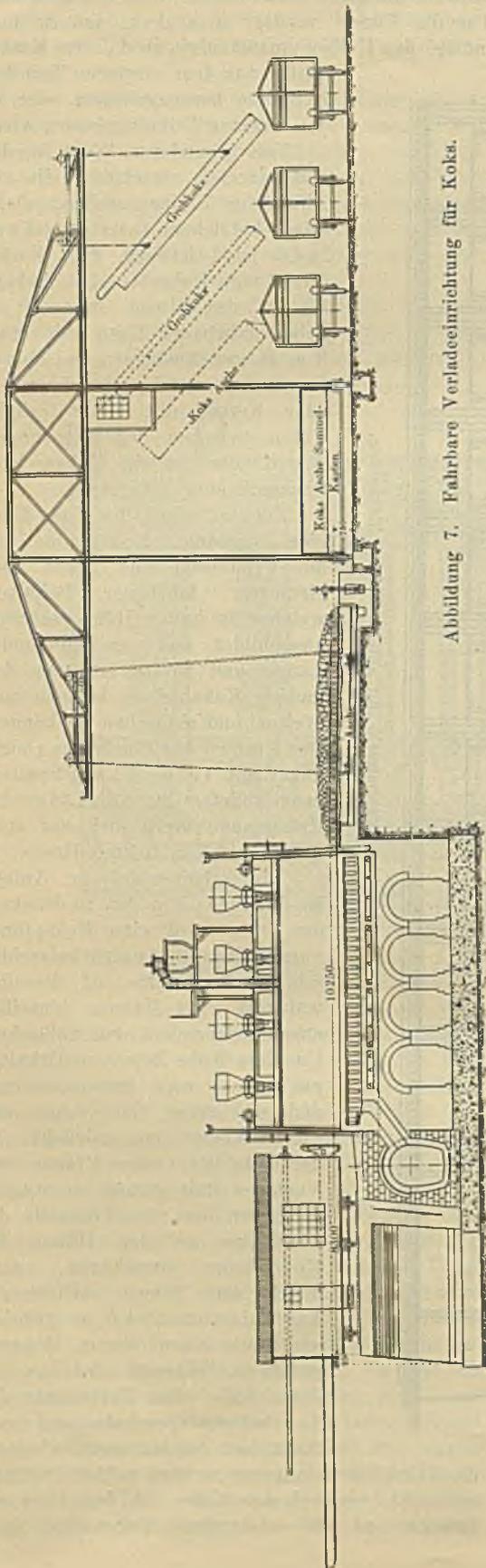


Abbildung 7. Fahrbare Verladeeinrichtung für Koks.

die Rostspalten fällt. Ist sämtlicher Koks von der Pfanne abgerutscht, so wird die Laufkatze mit der Kokspfanne etwas zurück über den Aschensammelkasten gefahren und durch Umklappen eines Hebels eine vordere Klappe geöffnet, wobei die Asche herausrutscht.

Da die Kokspfanne nun völlig leer ist, wird sie wieder herabgelassen und auf das Gleis vor die Oefen gestellt, um von neuem mit Koks beschickt zu werden. In derselben Weise wird die andere Pfanne mit dem erkalteten Koks eingehakt und entleert und so fort. Die Koksasche wird von Zeit zu Zeit, wenn sie sich genügend angesammelt hat, aus dem Sammelkasten in einen Waggon entleert. Die Verladung einer Kokscharge, d. h. Einhängen der Laufkatze, Aufziehen, Vorfahren, Entladen von Koks und Asche, Zurückfahren und Hinstellen der Kokspfanne auf das Gleis nimmt im ganzen etwa zehn Minuten in Anspruch.

An Arbeitskräften werden zum Löschen und Verladen des Koks nur drei Mann gebraucht, welche in zehn Stunden mit Leichtigkeit den Koks von 40 bis 50 Oefen ablöschen und verladen können, so daß ein Laufkran 80 bis 100 Oefen in 24 Stunden bedienen kann. Außer dieser schnellen Arbeitsweise besteht ein großer Vorteil dieser Art Koksverladung darin, daß der Koks ohne Umschauflung vom Ofen direkt in den Waggon gelangt, während er bei der sonst üblichen Weise zuerst auf den Koksplatz gedrückt, dort mit Gabeln in Karren geworfen und dann in den Waggon gestürzt wird, wodurch der Koks sehr leidet und zerbricht bzw. kleinstückig wird.

Bei Verwendung dieser Verladeanlage ist noch zu berücksichtigen, daß der Koksplatz schon auf Hüttenflur angelegt werden kann, wodurch 3 m an Fundamenthöhe, welche sonst erforderlich sind, gespart werden. Ebenso sind bei der seitherigen Kokslösch- und Verladeweise sechs bis sieben Mann erforderlich, während in der vorhin beschriebenen, wie schon erwähnt, nur drei Mann nötig sind. Für den Fall, daß nicht genügend leere Waggons vorhanden sind, wird am Kopfe der Batterie ein Koks-vorratsturm errichtet, so hoch, daß mittels des Laufkrans der Koks hineinrutschen kann. Bei Bedarf wird der Koks dann durch untere Trichter, welche mit Schieber versehen sind, in Waggons verladen.

Vorstehende Kokslösch- und -Verlade-Vorrichtung wurde vor einigen Jahren zuerst bei der Dr. von Bauerschen Koksofenanlage in Sydney, Kanada, in Betrieb genommen und hat sich dort vorzüglich bewährt.

O. Simmersbach.

Zur Frage der Berechnung des Hochofenprofils.

In einer der letzten Nummern des „Luxemburger Bulletin Mensuel“* bespricht A. Becker in Toula (Rußland) meinen Vortrag über diesen Gegenstand.** Da dieser Aufsatz zweifellos von vielen Fachgenossen des Minettebezirks gelesen wird, so will ich auf seine Besprechung eingehen, um einige irrtümliche Auffassungen richtigzustellen, und hauptsächlich die am Schluß ausgesprochene Ansicht zu bekämpfen, derzufolge es unnützer Zeitaufwand ist, sich mit der Berechnung des Hochofenprofils zu beschäftigen.

Zunächst will ich, um den Zusammenhang mit den Beckerschen Ausführungen zu wahren, meine Berechnungsmethode in aller Kürze kennzeichnen:

Stellt man den Gestelldurchmesser und Gichtdurchmesser entsprechend der Tageserzeugung als feststehende Werte ein, desgleichen Rastwinkel (76°) und den Schachtwinkel (86°), so bleiben nur noch drei

Unbekannte übrig, nämlich der Kohlensackdurchmesser, die Rasthöhe und die Schachthöhe.

Diese werden aus

den oben genannten Größen einfach berechnet, sobald man den nutzbaren Inhalt des Hochofens kennt. Nimmt nun das Schmelzgut, für die gegebene Tageserzeugung aufgehäuft, das Volumen V ein und bezeichnet man den nutzbaren Inhalt des Hochofens mit J , so muß $J=V$ sein, wenn die Durchsatzzeit 24 Stunden beträgt; ist ihr Wert nur zwölf Stunden, so muß $J = \frac{1}{2} V$ sein usw. In Rücksicht auf das Zusammenschrumpfen der Beschickungsmassen muß allerdings das Volumen V zuvor um einen bestimmten Betrag gekürzt werden, den ein Schwindungskoeffizient im Werte von 15 bis 35 % regelt. In Ermangelung von ausreichendem Material habe ich allerdings die von mir aufgestellte Skala der Schwindungskoeffizienten nicht als unbedingt zuverlässig bezeichnen können, sie genügt aber für Voranschläge.

* „Bulletin Mensuel“ Organe de l'Association des Ingénieurs Luxembourgeois: »Note sur les profils des hauts-fourneaux«. August 1906 S. 51.

** „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 8 S. 441: »Die Berechnung des Hochofenprofils und ihre grundlegenden Werte.«

Nun komme ich zu der Kritik, welche Becker an diesem Berechnungsverfahren übt. Er bemängelt zunächst, daß ich vorgeschlagen habe, die Durchsatzzeit beim Umsetzen des Hochofens bis zu dem Zeitpunkt zu rechnen, in dem die Schlacke eine Veränderung zeigt. Wenn er sich die Mühe genommen hätte, Satz für Satz zu lesen, so hätte er ersehen, daß ich die gleichen Bedenken wie er geäußert habe, aber trotzdem so verfare, weil ein besserer Weg fehlt.

Der Weg, den er angibt, ist sicher nicht besser, er will die Durchsatzzeit erst abschließen, wenn die erste Gicht (Koks und Möller) der neuen Beschickung die Formebene passiert hat, und konstruiert den Kegel AB_1B_2 (Abbild. 1) unter der Maßgabe, daß sein Inhalt gleich dem Volumen der ersten Gicht sei. Ist dann h = Höhe dieses Kegels und H die nutzbare Ofenhöhe, so ist die Durchsatzzeit $t = \frac{H+h}{H} \cdot t^1$, wenn t^1

die Durchsatzzeit nach meinem Vorschlage bedeutet.

Dabei kommt Becker der Wahrheit nicht einen Zoll näher; denn mit demselben Rechte könnte einer sagen: Ich rechne die Durchsatzzeit bis zum Durchgange der zweiten oder dritten oder vierten Gicht. Abgesehen davon entspricht die Kegelform nicht der wahren Gestalt der niedergegangenen Gicht, die bekanntlich einen Hohlkegel im Sinne eines am Boden verstärkten Trichters ohne Auslaufrohr darstellt. Wozu aber diese Berechnung, die, wenn sie folgerichtig durchgeführt werden soll, recht verwickelt wird und keinen Nutzen bringt?

Becker hat mein Berechnungsverfahren ganz und gar nicht verstanden. Ich bitte ihn, noch einmal meine Abhandlung zu lesen und darauf zu achten, daß die Berechnung der Durchsatzzeit in unmittelbarem Zusammenhange mit der des Schwindungskoeffizienten durchgeführt werden soll. In diesem Sinne kann es sogar gleichgültig erscheinen, wie die Durchsatzzeit normiert wird; man muß nur konsequent sein und vor allem den diesem Verfahren entsprechenden Schwindungskoeffizienten ermitteln, der dann allerdings vielfach von den in meinem Aufsätze angegebenen Zahlenwerten abweichen wird.

Daß diese Zahlenwerte überhaupt nicht genau feststehende Größen sind und von Fall zu Fall gewissenhaft ermittelt werden müssen, habe ich besonders betont. Auch dies hat Becker übersehen.

Ich will nun an Hand einer Beispielrechnung unter Zugrundelegung der von Becker gekennzeichneten Verhältnisse zeigen, wie man verfährt, wenn die Aufgabe besteht, einen neuen Hochofen für irgend eine gegebene Tageserzeugung zu bauen. Ich beginne meine Arbeit damit, daß ich bei einem in gutem Gange befindlichen Hochofen Durchsatzzeit und Schwindungskoeffizienten bestimme. Es soll dies der Hochofen mit dem in Abbildung 2 dargestellten Profil sein. Beim Umsetzen zeigt die Schlacke 24 Stunden

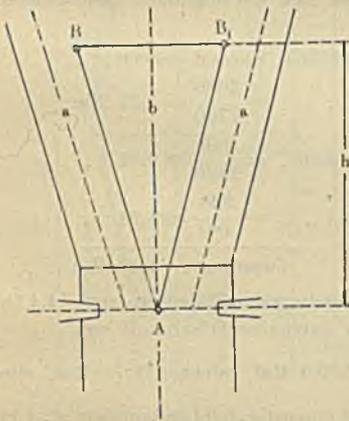


Abbildung 1.

a = alte Beschickung.
b = Kegel der ersten neuen Gicht.

nach dem Aufgeben der ersten neuen Gicht deutliche Aenderung. Die Durchsatzzeit ist also gleich 24 Stunden. Dabei erzeugt der Hochofen in 24 Stunden 161,9 t Gießereirohisen bei einem Möllerausbringen von 40,70%. Eine Gicht besteht aus

$$4\,940 \text{ kg Koks} = \frac{4\,940}{480} = 10,29 \text{ Rm}$$

$$10\,254 \text{ „ Erz} = \frac{10\,254}{1700} = 6,03 \text{ „}$$

$$2\,162 \text{ „ Kalk} = \frac{2\,162}{1430} = 1,51 \text{ „}$$

Zusammen 17,83 Rm

mit $12,416 \cdot \frac{40,7}{100} = 5,053 \text{ t Roheisen.}$

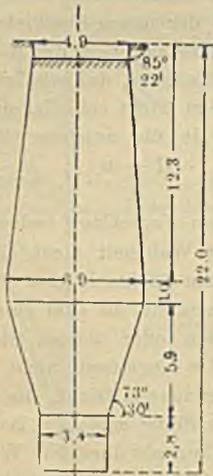


Abbildung 2.

Der nutzbare Ofeninhalt ist 489 Rm (nicht 524,5 Rm, wie Becker rechnet). Demnach müßte der Hochofen, wenn keine Schrumpfung des Beschickungskörpers bestände, in 24 Stunden $489 \cdot 5,053 \cdot \frac{24}{24} = 138,6 \text{ t}$ Roheisen erzeugen. [In diesem Falle beträgt die Durchsatzzeit 24 Stunden; würde sie 23 Stunden betragen, so lautete die Formel $\frac{480}{17,83} \cdot 5,053 \cdot \frac{24}{23} = 144,6 \text{ t}$; würde sie 25 Stunden betragen, so würde das Ergebnis $138,6 \cdot \frac{24}{25} = 133,1 \text{ t}$ sein.]

Nach obiger Angabe erzeugt aber der Hochofen 161,9 t, also $161,9 - 138,6 = 23,3 \text{ t}$, das ist $\frac{100 \cdot 23,3}{161,9} = 14,4\%$ mehr Roheisen. Diese Mehrerzeugung hat darin ihre Ursache, daß die Beschickung beim Niedergange ihren Rauminhalt verringert. Infolgedessen gelangen 14,4% mehr Beschickungsgut in den Hochofen, als berechnet war. Der Schwindungskoeffizient beträgt also 14,4%.

Rückwärts rechnend muß man natürlich auf einen nutzbaren Ofeninhalt von 489 Rm kommen. Für eine Roheisenerzeugung von 161,9 t sind bei 24 Stunden Durchsatzzeit $\frac{161,9}{5,053} = 32,1$ Gichten erforderlich, die bei einem Schwindungskoeffizienten von 14,4% einen Raum von $32,1 \cdot 17,83 \cdot \frac{85,6}{100} = 489 \text{ Rm}$ beanspruchen.*

Der berechnete Schwindungskoeffizient paßt unter der Maßgabe des oben über den Genauigkeitsgrad Gesagten einigermaßen in die von mir gegebene Skala (bei einem Gesamt Möllerausbringen von 40% und

* Becker sind bei seinen Berechnungen, gerade bei der Ableitung des Ofeninhalts aus dem Beschickungsvolumen, einige Rechenfehler unterlaufen, auch ist der Ofeninhalt falsch angegeben.

mehr Schwindungskoeffizient = 15 — 20%). Ich würde aber Becker dankbar sein, wenn er die von ihm genannten Raummetergewichte nachprüfen und den Schwindungskoeffizienten daraufhin noch einmal berechnen würde. Das Raummetergewicht für Koks scheint zu hoch, das für Erz aber erheblich zu niedrig angegeben zu sein. Ich nehme nicht locker aufgestütztes, sondern dicht zusammengedrücktes Haufwerk an.

Nach diesen Vorarbeiten komme ich zur Berechnung eines Hochofenprofils für die Tageserzeugung von 40,45 t Gießereirohisen. In der Annahme, daß die Durchsatzzeit von 24 Stunden bei dem großen Hochofen durchaus befriedigende Ergebnisse geliefert hat, lege ich gleichfalls eine Durchsatzzeit von 24 Stunden zugrunde.

Nach Abzug des Koks für das Umschmelzen von Gießereischrott stellen sich die folgenden Zahlenwerte heraus:

Für 1000 kg Roheisen werden gesetzt:*

$$2086 \text{ kg Erz} \dots = \frac{2086}{1700} = 1,23 \text{ Rm}$$

$$460 \text{ „ Kalkstein} \dots = \frac{460}{1430} = 0,32 \text{ „}$$

$$928 \text{ „ Koks} \dots = \frac{928}{480} = 1,94 \text{ „}$$

Zusammen 3,49 Rm

Bei einem Schwindungskoeffizienten von 14,4% ergibt sich dann ein nutzbarer Ofeninhalt von $40,45 \cdot 3,49 \cdot \frac{85,6}{100} = 120,9 \text{ Rm}$ (nicht 157,75 Rm, wie Beckert rechnet). Bei einem Gestelldurchmesser = 2,1 m bleibt für die beiden Kegelstümpfe zusammen $120,9 - 2,1^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 0,3$ (d. ist der Gestellraum oberhalb der Formenebene) = 119,9 Rm übrig = J.

Gestellradius . . . = 1,05 m = r_1
 Gichtradius . . . = 1,8 m = r_2
 Rastwinkel . . . = $76^\circ = \angle \beta$; $\text{tg } \beta = 4,0$
 Schachtwinkel . . . = $86^\circ = \angle \alpha$; $\text{tg } \alpha = 14,3$

$$\text{Kohlensackradius} = r = \sqrt{\frac{3J}{\pi} + r_1^3 \cdot \text{tg } \beta + r_2^3 \cdot \text{tg } \alpha} = 2,23 \text{ m}$$

Rasthöhe = $h_1 = (r - r_1) \cdot \text{tg } \beta = 1,18 \cdot 4 = 4,72 \text{ m}$
 Schachthöhe = $h_2 = (r - r_2) \cdot \text{tg } \alpha = 0,43 \cdot 14,3 = 6,15 \text{ m}$
 Gestellhöhe 1,50 m

Diese Werte sind in punktierten Linien in Abbildung 3 zum Ausdruck gebracht. Die ausgezogenen Linien stellen das Profil dar, wie es im Betriebe ist. Beckert gibt darüber folgendes an: „Der Hochofen war für Holzkohlenbetrieb gebaut. Um ihn für den Betrieb mit Koks geeignet zu machen, wurde er um-

* In den Beckerschen Angaben erscheinen Widersprüche infolge von Rechenfehlern, zu denen sich zahlreiche Druckfehler gesellen. Daß ein Hochofen, der auf unmittelbare Gußwarenerzeugung arbeitet, nur 928 kg Koks für 1000 kg Roheisen braucht, wird wohl überall auf Zweifel stoßen!

gebaut, indem das Gestell erweitert und der Kohlen-sack tiefer gelegt wurde. Er brauchte dann 1100 kg Koks für 1000 kg Roheisen. Bei dem darauffolgenden Anblasen, an das ich (Becker) nicht ohne eine gewisse Bangigkeit herantrat, war zuvor der Gasfang geändert.“ Der Ofen ergab dann die oben gekennzeichneten Ergebnisse.

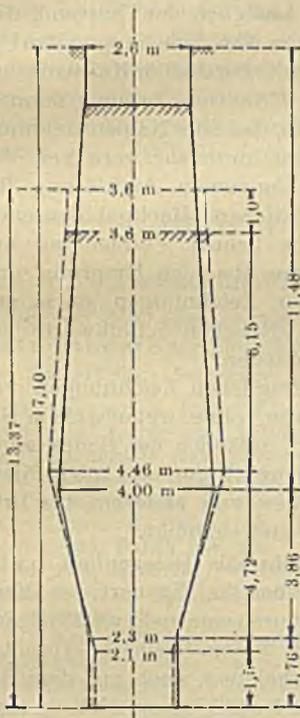


Abbildung 3.

Dabei wundert sich nun Becker, daß das nach meinem Berechnungsverfahren ermittelte Hochofenprofil erheblich von dem bestehenden abweicht. Er vergißt ganz und gar, daß es sich um einen gewalt-sam für Koksbetrieb zurechtgestutzten Holzkohlenhochofen handelt. Noch mehr, diese Abweichung veranlaßt ihn, seinem Aufsätze folgenden Schlußsatz anzuhängen: „Es ist unnütz, mathematische Regeln für ein Hochofenprofil aufzustellen. Die empirischen Verfahren (procédés empiriques) genü-

gen, da kleine Abweichungen im Profile keine Bedeutung für den Gang des Hochofens haben.“ Dann weiter: „Ein gut ausgerüsteter (outillé) und gut geführter Hochofen macht sich selbst sein Profil und dies fügt sich besser seinem Gange an wie ein auf-gezwungenes. In Gegenden mit hohem Kokspreis mag allerdings dieser Satz eine Aenderung erfahren in Rücksicht auf die Verminderung des Koksverbrauches.“

Mit diesem letzten Satze stellt sich Becker selbst in Widerspruch mit seinen Ausführungen. Ich will davon absehen, aber ihn bitten, sich etwas eingehender mit dem von mir ausgesprochenen Leitsatze zu beschäftigen: „Folgerichtig von der Tageserzeugung, dem Erz-, Kalk- und Kokssatze ausgehend, bleibt es der Erfahrung überlassen, lediglich die Durchsatzzeit richtig zu bemessen. Mit dieser Entscheidung ist das Profil endgültig festgelegt.“

Bisher hat das Becker nicht getan — das sieht man seinen Erörterungen an. Daß gute Hochofenergebnisse allein durch das Profil gewährleistet werden, habe ich nie behauptet. Er rennt also offene Türen ein, wenn er dies immerfort betont. Es gibt gewiß noch viele andere Umstände, die auf den Hochofengang einwirken. Aber ein unrichtig gewähltes oder auch ein im Mißverhältnis zur Gebläsekraft stehendes Hochofenprofil hat den großen Uebelstand, daß es in den meisten Fällen überhaupt nicht zu verbessern ist.

Ferner empfehle ich Becker, zu prüfen, ob es tatsächlich als Nachteil anzusehen ist, daß das von mir gezeichnete Profil (Abbildung 3) von dem seinigen abweicht. Ich bin überzeugt, daß der Hochofen besser mit ersterem Profil geht. Ob die Durchsatzzeit richtig gewählt ist, kann ich natürlich nicht beurteilen. Was heißt bei einem Hochofen: „Er geht gut“? Diese Frage muß und kann nach vielen Richtungen hin geprüft werden. Es kann ein höherer Koksverbrauch sehr oft durch die Vorteile, die sich bei einer Mehrerzeugung ergeben, ausgeglichen werden; dann spielt auch das Anlagekapital, der Aufwand an Gebläsearbeit und die Roheisenbeschaffenheit bei der Bemessung der Durchsatzzeit eine Rolle.

Ueber diese Erörterungen einfach mit den Worten hinwegzugehen: „Das ist Sache der Erfahrung“, ist zweifellos falsch. Natürlich muß die Erfahrung und der Versuch, und zwar der auf einen längeren Zeitraum ausgedehnte Versuch, die Grundlage sein. Aber um die Versuchsergebnisse richtig auszuwerten und sie auf andere Erzeugungsmengen und Verhältnisse übertragen zu können, dazu gehört eine Betrachtung und Berechnung, wie ich sie angegeben habe. *B. Osann.*

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Die Gasrohrschweißöfen.

Ich habe mit großer Aufmerksamkeit den interessanten Artikel des Herrn Anton Bousse über die „Gasrohrschweißöfen“ im ersten Novemberheft von „Stahl und Eisen“ gelesen. Herr Bousse beschreibt auf Seite 1315 u. folg. ausführlich einen Rekuperatorofen System Lencauchez und gibt auf Seite 1316 bis 1318 Zeichnungen desselben, ohne den Urheber zu nennen. Dieser Ofen wurde von Ingenieur Lencauchez senior im Jahre 1882 bis 1883 auf Ersuchen von Heinrich Ehrhardt in Düsseldorf entworfen, von welchem

Hr. Bousse die Zeichnungen alsdann erhalten haben muß. Ich glaube den Artikel bezüglich dieses Ofensystems in einigen Punkten ergänzen zu müssen.

Auf den Rekuperatorkörper mit vier Durchlaßöffnungen, wie er Seite 1318 abgebildet ist, wurde in „Stahl und Eisen“ bereits in einem Artikel des verstorbenen R. M. Daelen vom Jahre 1891 hingewiesen.* Die Konstruktion dieses Ofens

* Nr. 8 Seite 645 und Tafel XVII.

ist nicht komplizierter noch der Kostenpunkt größer als beim Regenerativofen, System Siemens. Dies trifft speziell für den Rohrschweißofen zu, da die Bauweise in diesem Falle noch eine vermehrte Oekonomie dadurch sichert, daß die Heizkammern nur auf einer Seite vorhanden sind und es keiner Umsteuerungskappen noch Kanäle bedarf, welche bei Anwendung von Steuerklappen bekanntlich in doppelter Zahl vorgesehen sein müssen.

Um den Rekuperatorofen voll und ganz auszunutzen, kommt es darauf an, ein möglichst hochwertiges Gas zu erzeugen (über diesen Punkt berichtete R. M. Daelen in dem angeführten Artikel des Jahres 1891, daß die Roste beim Lencauchezschen Gaserzeuger derartig ausgebildet seien, daß sie durch die Bildung von Wasserstoff und Kohloxydgasen möglichst viel Dampf produzieren), was natürlich ein bedeutendes Luftquantum für die Verbrennung bedingt.

Die Vorteile dieser Oefen, welche in Frankreich sehr verbreitet sind, kommen weniger zur Geltung in der Ersparnis an aufzuwendendem Feuerungsmaterial, als vielmehr in der größeren Regulierungsfähigkeit, in den geringeren Heizverlusten, in der schnelleren Hitzeerzeugung und in der Möglichkeit, minderwertige Brennstoffe zu verfeuern. Handelt es sich darum, Dampf zu erzeugen, dann ersetzt man zweckmäßig die steinernen Rekuperatorkörper durch solche aus Gußeisen, welche letztere seitlich oder unterhalb des Kessels, der von den heißen Ofengasen bestrichen werden soll, anzubringen sind. Diese Metallrekuperatoren führen die Luft von 180 bis 200°, welche unter dem Boden des Ofens oder über dessen Gewölbe Wärme aufnimmt, mit ungefähr 400° zum Heizraume. Man kann in einem solchen Falle mit 1 kg Kohle für den Gaserzeuger 4 bis 5 kg Dampf erhalten. Der Brennstoffverbrauch des Ofens selbst wird selbstverständlich dann ein erhöhter sein, aber die Einfachheit der Wärmeregulierung bleibt unverändert.

Hinsichtlich der Unterhaltungskosten dieser Rekuperatoröfen wird gern übertrieben! Bedingung ist, zu dem Rekuperator nur allerbeste feuerfeste Steinmaterialien zu verwenden. Die Reinigung verursacht wenig Schwierigkeiten. Das Gewölbe und die Innenteile des Ofens sind aus Silikatsteinen von besonderer Qualität, welche nicht klüften oder bröckeln dürfen, herzustellen, damit abspringende kleine Steinteilchen nicht auf die eingelagerten Rohre fallen.

Gute Baumaterialien und zweckmäßige Konstruktion vorausgesetzt, wird die Unterhaltung des Ofens nicht teurer als die irgend eines anderen Gasofensystems.

Paris, den 7. November 1906.

James Alexander Lencauchez.

Zu dem Schreiben des Hrn. James Alexander Lencauchez bemerke ich, daß es mir völlig fern lag, das Verdienst der Urheberschaft des Hrn. Alex. Lencauchez senior bezüglich des von mir in meinem Artikel „Gasrohrschweißöfen“ mit Zeichnungen angeführten Rekuperator-Rohrschweißofens zu schmälern. Lediglich der Umstand, daß ich trotz meiner eifrigen Nachforschungen den Urheber der bildlich wiedergegebenen Konstruktion nicht kannte oder in Erfahrung bringen konnte, gab Veranlassung dazu, daß eine Namensnennung unterblieb. Ich nehme nunmehr gern von der erhaltenen und willkommenen Aufklärung für meinespäteren, ausführlicheren Buchpublikationen Kenntnis, und glaube behufs Vermeidung unrichtiger Mutmaßungen über den Ursprung und die Herkunft besagter Zeichnungen sowie zur Begründung meiner kritischen Schlußworte folgendes anführen zu müssen.

Ich erhielt die fraglichen Zeichnungen vor ungefähr sieben Jahren, ohne irgendwelche Gebrauchsbeschränkung, anlässlich des Baues eines von meinem verstorbenen Vater und mir projektierten Rohrwalzwerkes, von ersterem zur Prüfung und Beachtung ausgehändigt.

Nachdem ich mehrmals Gelegenheit hatte, ausführlich mit ihm über die Eigenart des Ofens zu sprechen und sein durch eine mehr als 25jährige Spezialerfahrung auf diesem Gebiete erprobtes Urteil darüber zu vernehmen, auch mit dem Betriebsingenieur eines französischen Rohrwerkes, der mit einem ganz ähnlichen Ofen gearbeitet hatte, eingehende Unterhaltung gepflogen hatte, konstruierte ich den Ofen um (die Veröffentlichung dieser von mir vorgenommenen Neuformung unterblieb, weil der in einer Zeitschrift zur Verfügung stehende Raum, bei der Fülle des ohnehin zu behandelnden Stoffes, die Anführung weiterer Ausführungsformen für das Rekuperatorsystem nicht angebracht scheinen ließ), und nahm im späteren Verlauf der Sache nur deshalb Abstand von der Bauausführung, weil sich wichtige Anlageverhältnisse geändert hatten und die spezielleren Momente einem Planrostofen den Vorzug gaben.

Aus der Tatsache, daß mir der geistige Urheber des zur literarischen Besprechung gewählten Ofens nicht bekannt war, konnte für mich natürlich nicht zu folgern sein, diesen überhaupt unerwähnt zu lassen; denn einerseits hielt ich das Konstruktionsprinzip des Ofens für so wertvoll, daß ich es aus der großen Zahl der mir zur Verfügung stehenden Zeichnungen herausgriff; andererseits durfte ich die Ueberzeugung haben, keinerlei Indiskretion zu begehen und einem großen Teil der Leser dieser Zeitschrift, die bei dem vollständigen Mangel an öffentlichem Gedankenaustausch in Fragen und Angelegenheiten der Fabrikation geschweißter Rohre nicht allzuweit in die Detaileinrichtungen eines Rohrwalzwerkes ein-

geweiht sind, etwas Neues zu bringen. Sollte die obige Zuschrift den Stein des Schweigens, der ganz gewiß nicht ein Stein der Weisheit genannt werden kann, ein wenig ins Rollen gebracht haben, so würde mir dies selbst dann, wenn der eine oder andere Fachmann mir nicht überall beiflichten könnte, eine freudige Beobachtung sein. Die von Hrn. Lœnauchez gegebenen Erweiterungsdaten sind in der Hauptsache bereits in meinen textlichen Auslassungen des Artikels vorgebracht worden und dürften, abgesehen von der günstigeren Beurteilung hin-

sichtlich der Unterhaltung des Ofens, kaum etwas berichtigen wollen.

Nähere Angaben über den Kohlenverbrauch, Abbrand usw. unterließ ich mit Rücksicht auf die sonst zu sehr anwachsende Länge des Aufsatzes (da auch die anderen Ofensysteme dann von diesem Gesichtspunkte aus hätten besprochen werden müssen) und im Hinblick auf meine später beabsichtigten Buchpublikationen.

Berlin W. 15, den 21. November 1906.

Anton Bousse,
Zivilingenieur.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

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

12. November 1906. Kl. 1b, G 21855. Verfahren zum Laden und Abladen magnetischer Erze oder dergl. mittels eines elektromagnetischen Kranes. Gustaf Abraham Granström, Sala, Schweden, und Hjalmar Lundbohm, Kiruna, Schweden; Vertreter: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 19a, K 27487. Schienenstoßverbindung mit Arbeitsleisten an den Laschen. Konrad Kiße, Berlin, Geisbergstraße 15.

Kl. 24e, H 37183. Mundstück für zentrale Gasabführungsrohre von Gaserzeugern mit mehreren, übereinanderliegenden, kegelförmigen Hohlkörpern. Ed. Hanappe, Brüssel; Vertr.: Dr. Adolph Zimmermann, Pat.-Anwalt, Berlin W. 15.

Kl. 24f, Z 4706. Wanderrostfeuerung. Hermann Zutt, Mannheim, Lindenhofplatz 5.

Kl. 49b, K 32451. Vorrichtung zum Schneiden von Walzgut auf gleiche Länge, insbesondere zum Schneiden von Schwellen. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 49b M 30015. Niederhalter für Flacheisenscheren; Zus. zum Patent 137163. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz, Akt.-Ges. Weingarten, Württemberg.

15. November 1906. Kl. 26d, O 4816. Verfahren und Vorrichtung zum Waschen von Gasen. Dr. Emil Ott, Zürich; Vertr.: Wilh. Hupfauß, Patent-Anwalt, Düsseldorf.

Kl. 31c, D 17028. Verfahren zur Herstellung eines Modellpulvers aus Kork. Deutsche Form-Staubwerke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 31c, F 21743. Drehbarer Formtisch zur Aufnahme senkrechter Rohrformen. Fritz Fexer, Freiburg i. B., Baslerstr. 34.

Kl. 31c, R 22623. Verfahren und Presse zum Verdichten von Metallblöcken in der Gußform. Heinrich Reißig, Krefeld-Bockum.

19. November 1906. Kl. 7b, R 21934. Vorrichtung zur Herstellung stumpfgeschweißter Rohre in einem einzigen Durchgange. Wilhelm Rodewald, Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 24e, C 14363. Gaserzeugungsanlage. Maurits Daniel Charlouis, s'Gravenhage (Haag); Vertreter: Eduard Franke und Georg Hirschfeld, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 24f, L 22431. Treppenrost mit in ihrem vorderen, dem Feuerraum zugekehrten Teil durchbrochenen Rostplatten. H. A. Theodor Lange, Dessau, Akenschestr. 8.

Kl. 31b, D 16493. Vorrichtung zur Herstellung von Gußformen für Badewannen und ähnlich gestaltete Hohlkörper; Zusatz z. Pat. 157060. Paul Dupont, Cateau, Frankreich; Vertr.: R. Schmehlik, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 49c, W 25082. Gegenhalter zum Nieten oder Schweißen enger, langer Rohre. Karl Woitzik, Schiedlow, Kr. Falkenberg O.-S.

22. November 1906. Kl. 10a, B 42507. Vorrichtung zum Eineben der Kohle in liegenden Koksöfen mit Seil- oder Kettenantrieb für das Ein- und Ausfahren der Planierstange. Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Dreyer, Bochum.

Kl. 12e, K 30831. Einsatzfüllkörper für Reaktionstirme und Wärmeaustauschapparate. Hugo von Kintzel, Kassel, Ulmenstr. 24.

Kl. 24h, E 11818. Beschickungsvorrichtung für Kesselfeuerungen mit einem über den Rost zu bewegenden Brennstoffverteiler. John H. Eickershoff, Krefeld, Lindenstraße 146.

Kl. 31c, P 18443. Formkastenhalter. Lambert Pütz, München-Gladbach, Mühlenstr. 193.

Kl. 31c, R 23134. Verfahren und Presse zum Verdichten von Blöcken in verjüngter Gußform. Heinrich Reißig, Krefeld-Bockum.

Gebrauchsmustereintragungen.

12. November 1906. Kl. 7a, Nr. 291697. Walze für Walzwerke zur Herstellung von Belag- und Trittschichten-Bleichen mit Flechtmusterung. Wilhelm Weber, Brachbach a. d. Sieg.

Kl. 7a, Nr. 291698. Walze für Walzwerke zur Herstellung von Belag- und Trittschichten-Bleichen mit kreisbogenförmigen Rippen. Wilhelm Weber, Brachbach a. d. Sieg.

Kl. 7c, Nr. 291685. Flanschenwalzmaschine mit Kugellagerung am Widerlager. Franz Sonnleithner, Stuttgart, Wilhelmstr. 14.

Kl. 49b, Nr. 291361. Kombinierte Blechschere und Profileisenschere mit Antrieb durch Doppelhobel. Stahlwerk Oeking Akt.-Ges., Düsseldorf-Lierenfeld.

Kl. 49b, Nr. 291362. Lochstanze mit zwei zu beiden Seiten des Werkzeugschlittens angeordneten, mit diesem durch ein Gleitstück verbundenen Drehhebeln. Stahlwerk Oeking Akt.-Ges., Düsseldorf-Lierenfeld.

Kl. 49b, Nr. 291363. Flach- und Profileisenschere in Verbindung mit einer Lochstanze. Stahlwerk Oeking Akt.-Ges., Düsseldorf-Lierenfeld.

Kl. 49b, Nr. 291523. Stanze zum Schneiden von Fassoneisen verschiedener Größe mit auswechselbaren Messern. Johann Julius Berger, Remagen a. Rh.

19. November 1906. Kl. 10a, Nr. 291986. Misch- und Düsenrohraufsatz für Koksöfen, mit feuerfestem Oberteil und federndem Ring an seiner Verbindungsstelle. Albert Scheideler, Borbeck.

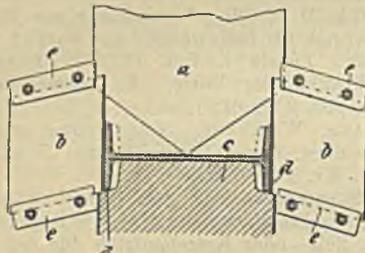
Kl. 10a, Nr. 291 987. Misch- und Düsenrohraufsatz für Koksöfen, mit feuerfestem Oberteil und Muffenansatz an seiner Verbindungsstelle. Albert Scheideler, Borbeck.

Kl. 18a, Nr. 291 929. Vorrichtung an Aufgebetrichtern für Hochöfen zur beliebigen Verteilung der Beschickung in den Ofenraum. E. Münker, Frankfurt a. M., Parkstr. 50.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49b, Nr. 170 696, vom 5. August 1905. Dampfkeessel- und Gasometerfabrik vorm. A. Wilke & Co. Akt.-Ges. in Braunschweig. Trägerschere mit bewegtem Ober- und stillstehenden Unter- und Seitenmessern.

Die aus dem beweglichen Obermesser *a*, den stillstehenden aber verstellbaren Seitenmessern *b* und

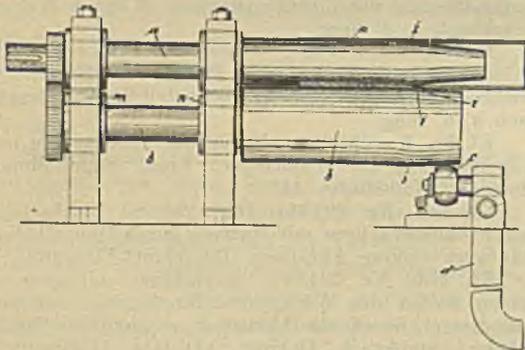


dem stillstehenden Untermesser *c* zusammengesetzte Trägerschere ist mit schrägen Achseln *d* versehen, deren Schräge so bemessen ist, daß die verschiedenen Trägerprofile stets sowohl mit ihrem Steg als auch mit ihren Flanschen auf dem Untermesser *c* ordnungsmäßig aufliegen.

Die Seitenmesser *b* sind in parallel zu den schrägen Achseln *d* liegenden Führungen *e* verstellbar.

Kl. 7b, Nr. 170 653, vom 23. April 1904. Josef Pika in Nimburg, Böhmen. Vorrichtung zum Schweißen von Quernähten an Siederöhren oder dergleichen mit zwei miteinander zwangsläufig verbundenen Walzen.

Die untere Walze *b* ist in den Lagerböcken *m* und *n* so gelagert, daß sie in senkrechter Richtung bewegt werden kann, was durch zwei auf einem Tret-

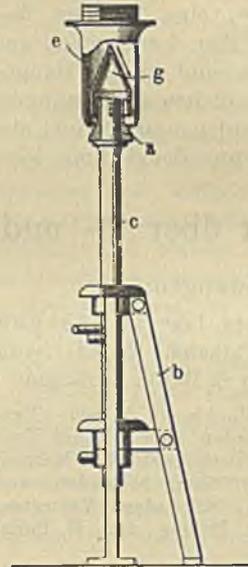


hebel *d* befindliche Druckrollen *c* bewirkt wird. Beide Walzen *a* und *b* sind vorn konisch verjüngt und besitzen dort, wo sie in den zylindrischen Teil übergehen, einen vorspringenden Wulst *i*.

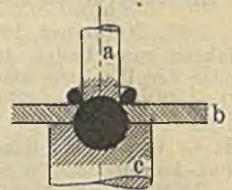
Die zu verschweißenden Siederöhre werden erhitzt und dann so auf die obere Walze *a* geschoben, daß die Schweißstelle sich gerade auf dem Wulst *i* befindet. Hierauf wird die untere Walze *b* mittels des Trittes *d* und der Rollen *c* gegen die Schweißstelle gepreßt und sie durch 3 bis 4 Umdrehungen der Walzen miteinander verschweißt.

Kl. 18c, Nr. 169 445, vom 2. Dezember 1902. Charles Henry Chapman in Groton, Mass., V. St. A. Düse zum teilweisen Härten von Lagerkegeln für Kugellager.

In der Düse *e*, in die von oben die Kühlflüssigkeit eingeleitet wird, ist ein Hohlkörper *g* angeordnet, der dazu dient, die gegen die Einwirkung der Härteflüssigkeit zu schützenden Teile des Werkstückes *a* aufzunehmen. Dieses sitzt auf einer Stange *c*, welche in dem Gestell *b* in senkrechter Richtung verschieb- und feststellbar gelagert ist.



Kl. 49g, Nr. 169 637, vom 5. Juni 1904. Walther Lange in Haspelkühlhausen. Dreiteiliges Schmiedegesenk-



Gesenk zur Herstellung gratloser Schmiedestücke in einem Arbeitsgange.

Das Gesenk besteht aus dem feststehenden Preßring *b*, dem beweglichen Obergesenk *a* und dem gleichfalls beweglichen Untergesenk *c*. Nach dem Einbringen von Material in *bc* wird dasselbe durch Niederbewegen des Obergesenkens *a* in *bc* zusammengepreßt, wobei überschüssiges Metall seitlich nach oben entweicht. Dann wird das Obergesenk *a* weitergesenkt und gleichzeitig das Untergesenk abwärts bewegt. Hierdurch wird der entstandene Grat abgeschert und das Werkstück aus dem Gesenk herausgedrückt.

Kl. 18c, Nr. 171 837, vom 26. Februar 1903. Carlo Lamargese in Rom. Verfahren zur Zementierung von Metallen.

An Stelle der sonst gebräuchlichen Holzkohle aus Fichtenholz oder ähnlichen Holzarten wird zum Zementieren insbesondere von Panzerplatten eine Kohle benutzt, welche allein aus Fichtenrinde erzeugt worden ist. Es soll sich ergeben haben, daß die Zementierungsdauer hierdurch wesentlich abgekürzt wird, für Panzerplatten beispielsweise von 15 bis 20 Tagen auf 4 bis 5 Tage.

Kl. 18c, Nr. 171 838, vom 11. November 1903. Carlo Lamargese in Rom. Zementierverfahren für Eisen und Stahl mittels Kohle.

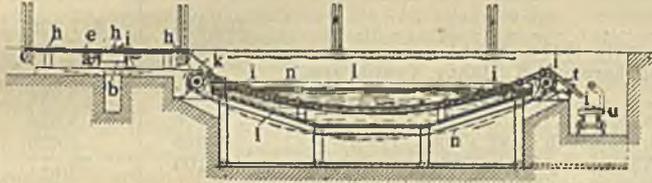
Der zum Zementieren benutzten Kohle, zweckmäßig Holzkohle, die ausschließlich durch Verkohlen von Fichtenrinde gewonnen wird, wird ein Zuschlag von reiner Kieselsäure gegeben.

Erfinder will hierdurch eine allmählichere Abnahme des Kohlenstoffgehaltes der zu zementierenden Gegenstände nach ihrem Innern zu erreichen. Auch soll es möglich sein, Platten nur auf eine sehr geringe Tiefe, z. B. 1,5 mm, zu zementieren.

Als geeignetste Mischung werden 50 bis 75 Gewichtsteile Fichtenrindekohle und 25 bis 30 Gewichtsteile fein gepulverte reine Kieselsäure empfohlen.

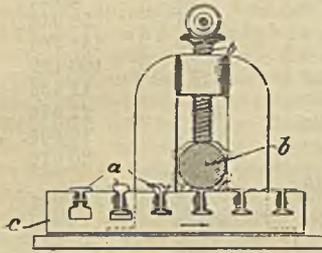
Kl. 7a, Nr. 170 105, vom 13. Oktober 1904. Benrather Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Benrath bei Düsseldorf. *Vorrichtung zum Entintern gewalzter Platinen für die Blecherzeugung.*

Die auf einem Rollgang *ab* vom Walzwerk oder der Schere kommenden Platinen *i* werden von den Schleppdaumen *h* einer quer dazu laufenden Fördervorrichtung *e* über eine schiefe Ebene *k* einem mit



Wasser gefüllten Behälter *l* zugeführt, in dem sie durch die plötzliche Abschreckung entsintert werden. Eine in dem Behälter *l* angeordnete Fördervorrichtung *n* entfernt die entsinterten Platinen aus dem Behälter *l* und führt sie über die schiefe Ebene *t* unmittelbar den Wagen *u* zu. Eine gleiche Entsinterungseinrichtung kann noch auf der andern Seite des Rollgangs *ab* eingerichtet sein, so daß dieser dann zwei Entsinterungsbehälter bedient.

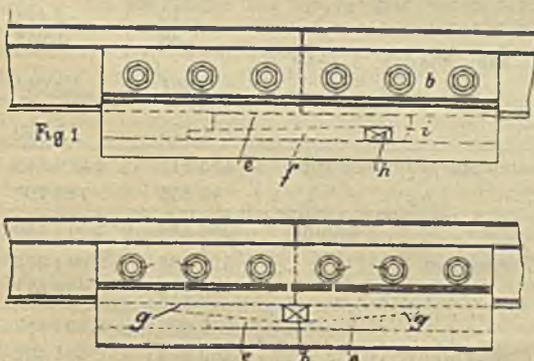
Kl. 7a, Nr. 171 171, vom 31. Dezember 1904. James Edwin York in Brooklyn, V. St. A. *Maschine zum Auswalzen von abgenutzten Eisenbahnschienen oder dergl.*



Die abgenutzten Schienen *a* werden durch eine Walze *b* quer oder schräg zu ihrer Achse zu Formeisen mit breiten Flanschen ausgewalzt. Um hierbei ein Durchbiegen zu verhüten, werden sie

in ein Bett *c* mit dem Schienenprofil entsprechenden Aussparungen geschoben.

Kl. 19a, Nr. 171 358, vom 15. Juni 1905 (Zusatz zu Patent Nr. 152 176; vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1449). Heinrich Thevis in Aachen. *Schienenstoßverbindung mit unmittelbarer Unterstützung der*



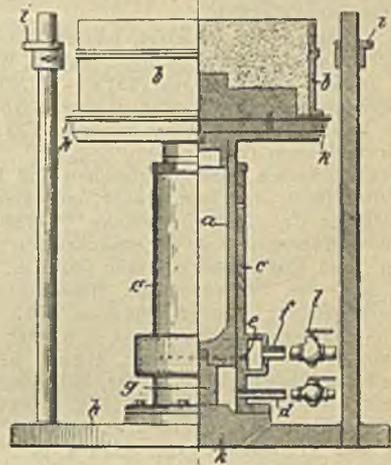
Schienenenden durch einen auf inneren Ansätzen der unteren Lascchenschenkel ruhenden Doppelkeil nach Patent 152 176.

Das Hauptpatent ist dahin verbessert, daß die beiden Keile *e* nicht durch zwei Spannkeile eingestellt

werden, sondern durch einen gemeinsamen Keil. Der Keil *e* ist an seinem schwächeren Ende mit einem hakenartigen Ansatz *i* versehen und der Spannkeil *h* ist zwischen der Innenfläche dieses Ansatzes und der Stirnfläche des andern Keiles *f* angeordnet. Oder der eine Keil *e* besitzt zwei nach außen ansteigende Keilflächen, während der andere Keil *g* aus zwei auf den Keilflächen *e* ruhenden Einzelkeilen besteht, die durch den Spannkeil *h* getrennt sind.

Kl. 31b, Nr. 171 384, vom 20. Juni 1905. William George Heys in Manchester. *Formmaschine, bei welcher der Sand durch Aufstoßen des Trägers und das Modell aufnehmenden Trägers eingestampft wird.*

Bei dieser Formmaschine wird der Sand durch wiederholtes Aufstoßen des Trägers, auf welchem der Formkasten ruht, verdichtet. Der Träger *a* für den Formkasten *b* ist als Kolben ausgebildet, der in dem Zylinder *c* spielt. Letzterer besitzt zwei mit Ventilen versehene Ein- und Auslaßöffnungen für das Druckmittel (Luft oder Dampf), welches durch *d* zuströmt und, nachdem es den Kolben *a* bis zu den Öffnungen *e* angehoben hat, durch *f* wieder ausströmt. Hierbei findet in dem



Zylinder *c* eine plötzliche Druckverminderung statt, so daß der Kolben *a* mitsamt dem Formkasten *b* schnell nach unten sinkt und mit dem Block *g* heftig auf die Grundplatte *h* aufstößt. Dasselbe Spiel wiederholt sich in schneller Folge (etwa 300 Stöße in der Minute) und bewirkt eine rasche Verdichtung des Formsandes. Es wird dann das obere Ventil geschlossen und der Formkasten jetzt so weit gehoben, daß Stützen *i* unter die Abstreifplatte *k* geschoben werden können. Bei erneutem Öffnen des Ventiles *l* sinkt dann der Träger *a* mit dem Modell und gibt die Form frei.

Kl. 31c, Nr. 168 950, vom 3. November 1903. Robert Woolston Hunt in Chicago. *Vorrichtung zum Halten und Eintreiben einer Metallstange in den noch flüssigen Kern eines Gußstückes.* Vergl. das amerikanische Patent Nr. 755 386 in „Stahl und Eisen“ 1905 S. 788 und 789.

Kl. 31c, Nr. 170 078, vom 3. November 1903. Robert Woolston Hunt in Chicago. *Vorrichtung zum Eintreiben einer Metallstange in den Kern eines Gußblockes zur Verdichtung des Blockes.* Vergl. das amerikanische Patent Nr. 755 496 „Stahl und Eisen“ 1905 S. 789.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten März-Oktober 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237e)*	5 707 589	2 572 127
Manganerze (237h)	249 061	1 556
Roheisen (777)	269 538	317 206
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843a, 843b)	79 308	87 042
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778a u. b, 779a u. b, 783c)	1 043	35 924
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780a u. b)	806	4 854
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782a, 783a—d)	3 825	3 026
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781a u. b, 782b, 783f u. g.)	6 100	28 177
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	4 874	228 005
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, L- und J-L-Eisen) (785a)	292	274 979
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785b)	1 064	33 472
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785c)	4 784	110 827
Band-, Reifeisen (785d)	2 134	44 654
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785e)	15 087	89 275
Grobbleche: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786a)	5 730	112 425
Feinbleche: wie vor (786b u. c)	4 737	51 247
Vorzinnete Bleche (788a)	23 329	97
Verzinkte Bleche (788b)	2	9 939
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788c)	64	1 117
Wollblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789a u. b, 790)	147	9 311
Draht, gewalzt oder gezogen (791a—c, 792a—e)	6 076	206 263
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793a u. b)	99	2 123
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794a u. b, 795a u. b)	5 917	53 913
Eisenbahnschienen (796a u. b)	255	238 383
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796c u. d)	54	100 189
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsitze (797)	502	42 156
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798a—d, 799a—f)	4 877	22 576
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzern usw. (799g)	1 976	16 656
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800a u. b)	390	20 016
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hammer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806a—c, 807)	445	3 362
Landwirtschaftliche Geräte (808a u. b, 809, 810, 811a u. b, 816a u. b)	1 099	19 569
Werkzeuge (812a u. b, 813a—e, 814a u. b, 815a—d, 836a)	812	10 382
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820a)	58	6 066
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821a u. b, 824a)	310	5 465
Schrauben, Niete usw. (820b u. c, 825e)	712	9 529
Achsen und Achsenteile (822, 823a u. b)	116	1 099
Wagenfedern (824b)	50	975
Drahtseile (825a)	167	2 930
Andere Drahtwaren (825b—d)	572	16 782
Drahtstifte (825f, 826a u. b, 827)	1 327	41 214
Haus- und Küchengeräte (828b u. c)	542	19 936
Ketten (829a u. b, 830)	1 799	1 798
Feine Messer, feine Scheren usw. (836b u. c)	70	2 424
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841a—c)	88	1 968
Alle übrigen Eisenwaren (816c u. d—819, 828a, 832—835, 836d u. e—840, 842)	1 461	29 044
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	364
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801a—d, 802—805)	1 173	12 809
Eisen und Eisenwaren in den Monaten März-Oktober 1906	453 811	2 323 633
Maschinen	49 353	190 707
Summe	503 164	2 514 340
Januar-Oktober 1906: Eisen und Eisenwaren	520 288	3 044 972
Maschinen	70 918	259 511
Summe	591 206	3 304 483
Januar-Oktober 1905: Eisen und Eisenwaren	263 114	2 661 602
Maschinen	65 785	248 156
Summe	328 899	2 909 758

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.

** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisen- und Stahl-industrieller.

In der unter dem Vorsitz des Geheimrats Servaes in Berlin am 5. Dezember abgehaltenen Hauptversammlung gab Generalsekretär Bueck zunächst die Veränderungen im Bestande der Mitglieder bekannt. Neun weitere Mitglieder sind dem Verein beigetreten, eines ist ausgeschieden. Im Vorstand sind folgende Veränderungen eingetreten: in der Gruppe der Schiffswerften ist Hermann Blohm-Hamburg zum Ersten, Baurat Zimmermann-Stettin zum Zweiten Vorsitzenden gewählt worden. Die südwestliche Gruppe hat die Herren Generaldirektor Weisdorff-Burbacherhütte und Kommerzienrat Oswald-Koblenz in den Hauptvorstand gewählt. Am 31. August feierte der Vorsitzende der süddeutschen Gruppe, Reichsrat v. Maffei, seinen 70. Geburtstag. Der Verein sandte ihm herzliche Glückwünsche. Die nordwestliche Gruppe klagte über Verlegenheit der Eisenindustrie infolge von Ausbleiben der Manganerze aus dem Kaukasus wegen der Wirren in Rußland. Auf eine Eingabe an den Reichskanzler kam die Antwort, daß der deutsche Botschafter angewiesen sei, die Störungen zur Sprache zu bringen. Der Botschafter berichtete, die russische Regierung habe zugesagt, den Mängeln auf der Kaukasusbahn, soweit unter den derzeitigen Verhältnissen möglich, abzuhelfen. Von der Hauptlehranstalt für Zoll- und Steuerbeamte wurde dem Verein mitgeteilt, daß es für die Zwecke einer schleunigen, gerechten und den Wünschen der beteiligten Industrien nach Möglichkeit entsprechenden Zollabfertigung erforderlich sei, in stetige Beziehungen zu praktischen Betrieben zu treten, in denen von der Lehranstalt entsandte Beamte sich über zweifelhafte Fragen durch Anschauung unterrichten können. Der Verein bezeichnete auf Anfrage eine Anzahl Werke zur Besichtigung der Herstellung gewisser Artikel. Auf Ersuchen der genannten Hauptlehranstalt, ihr einen Sachverständigen zu einem Vortrag anzugeben, schlug der Verein den Geh. Bergrat Professor Dr. Hermann Wedding vor. Dem Staatssekretär des Innern wurde auf dessen Ersuchen für eine Reihe von Waren, die für die Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten in Frage kommen, eine vergleichende Uebersicht ihrer Zollbelastung nach dem deutschen und nach dem amerikanischen Zolltarif zugestellt, mit einer umfassenden Eingabe. Unter dem 28. August forderte das Reichsamt des Innern den Verein auf, Gutachter, die bei der Ausfuhr nach Spanien interessiert sind, zu bezeichnen, besonders für Röhren aus Eisen und Stahl, gehämmert, gezogen usw. und deren Bestandteile, schwere Schmiedestücke, Beschläge für Fenster, Türen, Wagen und Möbel, Sparküchen, Ofen, Heizungsrohre. Der Handelsminister ließ dem Verein die Petition einer Nagelfabrik, wonach gewisses schwedisches Holzkohleneisen für die Herstellung von Hufnägeln zollfrei eingeführt werden sollte, zur Begutachtung zugehen. Dem Minister wurde berichtet, daß dieser Antrag eine teilweise Aufhebung des Eisenzolls darstelle und damit eine Erschütterung der Grundlagen, auf denen die gesamte Zollpolitik des deutschen Reiches aufgebaut sei, bilde. Diese jetzt zu vermeiden, liege wohl im allgemeinen Interesse. Auch sei es unrichtig, daß es in Deutschland kein geeignetes Material zur Herstellung von Hufnägeln gebe. Dem Minister wurden acht große deutsche Werke genannt, die ein dem schwedisches Holzkohleneisen ebenbürtiges Martineisen liefern. Ferner wurde dem Minister für Handel und Gewerbe

auf Anfrage Auskunft erteilt, inwieweit vorgeschmiedete Eisenstücke zu den Blöcken zu rechnen sind und was man im allgemeinen unter Blöcken und Vorblöcken versteht. Der zollfreie Veredlungsverkehr mit ausländischen Blechen zur Herstellung von mit Schmelz belegten Blechwaren, der von einem Werke angeregt war, konnte vorerst nicht gebilligt werden. Das Material ist noch nicht vollständig beisammen.

Sodann kam der Vortragende auf die alte Forderung der Ermäßigung der Gütertarife zu sprechen. Die Zusagen, die schon bei der Verstaatlichung der Eisenbahnen gemacht wurden, sind nicht innegehalten. Der Redner weist zahlenmäßig nach, wie sehr in steigendem Maße die Eisenbahnüberschüsse zu allgemeinen Staatszwecken verwendet wurden. Im Verhältnis zu dem auf die Eisenbahnen verwandten Anlagekapital sind zu allgemeinen Staatszwecken verwendet worden: 1890/91: 0,67 %, 1895/96: 2,03 %, 1900: 2,54 %, 1905: 3,11 %. Dazu wird die deutsche Industrie noch durch die neuen Verkehrssteuern belastet, der Wettbewerb auf dem Weltmarkt aber wird immer schwerer. Die notwendige Ermäßigung der Selbstkosten wäre möglich durch Vervollkommnung des Betriebs, Herabsetzung der Arbeitslöhne, Ermäßigung der Transportkosten. Die durchschnittliche Frachtgebühr auf den norddeutschen Eisenbahnen betrug 1879: 4,52 \mathcal{G} , 1889: 3,81 \mathcal{G} , 1899: 3,55 \mathcal{G} , 1902: 3,54 \mathcal{G} ; dann stieg sie 1903 auf 3,55 und 1904 auf 3,57 \mathcal{G} . Eine Ermäßigung ist notwendig und wenn auch nur schrittweise, so doch planmäßig vorzunehmen. Auf Anregung des Stahlwerksverbandes haben Konferenzen stattgefunden, und zunächst ist eine Eingabe wegen Abfertigungsgebühren gemacht worden, vorläufig nur für Rohstoffe. Herr Bueck schildert weiter die früheren und neuen Bestrebungen zur Hebung des Exports. Die Ausfuhr hat für uns große Bedeutung, sie ist erheblich hinter der Einfuhr zurückgeblieben. Der Redner will die verkehrte Auffassung von der Bedeutung der passiven Handelsbilanz nicht vertreten, aber er mahne, die Ausfuhr nicht zu vernachlässigen. Auf Veranlassung eines bedeutenden Werkes ist neuerdings vom Verein eine Rundfrage wegen der Exportförderung veranstaltet, es sind aber noch wenig Antworten eingetroffen. Unter der außerordentlich günstigen Konjunktur haben die Kartelle eine segensreiche Rolle gespielt. Die Preise bewegen sich auf einer mittlern Linie. Die Lage ist deshalb um so gesünder, weil sie auf dem vermehrten Bedarf des innern Marktes beruht. Die Landwirtschaft hat von den erhöhten Zöllen großen Nutzen gezogen, ihr ist Besserung sehr zu gönnen. Ueber Brotverteuerung wird auch nicht geklagt, aber über die Verteuerung anderer Lebensmittel, und diese übt einen ungünstigen Einfluß auf die Industrie aus. Die Industrie ist für die Getreidezölle eingetreten, nicht aber für die übertriebenen Zölle auf Vieh, Fleisch usw., die Industrie hat also hier eine richtige Politik verfolgt. Zum Schluß streifte der Geschäftsführer das sozialpolitische Gebiet und wies auf die bedeutendste hier zutage getretene Erscheinung hin: auf die Zweiteilung der Sozialdemokratie in Partei und Gewerkschaften. Letztere sind mit der Partei verbunden, aber zu größerer Macht gelangt. Auch sie sind Kampfgenossenschaften. Außerordentliche Beängstigung ist im Lager von Partei und Gewerkschaften durch die Organisation der Unternehmer entstanden. Der Redner bespricht die veränderte Taktik der sozialdemokratischen Gewerkschaften, die doch nur die Vorbereitung für den großen Kampf bedeute. Er ent-

nimmt daraus eine Mahnung, die Arbeitgeberverbände zu pflegen. Der Vortrag fand lebhaften, allseitigen Beifall.

Für die Aenderung der Eisenstatistik erläuterte Regierungsrat a. D. Professor Dr. Leidig die Pläne, die dieserhalb im Kaiserl. Statistischen Amte bestehen. Zur weitem Verfolgung dieser Pläne wurde ein Ausschluß gewählt, dem die Abgeordneten Dr. Beumer, Dr. Voltz, Dr.-Ing. Schröder, Regierungsrat Dr. Leidig, Generaldirektor Kaiser, Herm. Röchling und Generalsekretär Stumpf angehören. Der bisherige Vorsitzende Geheimrat Gerh. L. Meyer-Hannover hat aus Gesundheitsrücksichten sein Amt niedergelegt. Infolgedessen wurde Geheimrat Servaes-Düsseldorf zum Vorsitzenden gewählt. Als seine Stellvertreter wurden an erster Stelle Generaldirektor Zilleken-Neunkirchen (Saar), an zweiter Stelle Geheimrat Hilger-Berlin gewählt. Darauf wurde die Verhandlung geschlossen.

Der Mitteleuropäische Wirtschaftsverein,

der unlängst in Wien tagte, wurde vom Präsidenten des österreichisch-ungarischen gemeinsamen Obersten Rechnungshofes Ritter v. Plener durch eine längere Ansprache eröffnet. Von der Gründungsidee des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins ausgehend, betonte Redner besonders die zwischen den mitteleuropäischen Staaten und den Vereinigten Staaten bestehenden Handelsvertragsverhältnisse; er bemerkte hierzu: Obwohl der Mitteleuropäische Wirtschaftsverein zurzeit eine abwartende Stellung gegenüber Amerika einnimmt, was um so mehr berechtigt sei, als die mitteleuropäischen Staaten durch die neuen Vertragstarife eine wesentliche Erhöhung der Positionen auf amerikanische Einfuhren vorgenommen haben, so wird dieser wichtigen Frage ständig die größte Aufmerksamkeit geschenkt werden müssen. Unter Hervorhebung der überall zu beobachtenden Bestrebungen, große wirtschaftliche Organisationen international zu regeln und auszubauen, schloß Ritter v. Plener seine Rede mit dem Hinweis auf die Wichtigkeit und die Bedeutung, welche einem internationalen Handelsverkehr zwischen der Gesamtheit der mitteleuropäischen Staaten mit anderen wichtigen Wirtschaftsgebieten beizumessen sei.

Von dem ungarischen Ministerpräsidenten Dr. Wekerle wurde hierauf die große Wichtigkeit der Sicherung eines ruhigen, dauernden Handelsverkehrs zwischen großen Staaten hingewiesen und ausgeführt, daß ein sicheres Gedeihen der wirtschaftlichen Entwicklung von in Handelsverkehr stehenden Völkern im Wege konsequenter Arbeit und durch die Kraft des Zusammenwirkens auch wirklich erreicht werden wird. Es folgten nun die Begrüßungsreden der verschiedenen an dem Kongreß vertretenen Staaten, worauf der Begründer des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins, Professor Dr. Julius Wolf in Breslau, sich über das wirtschaftliche Weltbild unserer Tage und die Aufgaben des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins verbreitete. Die „Kölnische Zeitung“ Nr. 1244 berichtet hierüber wie folgt:

Amerika selbst sei mit seiner bisherigen Zollpolitik sehr zufrieden. Von republikanischer Seite werde erklärt: „Trusts und Hochschutzzoll haben uns die gegenwärtige Konjunktur gebracht.“ Letzteres sei nun sicherlich falsch. Die gegenwärtige Konjunktur des Weltmarktes habe ganz andere Gründe. Wir haben sie auch in Deutschland, auch in Oesterreich und Ungarn, in der Schweiz, in Frankreich, fast in der ganzen Welt; zumindest in der abendländischen, auch wo es Trusts von der besonderen Art der amerikanischen, auch wo es Zölle von der Höhe der amerikanischen nicht gibt. In Wirklichkeit geht sie zurück: erstens auf die vortrefflichen Ernten,

welche die Welt in den letzten fünf Jahren gemacht hat, und zweitens auf die gleichzeitig auf allen Gebieten der Industrie gestiegene technische Erzeugungsfähigkeit. Die landwirtschaftliche und die industrielle Seite der Gütererzeugung haben gleichzeitig stark an Umfang gewonnen, und die Menge der gegenseitig dem Austausch zustrebenden Waren ist außerordentlich gestiegen. So erklärt sich auch höchst einfach und ungezwungen die Spannung auf dem Geldmarkt, da die vorhandenen Geldvorräte trotz der allmählichen Steigerung der Goldgewinnung, der Steigerung der Umsätze nicht mehr zu folgen vermögen. Gleichzeitig aber ergibt sich daraus, daß die Konjunktur gesund ist, und da auch das Erntejahr 1906 glänzend war, dürfen wir hoffen, mindestens noch ein Jahr heitern Himmels über uns zu sehen. Was der Mitteleuropäische Wirtschaftsverein Amerika gegenüber anstrebt, ist nichts, als das Selbstverständliche, das heißt die Abmessung der deutschen Begünstigungen ungefähr nach den amerikanischen oder — als das Willkommenero — der amerikanischen nach den deutschen, nötigenfalls selbst unter Belassung eines Vorsprunges an die Union. Eine zweite Bewegung, zunächst des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins in Deutschland, hat Kanada gegolten. Mit Kanada rücken wir in den Bereich des britischen Imperialismus. Da ist denn das bemerkenswerteste Ereignis die Verwirklichung des Chamberlainismus ohne Chamberlain. Kanada, der südafrikanische Zollverein und Neuseeland sind mit Gewährung von Vorzugszöllen an das Mutterland und überhaupt an britische Waren, daß heißt, auch an Waren der britischen Kolonien, bereits vorgegangen. Sofort, nachdem es die Kündigung des Handelsvertrages zwischen England und Deutschland erwirkt hatte, ging Kanada mit der Bevorzugung der englischen Waren vor: zuerst mit einer Zollermäßigung von 25 %, dann von 33 1/3 %. Deutschland war damit zu 50 % stärker durch den Zoll getroffen; denn England zahlte 66 2/3 %, Deutschland 100 %. Deutschland antwortete dadurch, daß es den kanadischen Waren die Sätze des Konventionaltarifs entzog. Damit war die Rechnung zwischen beiden Ländern beglichen. Nach fünf Jahren holte Kanada zu einem neuen Schläge aus. Es legte auf deutsche Waren noch einen weiteren Zuschlag von 33 1/3 %, so daß diese das Doppelte der englischen Waren zahlen. Darauf blieb Deutschland bis jetzt noch ruhig. Grundsätzliche Bedeutung hat aber die Angelegenheit, insoweit durch den unterschiedlichen Zollbestand in britischen Kolonien sämtliche Staaten, deren Einfuhr dahin in Frage kommen, getroffen werden. Es gibt drei Wege, welche die Union für die Besitzergreifung auf dem amerikanischen Festlande zur Verfügung hat: den politischen, den des kapitalistischen Eindringens und den vertraglichen. Die panamerikanische Idee lebt. Dabei ist in Betracht zu ziehen, daß Südamerika der entwicklungsfähigste Markt der Welt sein dürfte. Wenn die Aufschließung der außereuropäischen Welt die große Aufgabe des 20. Jahrhunderts ist, gilt das zunächst von Amerika. Damit ist dann aber die internationale Bedeutung der Aktion, die der Mitteleuropäische Wirtschaftsverein in Kanada, Argentinien und auch in Portugal betreibt, ins Licht gestellt. Dabei ist das Interesse, insbesondere Englands und Italiens mit dem Deutschlands und Oesterreich-Ungarns, wenn es die Offenhaltung der südamerikanischen Märkte gilt, einig. Mancherlei spricht dafür, daß die mitteleuropäischen Staaten einander näher rücken. Sie vermögen sich überaus Wertvolles zu leisten. Nicht Zollunion, denn das ist Utopie, aber gegenseitige Handreichung, wo der Einfluß der Einzelstehenden versagt! In diesem Sinne ist auch der Zusammentritt der Ersten mitteleuropäischen Wirtschaftskonferenz warm zu begrüßen.

Nach dem Vortrag von Professor Wolf schnitt Geheimrat Dr. Matlekovits-Pest in einem erstatteten Gutachten die Frage der Zollschiedsgerichte an, zu der Dr. Wilhelm Wendtland, Generaldirektor des Bundes der Industriellen, und Reichsratsabgeordneter Dr. Stephan Licht Stellung nahmen.

Den Schluß des ersten Kongrestages machte Magnatenhausmitglied Präsident der Ungarischen Kreditbank Sigmund Kornfeld-Pest mit einem Referat über den internationalen Giroverkehr, zu welchem Geheimrat Dr. Felix Hecht-Mannheim hinsichtlich der Schwierigkeiten, die der Einrichtung eines Giroverkehrs zwischen Deutschland und Oesterreich-Ungarn zurzeit entgegenstehen, das Wort nahm. Zu demselben Gegenstand sprach noch der Direktor der ungarischen Postsparkasse Dr. Alexander Halasz.

Der zweite Verhandlungstag hatte als ersten Punkt der Tagesordnung die Erörterung der Beaufsichtigung privater Versicherungsgesellschaften, woberüber Dr. Eugen Freiherr v. Liebig, Regierungsrat im Aufsichtsamt für Privatversicherung (Berlin), und Dr. Jacob v. Poor, Direktor der Assicurazioni Generali (Post), ihre Gutachten abgaben. Hierauf schloß sich ein Vortrag über amerikanische Zollverfahren von Hermann Hecht-Berlin. Einem Bericht der „Köln. Ztg.“ zufolge führte Redner Nachstehendes aus:

„Die Unzuträglichkeiten des amerikanischen Zollwesens, dessen rücksichtslose Handhabung den europäischen Handel und Industrie so schwer schädigen, seien durch das System der Wertzölle bedingt. Zu den berechtigtesten Klagen Anlaß gebe jedoch die Erhebung des Zolles nach dem sogenannten »Marktwerte«, ein Begriff, der dahin ausgelegt werde, daß nicht der für die Ware gezahlte Einkaufspreis, sondern jenor Preis gelte, den die betreffende Ware im Herstellungslande im allgemeinen erziele. Der Referent hofft, daß sich alle Länder, die an der Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten beteiligt sind, der Sache annehmen werden, da auch mit Bestimmtheit erwartet werden dürfe, daß die Vereinigten Staaten, in denen sich das Empfinden für die Ungerechtigkeit dieser Handhabung bereits geltend mache, sich einer solchen Vorstellung nicht verschließen werden.“

Im Anschluß hieran wies an Hand einzelner besonders krasser Fälle Generaldirektor der Ung. Handelsgesellschaft v. Elek die Rechtswidrigkeit und Ungerechtigkeit des amerikanischen Zollverfahrens nach. Seine Ausführungen lassen sich, wie folgt, kurz zusammenfassen:

„Das heutige System des amerikanischen Zollverfahrens werde mit einer unleugbaren Meisterschaft dazu entwickelt, der amerikanischen Industrie einen viel wirksameren Ueberschutz zu schaffen, als dies sämtliche bisher bekannten Systeme und Einrichtungen der Handelsvertragspolitik ermöglichen. Redner befürwortet die Gründung von Handelskammern in Amerika, Bankgründungen nach dem Muster der Deutsch-Amerikanischen Bank und eine entsprechende Ausnutzung des sich in Amerika vorbereitenden Kampfes zwischen den Trusts und den Erzeugern, der vielleicht die derzeitigen Machthaber und deren Einfluß auf das Zollverfahren einfach hinwegfegen werde. Sollten aber solche friedlichen Mittel zu keinem Erfolge führen, so stehe den europäischen Staaten im Kampfe mit Amerika eine scharfe Waffe in der unachtsamlich strengen Handhabung der gesundheitlichen Vorschriften, nötigenfalls auch die Schaffung besonderer Gesetze über den Nahrungsmittelverkehr zur Verfügung, die übrigens kaum lange hinausgeschoben werden könnten.“

Nachdem einleitend Paikert-Pest sich über die gleichmäßige Behandlung der außereuropäischen Einfuhr verbreitet hatte, faßte Max Hönig, Generalsekretär des Zentralverbandes des Industriellen Oester-

reichs, diese Ausführungen unter Aufstellung der nachfolgenden Forderungen und unter Zustimmung des deutschen Referenten zusammen:

„1. Der Begriff »Marktwert« ist dahin auszulegen, daß als solcher derjenige Wert gilt, den der europäische Hersteller oder Ausfuhrhändler für die gleiche Ware und gleiche Verkaufsmengen auch nach anderen Ausfuhrländern berechnet. 2. Die Vorschrift, daß Fakturenangaben und dergleichen Mitteilungen unter Eid abgegeben werden müssen, ist aufzuheben. 3. Weglassung aller von den Ausführenden als Geschäftsgeheimnis betrachteten Angaben in den Rechnungen. 4. Die Zollabfertigung soll auf Verlangen in Anwesenheit des Empfängers (Stellvertreters) vorgenommen werden. 5. Der amerikanische Importeur soll die Zollerklärung erst innerhalb sechs Tagen einzureichen brauchen. 6. Nach erfolgter Zollabfertigung soll der Empfänger der Ware diese sofort beziehen dürfen. 7. Die Wertbestimmungen der Taxatoren sollen im Berufungsfalle nach Anhörung des Zollbeirats dem Spruche des zu schaffenden Zollschiedsgerichts unterliegen. 8. Alle Zollstreitigkeiten sollen auf Verlangen des einen oder andern Teils durch ein Schiedsgericht erledigt werden. Die mitteleuropäischen Wirtschaftsvereine befürworten angelegentlich den Vorschlag des Handelskongresses in Philadelphia für die Errichtung eines Zollbeirats in Amerika.“

Diese einstimmig angenommenen Leitsätze werden den Regierungen des Deutschen Reiches und Oesterreich-Ungarns zugehen.

Als weiterer Punkt stand noch zur Verhandlung: Die Vereinfachung der Formalitäten bei der Warenein- und Ausfuhr. Das Referat hierfür hatte Oberregierungsrat Hausbrand-Hamburg übernommen. Er führte folgendes aus:

„Das deutsche Zollverfahren beruhe auf einer bestimmten Rechtsgrundlage. Vereinfachungen des Zollverfahrens seien daher nur in Einzelheiten möglich. Die Beschränkungen der Zollstellen in ihren Abfertigungsbefugnissen könnten im wesentlichen beseitigt werden. Die Vollständigkeit und Richtigkeit der Zollerklärung sei dadurch zu fördern, daß die Erklärungspflicht dem Besitzer der Sache auferlegt werde. Unter dieser Voraussetzung könne die Erklärung, ihre Vervollständigung und Berichtigung sowie die Revision wesentlich erleichtert werden. Die Zollbegleitpapiere seien in den mitteleuropäischen Ländern gleichmäßig zu einem einheitlichen Begleitschein in zwei Arten — für die Raumabfertigung und für die Einzelsendungen — auszugestalten. Dann könnten die Begleitscheine über Raumverschlußsendungen auch im Nachbarstaate Geltung behalten. Statt der Begleitscheine II seien Zollanweisungen einzuführen, in denen weder ein Angewiesener noch ein Zahlungsort angegeben zu werden brauche. Der Postverkehr müsse von jeder Zollkontrolle befreit werden, so daß die Postsendungen die Grenzen der mitteleuropäischen Länder ohne Zollabfertigung überschreiten könnten. Für eine fernere Zukunft seien erstrebenswerte Ziele: Möglichste Gleichheit der Tarifschemata, die auch der Handelsstatistik zugute kommen würde; Schaffung eines internationalen Zollrechtes auf der Grundlage der Zolllpflichtigkeit als eines öffentlich-rechtlichen Zustandes, der sich in den Rechtswirkungen der Belastung mit dem Zoll, der Gebundenheit im Verkehr und des Strafschutzes äußere.“

Schließlich referierte Vizepräsident des Elbvereins Dr. Richard Löbl-Aussig über die Vereinheitlichung des Privatverkehrs der Binnenschifffahrt, insbesondere auf der Elbe.

Der von Landrat Rötger-Essen überbrachten Einladung, die nächste Konferenz des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins in Deutschland abzuhalten, wurde von den österreichisch-ungarischen Vereinen gern zugestimmt.

Hauptversammlung des Jernkontors.

Am 30. Mai d. J. fand unter dem Vorsitz von Fabrikbesitzer E. J. Ljungborg die diesjährige Hauptversammlung des Jernkontors statt. In seiner Eröffnungsrede* besprach der Vorsitzende die Entwicklung der amerikanischen, deutschen und englischen Eisenindustrie. „Die Deutschen haben“, so führte er dabei aus, „fruchtbringende Studien in Amerika gemacht, ja sie haben so erfolgreiche Studien gemacht, daß ein paar maßgebende amerikanische Ingenieure sich mir gegenüber einmal äußerten: Wir wissen recht gut, daß die Deutschen sehr viel von uns lernen mußten, doch jetzt lohnt es sich für uns, ihre Werke zu studieren, da sie in verschiedener Hinsicht uns ein gutes Stück voraus sind.“ Im Anschluß an seine Begrüßungsrede besprach Ljungborg die Frage: „Auf welche Weise können die Eisenbahnen zur Entwicklung der schwedischen Eisenindustrie beitragen?“ Ausgehend von der Frachtkostenberechnung, die Dr.-Ing. E. Schrödter in seinem Vortrag: „Die Rohstoff-Gütertarife der Eisenindustrie“** seinerzeit entwickelt hatte, weist der Redner darauf hin, daß die schwedischen Eisenbahnfrachten für Rohmaterialien viel höher sind als jene in Deutschland, Belgien und Frankreich. Er tritt daher für Herabsetzung der Frachtsätze ein und gibt auch gleich Mittel und Wege zur Verbesserung der bestehenden Eisenbahnverhältnisse an. Dem Vortrag folgte, wie vorauszusehen war, eine sehr lebhaft Besprechung, an der sich Generaldirektor M. R. Sahlin, Disponent Carl Sahlin, Ingenieur Stridsberg und der Vortragende beteiligten.

Als zweiter Redner erörterte Hugo Carlsson die Frage: „Was hat zu geschehen, um in Schweden billigeres Roheisen zu erzeugen?“ Seine Vorschläge gipfeln darin, streng zu unterscheiden zwischen dem Eisen für den einheimischen Verbrauch, wozu mit Koks erblasenes Eisen in weitestem Maße zu verwenden sei, und dem zur Ausfuhr bestimmten Eisen, wozu auch fernerhin nur Holzkohlen zu verwenden wären, und dessen Qualität eher verbessert als verringert werden sollte. Durch eine derartige Teilung soll der Verbrauch an Holzkohlen eingeschränkt oder wenigstens nicht zu rasch gesteigert werden, was einen günstigen Einfluß auf den Preis derselben ausüben würde. Auch an diesen Vortrag knüpfte sich eine Erörterung, in welcher u. a. Ingenieur Leffler einige Mitteilungen über das Gayleysche Windrocknungsverfahren machte, während die übrigen Redner sich mit den schwedischen Verhältnissen befaßten.

Den dritten Vortrag hielt O. E. Westin. Er besprach in erschöpfender Weise die Vorteile und

Nachteile der beim schwedischen Bergbau angewendeten Luftkompressoren. Den Schluß der Verhandlungen bildete ein Vortrag von Dr. Hjalmar Braune über: „Stickstoff im Eisen und Stahl“, der bereits an anderer Stelle dieser Zeitschrift im Auszug wiedergegeben ist. Bei der Besprechung, die sich äußerst anregend gestaltete, wurde von allen Rednern die Bedeutung der Brauneschen Arbeit voll anerkannt, doch verhehlte man sich keineswegs, daß der Vortragende in seinem wissenschaftlichen Eifer in mancher Beziehung über das Ziel hinausgeschossen und der ganzen Frage eine zu große Bedeutung beigelegt hat. — Nach reiflichem Studium des trotz seiner Schwächen höchst beachtenswerten Vortrags können wir uns der Ansicht unserer schwedischen Kollegen voll und ganz anschließen. Insbesondere halten auch wir die Forderung Braunes, jetzt schon gewisse Vorschriften über den zulässigen Stickstoffgehalt in den verschiedenen Eisenfabrikaten und Halbfabrikaten aufzustellen, für durchaus verfrüht.

Es würde zu weit führen, die Diskussion mit allen interessanten Einzelheiten wiederzugeben; wir wollen indessen nicht verfehlen, auf die Ergebnisse der von Ingenieur G. Dillner im Verein mit Oberingenieur Brinell in der Materialprüfungsanstalt in Stockholm ausgeführten Untersuchungen über den Einfluß des Stickstoffs auf Stahl hier hinzuweisen.*

Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände.

Am 3. und 4. Dezember d. Js. fanden in Berlin die Versammlungen der Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände statt. Den Vorsitz führte Huttenbesitzer und Mitglied des Herrenhauses R. Vopelius-Sulzbach.

Der Geschäftsbericht des Generalsekretärs H. A. Bueck gab ein erfreuliches Bild von der Entwicklung der Hauptstelle. Diese besteht zurzeit aus 104 Verbänden, deren Mitglieder rund 800 000 Arbeiter beschäftigen. Den Ausführungen Buecks zufolge hat die Hauptstelle sich erfolgreich an der Niederwerfung einer Reihe frivoler von Zaune gebrochener Streiks beteiligt. Reg.-Rat Professor Dr. Leidig sprach über die Gründung des von der Hauptstelle ins Leben gerufenen Schutzverbandes gegen Streikschäden. Dieser Verband, dem sich ein großer Teil der Mitglieder angeschlossen hat, ist dazu berufen, den wirtschaftlich schwächeren Unternehmern einen Rückhalt zu gewähren. Der Vorsteher der Hauptstelle, Dr. Tänzler, referierte über die Taktik der Gewerkschaften und gab eine Uebersicht über die Arbeitskämpfe der letzten Zeit. Seine Streikstatistik zeigt eine ungeheure Vermehrung der Ausstände. Während im Jahre 1904 137 240 Arbeiter vom Streik betroffen wurden, stieg diese Zahl 1905, dem Jahre des Bergarbeiterstreiks, auf 526 810.

* Vergleiche „Jernkontorets Annaler“ 1906 Nr. 6 S. 733 bis 743.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Wie alles Neue teils als Eindringling, teils aus Voreingenommenheit skeptisch aufgenommen wird, so hat auch das Verfahren der Erzeugung

nahtloser Walzketten

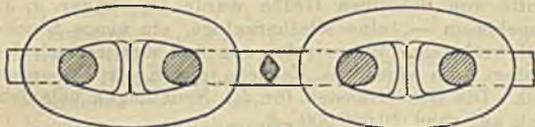
Widerstände zu überwinden. Mancher Fachmann hat mit Gruseln an eine aus Flußeisen oder sogar aus Stahl hergestellte nahtlose Kette gedacht und würde

sich nie herbeigelassen haben, praktische Versuche mit einer solchen Kette anzustellen, um seiner Meinung nach Unglücksfälle heraufzubeschwören, Menschenleben in Gefahr zu bringen usw. Aber allmählich haben ausländische Seebehörden, Private wie Eisenbahnen ebenso im Deutschen Reiche sich an Versuche mit Walzketten gewagt. Walzketten sind zur Küstenbewachung, an Böjen, Leuchtschiffen, im Bergwerksbetriebe, bei Baggern, bei Schiffen, bei Eisenbahnen, als Anker-, Kuppel-, Lastketten zur Dauererprobung seit mehreren Jahren in Gebrauch genommen worden und durchweg

* Nach dem kürzlich erschienenen Doppelheft 5 und 6 von „Jernkontorets Annaler“ bearbeitet.

** Vergleiche „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 24 S. 1405 bis 1416.

haben sich die ordentlich günstigsten Resultate ergeben. Mit der Zeit haben sich auch die Verhältnisse geändert; für die nahtlose Walzkettenerzeugung ist sehr ins Gewicht fallend, daß man die basische sowohl als saure Flußeisen- und Stahlerzeugung auch in qualitativer Hinsicht sicher auf große Höhe gebracht hat, ferner daß die Schweißeisenerzeugung immer mehr und mehr zurückgeht und mit jedem Jahre die Puddelöfen an Zahl sich mindern. Die großen schwimmenden Festungen unserer Tage verlangen Ketten von größeren Abmessungen, als bisher angewendet wurden, dieses bedingt, daß die Schweißung dadurch immer mehr eine schwierigere und damit eine unsichere wird. So wie das Flußeisen in seiner heutigen gewünschten Beschaffenheit fast zu allen Zwecken mit überwältigend großen Mengen Verwendung findet, drängt sich auch immer mehr die Verwendung von nahtlosen Metallkörpern, z. B. Radreifen aller Art, Fabringen, Fässern, Kesselstößen, Röhren usw., siegreich vor und so werden wir auch die nahtlose Walzkette immer mehr und mehr in Verwendung kommen sehen, die nach Qualitätswahl bis zu 300 % der Schweißkette überlegen ist und eine absolute Sicherheit um so mehr bietet, wenn man nicht schwächere Abmessungen an Stelle der Schweißkette treten lassen will, was bei Ankerkettenverwendung vielleicht nur bis zu 15 % Gewichtsverminderung seitens der Klassifizierungsbureaus gestattet werden dürfte, weil die Ankerkette durchhängen muß, um nicht, zu straff gespannt, ihre Elastizität zu verlieren. Seitdem allmählich die Stahlwerke durch Einführung verschie-



doner Verfahren zur Herstellung von lunkerfreiem Material übergehen, verbilligt sich auch durch Verschnittvermeidung die Herstellung der Walzketten wesentlich. Aber der Preis macht es nicht, wenn man bedenkt, daß Betriebsstörungen und Unglücksfälle durch Kettenbrüche fast ausgeschlossen sein werden, daß Schiffe nicht ihre Anker verlieren und treiben gehen und sonstige unzählige Unfälle vermieden sind usw.

Die in vorstehender Abbildung gezeichneten Walzketten sind in ihren Abmessungen von $1\frac{1}{2}$ Zoll $\varnothing = 38$ mm Stärke $\times 6\frac{1}{2} \times 3,5$ \varnothing aber mit festem Steg und dem Gliede aus einem Stück bestehend. Der Steg ist viel kleiner als der sonst bei Schweißketten eingesetzte gußeiserne oder eiserne Steg. Ein Herausfallen der Stege aus den Gliedern ist bei der Walzkette also ausgeschlossen, wie man sonst bei von einer Seereise heimkehrenden Schiffen an deren Schweißkettengliedern durch Korrosion verursacht, in Menge beobachten kann. Durch die innige Verbindung des Gliedes mit Steg behält die Walzkette durch und durch und der ganzen Länge nach ihre ständige Gleichwertigkeit in bezug ihrer Festigkeit, was bei Schweißketten selbst schon beim Herausfallen weniger Stege nicht der Fall ist. Aber da man den Gliedern der Walzketten jedwede Form geben kann, so werden die dem Verschleiben durch Reibung ausgesetzten Stellen, z. B. die Berührungstellen der Glieder, mit einer Verstärkung nach außen versehen, was der Walzkette eine doppelte Lebensdauer verleiht. Aber auch Schleifketten können im tragenden Teil der Glieder durch entsprechende Außenquadratform zu längerer Lebensdauer gebracht werden. Die Dauerproben sind zwar unangenehm, aber doch im allgemeinen Interesse nötig gewesen.

Ungarn. Letztthin sahen wir uns genötigt, an dieser Stelle* eine Maßnahme der Schwedischen Regierung zu besprechen, die darauf hinausläuft, die

Ansfuhr der einheimischen Eisenerze

zu erschweren. Ähnliche Ziele werden, wie wir der „Oesterreichisch-Ungarischen Montan- und Metallindustrie-Zeitung“** entnehmen, seit einigen Jahren auch in Ungarn mit großem Eifer verfolgt. Diese Bestrebungen verdienen um so mehr Beachtung, als sich ihnen maßgebende Körperschaften, darunter sechs von den elf Sektionen der Ungarischen Landes-Bergbau- und Hüttenunternehmungen, zwei Handelskammern und der Bund der Fabrikindustriellen, angeschlossen haben. Den Ausgangspunkt der Bewegung bildete die Behauptung, in Ungarn sei nur ein derart geringer Vorrat an Eisenerzen vorhanden, daß man in absehbarer Zeit (die Zahl der Jahre schwankt zwischen 20 und 80) die ungarische Eisenerzeugung wegen Mangels an Rohmaterial werde einstellen müssen. Eine Rundfrage, durch die der Eisenerzbestand ermittelt werden sollte, ergab indessen nur, daß in Ungarn, Siebenbürgen und Kroatien mächtige, unausgebeutete wie unaufgeschlossene Erzlager vorhanden, aber ohne weiteres nicht abschätzbar seien. Dies allein beweist schon — so folgert die genannte Zeitschrift — daß die obige Behauptung völlig unhaltbar ist. Als sicher darf vielmehr angesehen werden, daß Ungarns Reichtum an Eisenerzen noch für viele Jahrzehnte, ja für Jahrhunderte genügen wird, um so eher, als der Eisenverbrauch auf den Kopf der Bevölkerung gegenüber demjenigen der westlichen Länder recht geringfügig ist, wobei die zunehmende Auswanderung nicht einmal in Rechnung gezogen ist. Wenn von jener Seite auf das Beispiel des Auslandes, u. a. auf Schweden hingewiesen wird, so ist dem entgegenzuhalten, daß der Antrag, Eisenerz mit einem Ausfuhrzoll zu belegen, im Schwedischen Reichsrat mit nur 26 Stimmen eine Mehrheit nicht hat finden können. Ähnliches gilt für Rußland und Spanien, Staaten, welche die Ausfuhr jetzt stark begünstigen und überdies einen Ausfuhrzoll nur als Finanzzoll geplant hatten.

In England und Belgien, wo die Eisenindustrie auf einer besonders hohen Stufe steht und ein großer Teil des erforderlichen Rohmaterials eingeführt werden muß — aus Belgien wird sogar Eisenerz in nennenswerter Menge noch ausgeführt —, ist es bisher niemand eingefallen, zu verlangen, daß der Eisenerzexport erschwert werde. Das beste Beispiel aber liefert Deutschland, denn sein Außenhandel (dessen Ziffern bei den Lesern von „Stahl und Eisen“ als hinreichend bekannt vorausgesetzt werden dürfen) umfaßt nicht nur eine bedeutende Einfuhr, sondern auch eine sehr wesentliche Ausfuhr von Eisenerzen. Dabei erhält es sogar Erze aus Ländern, die verhältnismäßig arm an Erzen sind und für die eigene hochentwickelte Industrie selbst Erze fremder Herkunft beziehen müssen.

Es wäre verfrüht, heute schon alle Folgen zu schildern, die sich ergeben könnten, wenn die besprochenen Bestrebungen Erfolg hätten. Günstig wären sie für Ungarn voraussichtlich nach keiner Richtung; denn es würde sich damit, um nur einen Punkt zu erwähnen, das ausländische Kapital verfeinden, auf das Ungarn direkt angewiesen ist, sofern es jemals wirtschaftlich selbständig werden will. Wichtig für diese Frage ist auch insbesondere das Verhältnis zu Oesterreich und Deutschland. Jedenfalls darf man kaum erwarten, daß ein solcher Schritt, wie die Verhinderung der Eisenerzausfuhr, nicht zu Gegenmaßregeln beider Staaten gegen Un-

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 23 S. 1461 bis 1462.

** 1906 Nr. 48 vom 2. Dezember.

garn führen, das schon leidige Verhältnis zu Oesterreich noch verschärfen und die vorhandenen zahlreichen Reibungsflächen unnötigerweise um eine vermehren würde, obwohl Oesterreich insofern Nutzen aus einer derartigen Maßregel ziehen dürfte, als der Ausfall an ungarischen Erzen in erster Linie die Ausfuhr an steirischem Erz heben würde.

Uebrigens ist die Sorge wegen des künftigen Bestandes der ungarischen Eisenindustrie wahrlich mehr als bei den Haaren herbeigezogen. Mag selbst, was aber auf lange Zeit ausgeschlossen erscheint, später einmal ein Erzangel eintreten: eine Eisenindustrie kann erfolgreich auch mit fremden Erzen betrieben werden. Das zeigt Oberschlesien, wo eine mächtige, blühende Eisenindustrie besteht, die ihre Erze beinahe ausschließlich von auswärts, aus aller Herren Länder, bezieht.

Japan. Die japanische Hokkaido Tanko Eisenbahngesellschaft plant, nach dem Ankauf der Bahn durch die Regierung einen

Eisen-Hochofen

zu errichten.* Die Kohlen aus den Bergwerken der Gesellschaft sind für die Eisenbereitung wohl geeignet und die Gegend von Horonai bis Mororan an der Vulkan-Bai ist reich an Eisensand, der 80 bis 90 % Eisen enthalten soll. Die Eisensandlager an der großen Vulkan-Bai waren schon früher bekannt, nuncmehr ist festgestellt, daß auch alle in diesen Meerbusen mündenden Flüsse große Mengen von Eisensand enthalten. Das Eisen soll von Schwefel und Phosphor frei sein.

Amerika. Die Eisenwerke der Vereinigten Staaten sind gegenwärtig in eine Periode der

Bautätigkeit

eingetreten, wie sie die Geschichte, abgesehen von dem Jahre 1902, in dem ähnliche Beschäftigung herrschte, nicht aufweist.** Damals waren 34 Hochöfen mit einer Jahresleistung von 4 300 000 t im Werden, während 12 Oefen umgebaut bzw. vergrößert wurden, so daß man die Gesamtzunahme der Produktionsfähigkeit der Hochöfen für das Ende 1903 auf 4 900 000 t schätzte. Demgegenüber zeigt nachstehende Zusammenfassung die augenblicklichen Erweiterungsbauten:

		Mit einer jährlichen Gesamtleistung von
Fertiggestellte Hochöfen . . .	7	968 000
Im Bau begriffene „ . . .	21	2 310 000
In Auftrag gegebene „ . . .	27	2 965 000
Alte Hochöfen, fertig zum Anblasen	4	315 000
Zusammen	59	6 558 000

Da bei den obigen Angaben jedoch eine Anzahl Hochofenwerke, namentlich des Südens, nicht inbegriffen sind, so wird man die Gesamterhöhung der Leistungsfähigkeit der Hochöfen in den Vereinigten Staaten wohl auf 7 000 000 t jährlich ergänzen können.

An Martinöfen befanden sich im Juli 1902 im Bau 103 mit einem Jahresausbringen von rund 2 700 000 t; geplant waren weitere 15 mit jährlich 400 000 t Produktion. Gegenwärtig dagegen werden gezählt:

		Mit einem jährlichen Gesamtausbringen von
Fertiggestellte Martinöfen . .	21	530 000
Im Bau begriffene Martinöfen	47	1 016 000
In Auftrag gegebene „	30	1 194 000
Zusammen	98	2 740 000

Unter den fertiggestellten Oefen befinden sich 5 in Steelton, Pa., zu 75 t, 2 in Niles zu 50 t und 1 in Pittsburg ebenfalls zu 50 t, während 6 weitere zu 50 t in Cleveland in Auftrag gegeben sind.

Ueber Konverteranlagen wird aus dem Jahre 1902 nichts berichtet. Auch im laufenden Jahre werden nur zu Youngstown 2 Birnen von 10 t mit einer Jahresleistung von 360 000 t neu angelegt, wodurch sich die Gesamtstahlproduktion um 3 100 000 t erhöht.

Von den Neubauten,* mit deren Ausführung gegenwärtig die National Tube Company zu McKeesport, Pa., beschäftigt ist, ist die Anlage des neuen Röhrenwalzwerkes besonders deshalb bemerkenswert, weil es der

größte Walzwerksbau der Welt

werden soll. Das ganze Gebäude, bzw. die einzelnen ein großes Ganze bildenden Abteilungen, wird nur aus Stahl und Ziegelmauerwerk errichtet. Die über 8 ha bedeckende Halle ist derart geplant, daß die elektrischen Laufkrane fast jede Stelle erreichen können. Die Dachkonstruktion soll bei einer Breite des Gebäudes von 172,8 m ohne Unterbrechung den ganzen Bau durchlaufen. Etwa 500 m der Länge werden eine Spannweite von 48 m erhalten, wobei dieser Raum von 15 t-Arbeitskränen bestrichen werden soll. Die Röhrenschweißöfen sowie die sonstigen Vorrichtungen und Maschinen für die Herstellung von Röhren von den schwächsten bis 914 mm Weite sollen dort untergebracht werden, während der übrige Raum für Warmbetten, für das Fertigmachen und Prüfen der Röhren sowie als Lagerplatz dienen soll.

Weiterhin bauen diese Werke zurzeit einen vierten Hochofen von 450 bis 500 t Tageserzeugung — der dritte von derselben Größe wurde im Januar d. J. angeblasen —, eine Mischanlage, ein neues Blockwalzwerk, eine Wasserreinigung und eine elektrische Anlage, die sämtliche Betriebe mit Kraft versorgen soll. Die Gesamtkosten für die Neuanlagen belaufen sich auf rund 20 000 000 M.

Bereits in einer früheren Ausgabe dieser Zeitschrift** berichteten wir über

Spundwände aus Eisenblech.

Eine andere von der „United States Steel Piling Co.“ in Chicago in den Handel gebrachte Konstruktion*** stellt die beifolgende Abbildung dar. Die im ganzen 168 mm breiten Teile bestehen aus einem



6 mm starken Steg, dessen eine Kante zu einer Klaue und dessen andere zu einer in die Öffnung dieser Klaue hineinpassenden Krücke ausgebildet ist. Das laufende Meter einer solchen Spundwand wiegt 16,37 kg. Ein Vorteil der neuen Wand besteht darin, daß keine Bolzen, Niete oder andere dem Abscheren und dem Verrosten unterworfenen Teile nötig sind. Um eine vollständig wasserdichte Verbindung zu bewerkstelligen, lassen sich in die Verbindungsteile zwischen Krücke und Klaue dünne Holzstreifen einsetzen. Das Eintreiben der Spundwände erfolgt in den meisten Fällen ohne maschinelle Hilfsmittel nur durch einen Arbeiter. Wenn auch die Anschaffungskosten ziemlich bedeutend sind gegenüber denen für Holzwände, so dürften sich die eisernen doch infolge ihrer vielfachen Anwendungsweise sowie der Möglichkeit, sie wiederholt zu gebrauchen, bald beliebt und bezahlt machen.

C. G.

* „Nachrichten für Handel und Industrie“ 1906, 23. November.

** „The Iron Trade Review“ 1906, 8. Nov.

* „The Iron Age“ 1906, 8. November.

** „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 6 S. 362.

*** „The Engineering Record“ 1906, 29. Sept.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - November			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Altisen	21 926	34 395	134463	161 199
Roheisen	116 906	83 384	917 198	1 500 423
Eisenguß	1 943	3 346	5 825	7 437
Stahlguß	2 243	2 811	803	1 373
Schmiedestücke	467	1 063	643	939
Stahlschmiedestücke	8 780	10 056	2 771	1 883
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	90 981	100 205	123 835	138 527
Stahlstäbe, Winkel und Profile	45 251	53 224	140 770	180 653
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	37 805	41 888
Schmiedeeisen, nicht bes. genannt	—	—	45 436	45 433
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	532 136	458 029	7 901	10 001
Träger	110 128	132 160	59 197	99 093
Schienen	32 769	10 768	510 192	439 118
Schienenstühle und Schwellen	—	—	72 322	66 337
Radsätze	1 056	1 040	29 186	36 103
Radreifen, Achsen	4 588	4 078	10 391	12 278
Sonstiges Eisenbahnmateriale, nicht bes. genannt	—	—	72 769	75 413
Bleche, nicht unter $\frac{1}{8}$ Zoll	42 341	61 636	135 478	177 873
Desgleichen unter $\frac{1}{8}$ Zoll	16 793	17 150	52 761	70 206
Verzinkte usw. Bleche	—	—	371 496	405 697
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	60 924	60 357
Verzinnete Bleche	—	—	330 197	344 253
Panzerplatten	—	—	137	7
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)	—	53 012	36 460	40 189
Drahtfabrikate	—	—	37 895	47 117
Walzdraht	38 700	42 518	—	—
Drahtstifte	34 722	38 762	—	—
Nägels, Holzschrauben, Nietens	11 415	8 933	22 639	26 915
Schrauben und Muttern	4 140	4 673	16 955	20 629
Bandeisen und Röhrenstreifen	13 057	13 786	36 818	41 087
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	—	12 438	85 197	102 664
Desgleichen aus Gußeisen	—	2 483	112 434	167 080
Ketten, Anker, Kabel	—	—	26 106	31 228
Bettstellen	—	—	15 492	16 824
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	94 350	26 235	56 083	68 569
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	1 224 592	1 176 185	3 568 579	4 438 793
In Werte von £	7 695 702	7 913 726	29 561 408	36 917 985

25 Jahre deutscher Arbeiterversicherung.

Am 17. November d. J. waren 25 Jahre verflossen, seit Kaiser Wilhelm I. durch seinen Reichskanzler Fürst Bismarck dem Reichstage die Kaiserliche Botschaft betreffend die sozialpolitischen Arbeiterversicherungsgesetze zugehen ließ.

Wir entnehmen der „Köln. Ztg.“ Nr. 1226 die nachfolgenden ziffernmäßigen Angaben, die von der Bedeutung dieser Versicherungen ein einwandfreies Zeugnis ablegen.

Der Kreis der Versicherten.

Von der z. B. für das Versicherungsjahr 1904 auf 59,4 Millionen geschätzten Gesamtbevölkerung des Deutschen Reiches sind rund 15 Millionen Lohnarbeiter.

Bei der Krankenversicherung umfaßt er nach den abgeschlossenen Rechnungsergebnissen für 1904: 11,8 Millionen versicherte Personen, bei der Unfallversicherung 19,8 Millionen und bei der Invalidenversicherung 13,7 Millionen.

Die Aufbringung der Mittel und die Beteiligung des Versicherten.

Bei der Krankenversicherung besteht die Tendenz, die Beiträge nach bestimmten Prozenten des ortsüblichen oder durchschnittlichen Tagelohnes in einer

den jährlichen Verpflichtungen der Kasse entsprechenden Art zu bemessen, bei der Unfallversicherung besteht das Umlageverfahren, wodurch die tatsächliche Ausgabe des Jahres durch Umlagen hinterher gedeckt wird, bei der Invalidenversicherung das Kapital-Deckungsverfahren mit festen Prämien. Letzteres hat große Kapitalansammlungen ermöglicht, indes besteht auch bei der Krankenversicherung und der Unfallversicherung die Einrichtung des Reservefonds. Bei der Unfallversicherung ist eine weitere Erhöhung des schon gesammelten Reservefonds vorgesehen, um das Umlageverfahren nach und nach in ein Kapitaldeckungsverfahren mit voraussichtlich stets gleichen Beiträgen umzuwandeln.

Die Beiträge werden bei der Krankenversicherung zu zwei Dritteln von den Versicherten, zu einem Drittel von den Arbeitgebern aufgebracht, bei der Unfallversicherung von diesen ganz, da man die Unfallkosten als einen Bestandteil der Produktionskosten angesehen hat; bei der Invalidenversicherung tragen Versicherte und Arbeitgeber die Beiträge je zur Hälfte, außerdem steuert hier das Reich mit dem Reichszuschuß zu den Lasten bei. Die Beitragslast der gesamten Arbeiterversicherung im Jahresdurchschnitt stellt sich auf 33,71 %, wovon auf den Arbeitgeber 15,88 %, auf den Versicherten 14,95 %, auf das Reich 2,88 % fallen würden. Für die ge-

samte Arbeiterversicherung bringen mithin die Versicherten noch nicht die Hälfte auf, werden aber mit höheren Beträgen entschädigt, als sie Beiträge gezahlt haben.

Die Entschädigungen

haben bei der Krankenversicherung (an Krankengeld, Arzt, Heilmitteln, Anstaltspflege, Sterbegeld, Wochenbett- und sonstigen Leistungen) von 1885 bis 1905 einschließlich 2744 Millionen Mark betragen, bei der Unfallversicherung (an Unfall-, Hinterbliebenenrenten, Heilverfahren, Anstaltspflege, Sterbegeld, Abfindungen) für denselben Zeitraum 1194 Millionen Mark, für die Invalidenversicherung (an Invaliden- und Altersrenten, Heilverfahren, Beitragserstattungen) für die Zeit von 1891 bis 1905 1166 Millionen Mark. Bis Ende 1905 sind rund 70 Millionen Versicherte bzw. Angehörige mit 5,1 Milliarden Mark entschädigt worden. Besonders bei der Invalidenversicherung sind bis Ende 1904 z. B. neben 234 000 Verpflegungsfällen 1 639 924 Renten, 1 212 702 Invaliden- und 427 222 Altersrenten (also überwiegend Invalidenrenten) bewilligt worden, auf die 1 004 Millionen Mark einschließlich 339 Millionen Mark Reichszuschuß ausgezahlt worden sind. Die Einnahme an Beiträgen belief sich bis Ende 1904 auf 1 659 Millionen Mark.

Die angesammelten Vermögensbestände betragen bereits 1,7 Milliarden Mark. Angelegt ist bis 1905 zu gemeinnützigen Zwecken, und zwar für den Bau von Arbeiterwohnungen, zur Befriedigung des landwirtschaftlichen Kreditbedürfnisses, für den Bau von Kranken- und Genesungshäusern sowie Volkshelstätten (Lungen-, Nerven- usw. Heilstätten), Erholungs- und Genesungshäusern, Invalidenhäusern, für Gemeindepflegestationen, Herbergen zur Heimat, Arbeiterkolonien, Volksbäder, Blindenheime, Kleinkinderschulen, für Schlachthäuser, Wasserleitungs-, Kanalisations- usw. Anlagen, für Spar- und Konsumvereine und ähnliche Wohlfahrtseinrichtungen insgesamt die Summe von rund 500 Millionen Mark; 473,7 Millionen Mark sind allein von den Versicherungsanstalten, darunter rund 151 Millionen Mark allein zum Bau von Arbeiterwohnungen hergebegeben worden. In der Unfallversicherung sind bisher schon 235 Millionen Mark an Reserven von den Arbeitgebern gezahlt worden.

Ueber die Heilbehandlung

auf Grund der drei großen Versicherungen gibt die vom Reichsversicherungsamt zusammengestellte Statistik der Heilbehandlung interessante Aufschlüsse. Von den Krankenkassen sind z. B. in den Jahren 1897 bis 1903 zum Zwecke der Krankenfürsorge 1 160 865 114 \mathcal{M} aufgewendet worden, also über eine Milliarde Mark für Arztkosten, für Arznei und kleine Heilmittel, für Wöchnerinnen, Krankenhaus- und Rekonvaleszentenpflege, für Krankengeld und für Sterbegeld. Diese Leistungen, die die eigene Aufgabe der Krankenkassen darstellen, sind selbstredend bedeutender als die der Berufsgenossenschaften und Versicherungsanstalten, für die das Heilverfahren neben der Rentengewährung nur als Nebenleistung erscheint. Erstere haben in den genannten Jahren 50,2 Millionen Mark, letztere 56,2 Millionen Mark aufgewendet, indes mit von Jahr zu Jahr steigender Tendenz; 1901 schon überflügeln die Versicherungsanstalten die Berufsgenossenschaften auf diesem Gebiete, und sie zahlten 1904 bereits 12,7 Millionen Mark für Heilverfahren. Mehr und mehr rückt für die Versicherungsanstalten das Heilverfahren neben der Rentengewährung in den Vordergrund; in den genannten acht Jahren sind die Kosten hierfür nicht nur an sich, sondern auch in ihrem Verhältnisse zu den Beitragseinnahmen auf das Vierfache gestiegen. Besondere Sorgfalt wird der

Behandlung der Lungentuberkulösen zugewendet, deren Prozentsatz recht hoch ist, z. B. für 1904 47,50 %. Nach den eingehenden Kontrollen, die hinsichtlich der Heilerfolge und ihrer Dauer auf diesem Gebiet angestellt werden, kann man die Erfolge als günstig bezeichnen. Es ist eine Erhöhung der Dauererfolge um 4 bis 6 % bei Tuberkulose und bei anderen Krankheiten von 2 bis 4 % festzustellen gewesen. In den Jahren 1900 bis 1904 sind rund 85 800 Versicherte an Tuberkulose und 85 400 an anderen Krankheiten behandelt worden. Der Rückgang der Sterblichkeit seit den 80er Jahren wird wohl nicht mit Unrecht mit den Arbeiterversicherungsgesetzen in Verbindung gebracht.

In das Gebiet des Heilverfahrens fallen auch bei den Versicherungsanstalten noch die Leistungen für

die Gemeindegemeinschaftspflege,

die z. B. im Jahre 1904 die Summe von 93 500 \mathcal{M} betragen, sowie ferner die Erhöhung der während eines Heilverfahrens zu zahlenden Angehörigenunterstützungen, die das von der Krankenkasse dafür an die Versicherungsanstalt abzuführende Krankengeld deshalb oft erheblich übersteigen, da bereits 24 von den 31 Versicherungsanstalten die gesetzlichen Mindestleistungen erhöht haben. Hervorzuheben unter den Leistungen der Arbeiterversicherung sind auf dem Gebiete der Unfallversicherung unbedingt die Vorschriften über Unfallverhütung, die eine erhebliche Minderung der Unfallgefahren im Betriebe bewirkt haben.

Als Ergebnis der Leistungen der drei Versicherungen kann festgestellt werden, daß heute schon täglich $1\frac{1}{2}$ Millionen Mark für die Zwecke der Arbeiterfürsorge aufgewandt werden. An dem Jahresaufwand ist die Krankenversicherung mit rund 250 Millionen Mark, die Unfallversicherung mit 136 Millionen Mark und die Invalidenversicherung mit 162 Millionen Mark beteiligt.

Der neue Hochofen der Detroit Iron and Steel Company.

Die Detroit Iron and Steel Company hat vor zwei Jahren eine neue Hochofenanlage in Betrieb gesetzt, welche in mancher Hinsicht interessante Einzelheiten bietet. Sie liegt etwa 2 km von der Stadt Detroit entfernt am River Rouge. Letzterer ist bis zu dieser Stelle kanalisiert und gestattet daher, die Erze vom Lake Superior zu Schiff bis unmittelbar an den Hochofen heranzubringen. Die Koks werden aus einer in der Nähe gelegenen Anlage ebenfalls ohne große Transportspesen bezogen. Direkt neben dem Flusse ist ein ausgedehnter Erzlagerplatz angeordnet, der von zwei großen Verladebrücken bestrichen wird. Diese letzteren besitzen schräge Fahrbahn und haben eine Spannweite von rund 52 m. Nach der Wasserseite zu sind Ausleger angeordnet, welche hochgezogen oder niedergelegt werden können und so gestatten, daß die Laufkatzen mit den 5 t fassenden Greifern bis unmittelbar über die Schiffe gebracht werden können.

Der Hochofen selbst besitzt in der Rast einen Durchmesser von rund 5,2 m bei einer Gesamthöhe von rund 24 m. Die Tagesleistung desselben beträgt 250 bis 300 t Roheisen, doch sind auch im bisherigen Betriebe bereits Tagesproduktionen von 315 t erreicht worden. Die höchste Monatsleistung betrug 8800 t, wobei die günstigste Koksmenge 940 kg f. d. Tonne Roheisen war. Der Hochofen selbst weist eine Anzahl Einzelheiten auf, die sich in dem bisherigen Betrieb seit etwa $1\frac{1}{2}$ Jahren durchgängig gut bewährt haben. In dieser Hinsicht sind namentlich zu nennen eine einfache und recht praktische Beschickvorrichtung, die Anordnung des Gichtaufzuges und ferner der Um-

stand, daß sämtliche Operationen, soweit wie irgend möglich, elektrisch ausgeführt werden.

An dem Gichtverschluß ist zwischen der oberen und der unteren Glocke noch ein besonderer Verteilungskegel angeordnet, der dazu beiträgt, die Gichten gut zu verteilen und namentlich dafür sorgt, daß die feinen und gröberen Bestandteile gleichmäßig durcheinandergemischt werden. Die Gesamthöhe des Gichtverschlusses ist eine verhältnismäßig geringe, so daß dadurch die Koks geschont werden und vormieden wird, daß dieselben beim Herabfallen aus größeren Höhen unnötig zerkleinert werden. Der Gichtaufzug besteht aus einem Kübel, welcher auf eine geneigte Fahrbahn heraufgezogen wird und hier seinen Inhalt automatisch entleert. Interessant ist die Lagerung des Fahrbahnträgers dieses Aufzuges. An der Gicht ruht derselbe auf zwei Gelenkstützen, die einerseits mit dem Träger und anderseits mit dem oberen Teile des Hochofens durch Gelenke verbunden sind. Dieselben haben senkrechte Lage, so daß dadurch vermieden wird, daß der Hochofen durch die schräg gelagerte Aufzugsbahn seitlichen Kräften ausgesetzt ist. Am unteren Ende ist die Fahrbahn in festen Gelenken gelagert. Hieraus ergibt sich eine vollkommene Beweglichkeit des ganzen Körpers des Aufzuges, welche es unmöglich macht, daß etwa infolge der Wärmeausdehnung des Metalls schädliche Spannungen in den Hochofen gebracht werden können.

An der einen der oberen Gelenkstützen ist ferner ein Hilfskran angebracht, der es gestattet, einzelne defekte Teile des Gichtverschlusses ohne weiteres auszuwechseln. Letzterer ist, um eine solche mühevolle Auswechslung zu ermöglichen, in allen seinen Teilen so eingerichtet, daß die Befestigungen leicht gelöst werden können und die Demontage und der Wiederzusammenbau bei den erforderlichen Reparaturen in kürzester Frist ausgeführt werden können. Beide Gichtglocken werden durch Drahtseile betätigt, welche am oberen Ende des Aufzuges über Rollen geführt sind und vom Maschinenhause aus elektrisch betrieben werden. Das Maschinenhaus liegt etwa in halber Höhe des Hochofens, so daß von hier aus eine gute Uebersicht möglich ist. Auch der Motor zum Betrieb des Gichtaufzuges ist dort untergebracht, wodurch die ganze Maschinerie in diesem Hause vereinigt ist und die Gicht des Ofens selbst von allen komplizierteren Mechanismen befreit bleibt. Es sind dort die Führungsrollen für die Seile der Gichtglocken und des Aufzuges die einzigen bewegten Teile, so daß die Wartung an der Gicht selbst auf ein Minimum beschränkt ist. Die Aufzüge für die Glocken sind derart eingerichtet, daß die Seile einfach an einer Kurbel angreifen. Hierdurch ist für die Glocken eine genaue Hubbegrenzung erzielt und erreicht, daß der Schluß derselben ein safter ist. Die Glocken selbst sind durch Gegengewichte, welche das Gewicht der Glocken etwas übersteigen, ausbalanciert, so daß im wesentlichen nur die Reibungsarbeit zu überwinden ist.

An Winderhitzern sind vier Stück vorgesehen. Dieselben haben je 6 m im Durchmesser und 25 m

Höhe und zeigen weiter keine Besonderheiten. Sämtliche Ventile sind auf einer Seite angeordnet, wodurch sie ohne unnütze Wege von dem Bedienungspersonal betätigt werden können.

Die Gebläseluft wird von einer stehenden Dreizylinder-Dampfgebläsemaschine geliefert. Die Gebläsezylinder besitzen sämtlich 2,15 m Durchmesser, während die beiden Hochdruck-Dampfzylinder 1,07 m und der einzige Niederdruckzylinder 2,04 m Durchmesser haben. Der gemeinschaftliche Hub beträgt 1,53 m. Der Dampf zum Betrieb der Maschine wird durch acht Aultman-Taylorkessel von je etwa 250 P.S. Normalleistung geliefert, welche durch die Gichtgase geheizt werden. Außer der Gebläsemaschine sind noch drei Dampf-dynamoaggregate vorgesehen, welche je 200 KW. liefern.

Nach den vorliegenden Berichten hat der Hochofen durchaus zufriedenstellend gearbeitet.

F. W. Berg.

Frachtänderungen.

Mit Geltung vom 1. Dezember 1906 sind im Ausnahmetarif 7 für Eisenerz usw. die Worte gestrichen „ausgenommen solche Sendungen von binnenländischen Wasserschlagspätzen, die auf dem Wasserwege angekommen sind“.

Seit dem gleichen Tage ist der Ausnahmetarif 7e für Eisenerz, abgerösteten Schwefelkies, Braunstein und Kupfererzabbrände aufgehoben. Soweit hierdurch Frachterhöhungen eintreten, behalten die bisherigen Frachtsätze bis zum 31. März 1907 ihre Gültigkeit.

Am 1. Januar 1907 wird ein neuer Ausnahmetarif 6 für die Beförderung von Steinkohlen, Steinkohlensche, Steinkohlenkoks (mit Ausnahme von Gaskoks), Steinkohlenkoksasche und Steinkohlenbriketts von den Versandstationen des oberschlesischen Kohlengbietes nach Stationen der Direktionsbezirke Altona, Berlin, Bromberg, Cassel, Erfurt, Frankfurt a. M., Halle, Hannover, Magdeburg, Münster, Posen, Stettin, der Königlichen Militär-Eisenbahn und der Großherzoglich Oldenburgischen Staatsbahnen eingeführt.

Hierdurch werden die im oberschlesisch-Berlin-Stettiner Kohlentarif vom 1. Oktober 1901, oberschlesisch-nordwestdeutsch-mitteldeutsch-hessischen Kohlentarife vom 1. Januar 1901, oberschlesisch-ostdeutschen Kohlentarife vom 1. Oktober 1901 und im oberschlesischen Kohlentarif nach den Direktionsbezirken Breslau, Kattowitz und Posen vom 1. Januar 1901 sowie den zugehörigen Nachträgen enthaltenen Frachtsätze nach sämtlichen Stationen der preussischen Staatsbahnen, Königlichen Militär-Eisenbahn und Großherzoglich Oldenburgischen Staatsbahnen aufgehoben.

Der neue Tarif bringt neben einigen Ermäßigungen auch geringfügige Erhöhungen bis zu 6 Pfg. für 1000 kg, die hauptsächlich durch Entfernungsänderungen hervorgerufen sind. Soweit solche Erhöhungen eintreten, bleiben die bisherigen niedrigeren Sätze noch bis 14. Februar 1907 in Kraft.

Bücherschau.

Simmersbach, Oskar: *Die Eisenindustrie.*

(Teubners Handbücher für Handel und Gewerbe.) Leipzig 1906, B. G. Teubner. 7,20 M., geb. 8 M.

Das Werk soll, wie es in der Vorrede heißt, in erster Linie den in der Eisenindustrie tätigen Kaufmann in die Kenntnis der Hüttenprozesse einführen und ihm sowohl wie dem Techniker in leitender Stellung zur Erleichterung des Ein- und Verkaufs einen Anhalt bei der technischen Bewertung der ein-

zelnen Rohstoffe und Erzeugnisse geben. Diese Aufgabe ist ganz vorzüglich gelöst. In der ersten Hälfte werden in acht Kapiteln die einzelnen Zweige des Eisenhüttenwesens vom Gesichtspunkte des Laien aus in knapper, klarer Form und unter Vermeidung alles Nebensächlichen besprochen; im zweiten Teil, der in sieben weiteren Kapiteln die wirtschaftliche Bedeutung und den Welthandel des Eisengewerbes behandelt, kommt auch der Techniker zu seinem Recht, indem meines Wissens in keinem andern Werke so kurz und zusammenhängend die wirtschaftliche Entwicklung

der einzelnen Industriezweige und ihre Absatzgebiete vor Augen geführt werden. Das Studium des Buches kann aus diesem Grunde auch Verwaltungsbeamten und Nationalökonomern empfohlen werden.

Leider ist die Drucklegung nicht mit der Sorgfalt erfolgt, die gerade bei einem für Laien bestimmten Werke angebracht wäre: Es enthält eine ganze Reihe unkorrigierter Druckfehler, von denen ich nur einige besonders sinnverwirrende anführe. Die Angaben in der Tabelle über den Einfluß der Nebenbestandteile des Eisens auf seine Schmelzbarkeit, Schweißbarkeit und Festigkeit auf Seite 4 sind vollständig durcheinandergeworfen; Seite 31 in der Formel muß es

heißen $\frac{a \cdot c}{100}$ statt $\frac{a}{c \cdot 100}$; in den Formeln auf Seite 32

statt 3,25 und 2,25 beziehentlich 3×25 und 2×25 ; Seite 72, Zeile 1 v. o. „bei denen es auf leichte Schmied- und Schweißbarkeit ankommt“, soll heißen „nicht ankommt“; Seite 86 sind die Bezeichnungen der Abbildungen 24 bis 26 verwechselt. Der Verlagsbuchhandlung kann nur dringend empfohlen werden, durch nachträgliche Herausgabe einer Druckfehlerberichtigung der Verwirrung vorzubeugen, die das sonst empfehlenswerte Buch unkorrigiert anrichten muß.

Dr.-Ing. Geilenkirchen.

Handbuch der anorganischen Chemie in vier Bänden. Unter Mitwirkung von Professor Dr. Ahrens in Breslau, Dr. Auerbach in Charlottenburg u. a. herausgegeben von Dr. R. Abegg, a. o. Professor an der Universität Breslau. Dritter Band, erste Abteilung. Leipzig 1906, S. Hirzel. Subskriptionspreis 15 *M.*, geb. 17 *M.*; Einzelpreis 17 *M.*, geb. 19 *M.*

Die vorliegende erste Abteilung des dritten Bandes des Abegg'schen Handbuches der anorganischen Chemie enthält die Elemente der dritten Gruppe des periodischen Systems. Einer einleitenden Uebersicht über diese Elemente vom Herausgeber folgt das Kapitel Bor und seine Verbindungen von Herz. Im folgenden Kapitel, Aluminium, sind die Abschnitte Aluminiummetall von Rohland und Ruß, Aluminiumverbindungen von Rohland und Abegg, Ton und Ultramarin von Rohland bearbeitet. Das Kapitel über seltene Erden (Elemente der Cerit- und Ytterterden) von R. J. Meyer zerfällt in einen allgemeinen und einen speziellen Teil, letzterer wieder in drei Abschnitte: Certerden (Cer, Lanthan, Praseodym, Neodym, Samarium); Terbinerden (Europium, Gadolinium, Terbium) und die Erden der Erbium- und Yttriumgruppe (Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium, Yttrium, Ytterbium, Scandium). Gallium und Indium sind von Rudolf, Thallium von R. J. Meyer bearbeitet. So wie in der früher erschienenen zweiten Abteilung des zweiten Bandes des Werkes* sind die Abschnitte über Atomgewichte bei den einzelnen Elementen von Brauner bearbeitet.

Die Aufgabe des Abegg'schen Handbuches ist, nach dem Vorworte des Herausgebers, die Errungenschaften der physikalisch-chemischen Forschung in möglichst leicht verständlicher Form und in ihrem inneren Zusammenhange mit den übrigen Resultaten anorganisch-chemischer Forschung darzustellen. Dieser Aufgabe sind die Verfasser des vorliegenden Bandes in hohem Maße gerecht geworden. Wenn auch nicht alle Abschnitte in bezug auf Vollständigkeit und Anordnung des Stoffes gleichmäßig bearbeitet sind, so ist doch die meist kritische Sichtung des oft sehr umfangreichen Materials für die rasche Orientierung von großem Werte. Allerdings tritt hierbei natur-

gemäß der persönliche Standpunkt des Autors manchmal allzusehr in den Vordergrund. Für die Uebersichtlichkeit und Einheitslichkeit der Literaturübersicht bei den einzelnen Kapiteln wäre es von Vorteil, wenn neben der Bandzahl auch die Jahreszahl immer angegeben wäre. Ebenso wäre es wünschenswert, wenn durchweg bei der Zeitschrift auch der Autor genannt wäre. In einigen Abschnitten hätten die Angaben über die Verwendung und überhaupt der technische Teil nach Ansicht des Referenten doch etwas eingehender und vollständiger behandelt werden sollen.

Ed. Donath.

Monographien über chemisch-technische Fabrikations-Methoden. Bd. I: Der Fabrikchemiker, seine Ausbildung und Stellung. Von L. Max Wohlgemuth. Halle a. d. Saale 1906, Wilhelm Knapp. 1 *M.*

Das Buch bringt in knapper, klarer Form eine wertvolle Zusammenstellung und teilweise kritische Betrachtung der auf diesem Gebiete oft erhobenen wichtigsten Forderungen und wiederholt laut gewordenen Ratschläge. Bemerkenswert ist in Kapitel II, „Eintritt in die Praxis“, der Vorschlag, die jungen Chemiker in besonderen Instituten technisch auszubilden. Er verdient weitestgehende Beachtung und Zustimmung. Dagegen scheint Verfasser die analytische Ausbildung in den Fabriklaboratorien zu überschätzen. Kapitel III dürfte jedem jungen Chemiker, sowie namentlich auch allen, die sich der Chemie zuwenden wollen, Belehrung, dem Erfahrenen mancherlei Anregung bringen. Die Anschaffung des Werkchens wird deshalb den Fachgenossen warm empfohlen.

Sicherlich kann die weitere Folge der „Monographien“ nach dieser Probe Würdigung und Anerkennung erwarten.

Dr. Th. Nieszytka.

Die österreichische Maschinenindustrie und der Export. Von Gustav Friedmann, Ingenieur. Wien 1906, Franz Deuticke. 1 *M.*

Die vorliegende Broschüre ist eine temperamentvoll geschriebene Abhandlung, durch welche der Verfasser die tatsächlichen und wirklichen Gründe erörtert, weshalb die österreichische Maschinenindustrie bislang etwas im Hintertreffen gegenüber den übrigen Kulturstaaten gestanden habe und zum guten Teil noch stehe. Namentlich untersucht er die Ursachen ihres so überaus geringen Anteils am Welthandel. Dabei weiß er einestheils ermunternd und ermahnend seinen Landsleuten zuzureden, andernteils ihnen aber auch ganz frisch die Wahrheit zu sagen. Trotz alledem bleibt die Schrift in dem Rahmen der reinen Sachlichkeit; dieser Umstand und die Gründlichkeit, mit welcher der Verfasser die Verhältnisse in den einzelnen am Welthandel beteiligten Ländern behandelt, machen die Arbeit für den Volkswirtschaftler und für jeden Ingenieur, der sich mit Wirtschaftsfragen befaßt, außerordentlich lesenswert. Der Verfasser untersucht der Reihe nach die einzelnen Zweige des Maschinenbaues und beleuchtet die Leistungsfähigkeit der österreichischen Maschinenindustrie im Gegensatz namentlich zu den Nachbarländern. Hierauf gibt Verfasser umfassende statistische Vergleiche und am Schluß kommt er auf allgemeine in das Wirtschaftsleben Oesterreichs eingreifende Verhältnisse zu sprechen, welche die Maschinenindustrie und ihre, seiner Ansicht nach, gegen die übrigen Kulturstaaten zurückstehende Bedeutung beeinflussen. Die kleine inhaltreiche Schrift hinterläßt den Eindruck, daß sie von einem seiner Heimat treu ergebenen Manne verfaßt ist, der durch seine Kenntnisse und durch alles das, was er in anderen Ländern gesehen und gelernt hat, seinem Vaterlande helfen will.

E. W.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 3 S. 179 bis 180.

Zollhandbuch für die Ausfuhr nach Rußland 1906 bis 1917. Zweite, unveränderte Auflage. Herausgegeben und verlegt vom Deutsch-Russischen Verein zur Pflege und Förderung der gegenseitigen Handelsbeziehungen. E. V. Berlin SW., Hallesche Straße 1. Geb. 6 *M.*

Der Deutsch-Russische Verein hat mit dem vorliegenden Werke ein sehr dankens- und empfehlenswertes Buch herausgegeben, welches für alle die Firmen von außerordentlich großem Nutzen sein wird, die in Handelsbeziehung zu Rußland stehen. Das Handbuch enthält vor allen Dingen den Wortlaut des Handels- und Schiffahrtsvortrages zwischen Rußland und Deutschland nebst den zugehörigen Protokollen und Zusatznoten, sowie den 218 Artikel umfassenden Zolltarif für die Einfuhr in Rußland mit den nötigen Erklärungen und etwaigen Auslegungen seitens des Zolldepartements. Im Anschluß hieran ist ein Verzeichnis aufgenommen, enthaltend diejenigen Waren, deren Einfuhr in Rußland verboten ist. In besonderer Zusammenstellung sind dann noch diejenigen in Kraft gebliebenen Zirkulare des Zolldepartements aufgeführt, in welchen die Verzollung der Waren nach ihrem Stoff angeordnet wird. An dieses Kapitel fügt sich der Zolltarif für die Ausfuhr nach Rußland an. Von besonderer Wichtigkeit für die Eisen-Stahl- und Maschinenindustrie ist dann noch eine Tabelle, aus welcher die Abzüge für die Tara bei Einfuhr- und Ausfuhrwaren ersichtlich sind. Weiterhin sind ausführliche Münz-, Maß- und Gewichtstabellen in das Zollhandbuch aufgenommen, und zwar im ganzen vier Tabellen; sie enthalten das Verhältnis der russischen Maße und Gewichte zu den metrischen, das Verhältnis der metrischen Maße und Gewichte zu den russischen, Umrechnungstabellen aus Kilogramm in Pud und Pfund, sowie aus Meter in Arschin und Werschok. Der praktische Wert des Handbuches wird noch wesentlich erhöht durch das alphabetische Warenverzeichnis, durch welches man imstande ist, die zu den einzelnen Stichwörtern gehörigen Artikel und Punkte des Zolltarifs für die Einfuhr in Rußland auf leichte Weise aufzufinden. *E. W.*

Die Erfinderehre und ihr rechtlicher Schutz. Von Prof. Dr. Oscar Schanze. Berlin und Leipzig 1906, Dr. Walther Rothschild. 5 *M.*

Der bekannte Rechtslehrer hat unter vorstehendem Titel das dritte Heft seines II. Bandes der Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen herausgegeben, welches sich den früheren Veröffentlichungen würdig anschließt. Prof. Dr. Schanze gibt in dem vorliegenden Werke zunächst eine Uebersicht über Wünsche und Bestrebungen der Interessenten, die einen Schutz der Erfinderehre anstreben, und untersucht dann, ob die Erfinderehre einer rechtlichen Anerkennung bedarf. Er kommt unter richtiger Würdigung der einander gegenüberstehenden Interessen der Arbeitgeber einerseits und Arbeitnehmer andererseits und unter Berufung auf Aussprüche bekannter Theoretiker und Praktiker zu dem Ergebnis, daß die Erfinderehre mit besonderem Schutze ausgestattet werden muß, damit namentlich Arbeiter, Angestellte und Bedienstete der Erfinderehre nicht, wie bisher fast immer, ohne weiteres verlustig gehen.

Nachdem diese Notwendigkeit erkannt ist, vergleicht der Verfasser die diesbezüglichen Bestimmungen der Patentgesetze der hauptsächlichsten anderen Länder und schlägt vor, in Deutschland das Patent wie bisher dem ersten Anmelder zu erteilen, aber den Namen des tatsächlichen Erfinders in der Patentschrift zu nennen und etwaige falsche Angaben des Anmelders über die Person des Erfinders unter Strafe zu stellen.

Die Feststellung der Erfinderschaft soll in zweifelhaften Fällen den Gerichten vorbehalten bleiben und nicht durch das Patentamt entschieden werden. — Da aber das B. G. B. keine Bestimmungen enthält, auf die man sich hierbei sicher stützen kann und auch das Persönlichkeitsrecht nach der ausführlichen Darlegung des Verfassers keine zuverlässliche Handhabe bietet, um derartige Ansprüche wirksam zur Anerkennung zu bringen, so empfiehlt Prof. Schanze, das Patentgesetz in dieser Hinsicht zu ergänzen und formuliert eine Reihe von Vorschriften, die geeignet sind, jenem lange gefühlten Uebelstande abzuhelfen.

Es ist sehr erfreulich, daß eine so berufene Feder sich mit dieser Lücke des deutschen Patentgesetzes so ausführlich befaßt, und man kann nur wünschen, daß bei der hoffentlich recht bald und gründlich erfolgenden Revision dieses in jeder Beziehung rückständigen Gesetzes auch die Vorschläge des Verfassers gebührend beachtet werden. Das Buch kann ich allen Interessenten warm empfehlen; es bietet durch die Berücksichtigung der einschlägigen Literatur und die übersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten Vorgänge auf diesem Gebiet eine äußerst lehrreiche Lektüre, die hoffentlich auch dazu beiträgt, etwas mehr Interesse für die so außerordentlich wichtigen Reformbestrebungen in der Patentgesetzgebung zu erwecken, denen die große Masse Unkenntnis und der Reichstag, abgesehen von wenigen Abgeordneten, mangelhaftes Interesse entgegenbringt. *P. Pieper.*

Kommentar zum Gesetz betreffend die Gesellschaften m. b. H. Von Dr. J. Liebmann. V. gänzlich neu bearbeitete und vermehrte Auflage nebst Anhang: Die Einkommenbesteuerung der Gesellschaften m. b. H. in Preußen und die Reichsstempelabgabe auf die Tantiemen. Brosch. 4,80 *M.*, geb. 5,60 *M.*

Das Bankdepotgesetz, für die Praxis erläutert. Von Dr. Riesser. II. völlig umgearbeitete Auflage. Brosch. 3 *M.*, geb. 3,60 *M.* Beide: Berlin 1906, Verlag von Otto Liebmann.

Nicht nur ist die öffentliche Aufmerksamkeit durch zwei gesetzgeberische Maßnahmen während der vergangenen parlamentarischen Kampagne, einmal die Einkommenbesteuerung der Gesellschaften m. b. H. in Preußen und dann die Reichsstempelabgabe auf die Tantiemen, von neuem auf die Gesellschaftsform der Gesellschaften m. b. H. hingelenkt worden, sondern diese haben auch an Zahl wie an Einfluß auf das wirtschaftliche Leben in den letzten Jahren bedeutend zugenommen. Infolgedessen ist die Neubearbeitung des oben genannten Liebmannschen Kommentars freudig zu begrüßen, der den Zweck verfolgt, in knapper Form den Bedürfnissen des Praktikers, nicht nur des Juristen, sondern besonders auch der Organe der Gesellschaften Rechnung zu tragen. — Der Anhang, der die gesetzlichen Bestimmungen des neuen preußischen Einkommensteuergesetzes und des Reichsstempelgesetzes, soweit sie auf Gesellschaften m. b. H. Bezug haben, enthält, macht die neue Auflage besonders wertvoll.

Eine Neubearbeitung des Riesserschen Kommentars zum Bankdepotgesetz war schon deshalb erforderlich, weil seit seinem ersten Erscheinen sowohl das neue Bürgerliche Gesetzbuch als das Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897 in Kraft getreten ist, auf die nun die neue Auflage Rücksicht nimmt. Auch dieser Kommentar ist ebensowohl für den Handelsstand wie für den Juristen berechnet und sei der Beachtung unserer Leser empfohlen. *-r.*

Kartelle und Trusts. Ihre Stellung im Wirtschafts- und Rechtssystem der wichtigsten Kulturstaaten von Dr. F. Baumgarten und Dr. A. Meszlény. Berlin 1906, O. Liebmann. Brosch. 8,50 *M.*, geb. 11,00 *M.*

Wie oft auch seit Kleinwächters erster Studie zu Anfang der 1880er Jahre die Kartelle Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchung gewesen sind, verdient das jüngste Werk über Kartelle und Trusts von Baumgarten und Meszlény doch aufs neue Beachtung nicht nur als das umfassendste, das je über den Gegenstand geschrieben wurde, sondern und nicht zum mindesten auch der objektiven Würdigung wegen, die es ihm widerfahren läßt. „Die Kartelle und Trusts bedeuten vom Standpunkt der Regelmäßigkeit, Ständigkeit und Vollkommenheit der Produktion unbedingt einen Fortschritt und wirken im allgemeinen günstig auf die weitere Entwicklung der Produktion“: das ist das Urteil der Verfasser, nachdem sie die Wirkung der Kartelle und Trusts auf die verschiedensten Gebiete des Wirtschaftslebens, auf Produktion und Unternehmer, auf Arbeiter, Handel und Konsum untersucht haben. Wenn sie in der Darstellung der Kartellbewegung in den bedeutendsten Kulturstaaten auch entsprechend ihrer ungarischen Nationalität den österreichischen und ungarischen Kartellen einen breiteren Raum gönnen, als den deutschen Leser im allgemeinen interessieren wird, nehmen doch Deutschland und die Vereinigten Staaten von Amerika naturgemäß den ersten Platz ein, jenes als das Land umfassendster und hervorragendster Kartellentwicklung, diese als die Heimat der Trusts.

Kommen nun die Verfasser auch im allgemeinen zu einem günstigen Resultat über die Kartelle sowohl wie über die Trusts, so meinen sie doch, daß sie durch die wirtschaftliche Macht, die in einer Hand aufgehäuft wird, die Arbeit dem Großkapitalismus gegenüber in ein bedenkliches Abhängigkeitsverhältnis zu bringen und im allgemeinen die Härten und Unverhältnismäßigkeiten der Vermögensverteilung zu steigern geeignet sind. „Die Zentralisation, ein charakteristisches Merkmal unserer Zeit, ist ein unentbehrliches Mittel des zukünftigen Kulturfortschritts; wir müssen sie haben, und es bleibt nichts übrig, als darauf bedacht zu sein, daß sie unschuldige, die mit ihr in Berührung kommen, durch ihre Wucht nicht erdrücke“.

Die Behandlung der Frage nun, wie dies möglich wäre, bildet den zweiten Teil des umfangreichen Buches. Nachdem die Verfasser die jetzige Stellung der Kartelle und Trusts im Rechtssystem der verschiedenen Kulturstaaten besprochen haben und mit den mannigfachen bereits vorgeschlagenen Mitteln, die dem Staate für eine Intervention auf die Wirksamkeit der Kartelle und Trusts zu Gebote stünden, ins Gericht gegangen sind, als da sind: Kassation des Kartellvertrages, Entziehungen der staatlichen Begünstigungen, Manipulationen mit den Zöllen, Ausschließung bei öffentlichen Ausschreibungen, Teilung des Gewinnes usw., kommen sie auch mit eigenen Vorschlägen zur Lösung des Problems. In diesem letzten Kapitel weicht nun freilich das Buch von seinem sonstigen Inhalt insofern ab, als die Vorschläge derartig radikal-sozialistische sind, als ob sich im Vorhergehenden die Kartelle und Trusts als die unheilvollsten, dem gesamten Wirtschaftsleben gefährlichsten Gebilde entpuppt hätten, die mit der Wurzel auszurotten das Interesse der Gesellschaft schnellstens fordere.

Zu wie wunderbaren Konsequenzen die Verfasser gelangen, mag man daraus ersehen, daß der Grundgedanke ihrer Reformvorschläge in folgendem besteht: 1. die öffentlichen Lasten den Besitzern kartellierter Industrien in dem Verhältnis, in dem sie „einen der natürlichen Marktfrage nicht entsprechenden Gewinn“ erzielen, aufzubürden und die Konsumenten von diesen Lasten zu befreien, damit gleichzeitig ihre Kaufkraft

zu erhöhen; 2. die Ueberwälzung dieser Belastung auf das Publikum zu verhindern. Jenes kann nach Ansicht der Verfasser durch eine kräftig progressive Einkommenbesteuerung und die teilweise Konfiszierung (progressiv 20 bis 50%) des „die Merkmale des unverdienten Wertzuwachses an sich tragenden“ Kartellgewinnes geschehen; die Ueberwälzung dieser Lasten aber zu verhindern, wäre eine starke Beteiligung des Staates an der Produktion wenigstens bei der Herstellung von Rohstoffen und Halbfabrikaten das geeignete Mittel. Um das nötige Kapital dazu aufzubringen, schlagen sie einmal die Emission von Papieren und zwar, um die Volksklassen kleineren Einkommens an den Unternehmungen teilnehmen zu lassen, von sehr geringem Nominalwerte mit einer Zinsgarantie, anderseits staatlichen Länderverkauf vor, der nicht nur bedeutende Geldmittel für gewerbliche Unternehmungen flüssig machen, sondern gleichzeitig auch den weiteren Vorteil haben würde, der steigenden Nachfrage nach Grund und Boden entgegenzukommen.

Es ist in dieser Besprechung unmöglich, näher auf solche schwierige Probleme einzugehen, insbesondere die vielen Bedenken und Schwierigkeiten hervorzuheben, die diesen Vorschlägen entgegenstehen. Daß deren viele sind, darüber sind auch die Verfasser nicht im Zweifel. Und doch sind sie Optimisten genug, ihre Vorschläge nicht nur für die einzig richtigen, sondern auch für durchführbar zu halten. Es dürfte wenige geben, die ihnen hierin beipflichten können. Wir unsererseits möchten nur die Frage aufwerfen, welche Instanz denn eigentlich entscheiden soll, ob der erzielte Gewinn der natürlichen Marktfrage entspricht oder nicht. So umfassend und bedeutungsvoll das Werk also in seinem wirtschaftlichen Teile auch ist, seine sozialistisch angehauchten Vorschläge für ein Eindringen des Staates in die Wirksamkeit der Kartelle und Trusts sind im Grunde genommen phantastisch und im Rahmen unserer jetzigen Wirtschaftsverfassung unrealisierbar. —r.

Einkommensteuergesetz. Text-Ausgabe mit Anmerkungen und Sachregister von A. Fernow, Geh. Ober-Finanzrat u. vortr. Rat im Finanzministerium. Sechste, völlig neubearbeitete Auflage. (Guttentagsche Sammlung Preussischer Gesetze. Nr. 10.) Berlin 1907, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H. Geb. 3 *M.*

Die Fernowsche Ausgabe des preussischen Einkommensteuergesetzes hat sich durch die klare Darstellung, mit der sie auch dem Nichtjuristen das volle Verständnis der gesetzlichen Bestimmungen erschließt, von jeher ausgezeichnet. Die vorliegende, durch die Novelle des Einkommensteuergesetzes vom 19. Juni 1906 notwendig gewordene Ueberarbeitung teilt die Vorzüge der früheren Auflagen; sie kann daher gerade jetzt, wo die Steuerveranlagung für 1907, zum erstenmal nach dem geänderten Gesetze, bevorsteht, dem Steuerzahler lebhaft empfohlen werden. Die Einleitung gibt einen kurzen Ueberblick über die Abweichungen gegenüber dem bisherigen Texte und schlägt so gleichsam eine Brücke vom alten zum neuen Gesetze.

Parzer-Mühlbacher, A.: *Photographisches Unterhaltungsbuch.* Anleitungen zu interessanten und leicht auszuführenden photographischen Arbeiten. Mit 140 Abbildungen. Zweite Auflage. Berlin 1906, Gustav Schmidt. 3,60 *M.*, geb. 4,50 *M.*

Der reichhaltige Inhalt — der außer den verschiedenartigsten photographischen Aufnahme- und Kopierverfahren auch noch die Ferrotypie, Relief-

photographic, Photokeramik, Kinematographic, Farbenphotographie und dergl. behandelt — macht in Verbindung mit der Fülle der Abbildungen das vorliegende Buch zu einer Fundgrube für jeden Amateur, der neben ernster photographischer Betätigung unterhaltende Experimente und photographische Scherze sucht. Die Liebhaberphotographen unter unseren Lesern möchten wir daher auf das anregende Werk besonders hinweisen.

Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1907.

Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung von Hubert Joly. Mit 121 in den Text gedruckten Figuren. Vierzehnter Jahrgang. Leipzig, K. F. Koehler. Geb. 8 *ℳ*.

Getrou seinem Grundsatz, durch sorgfältige Durchsicht des Textes und möglichste Berücksichtigung der Wünsche der Benutzer des Buches dieses den Bedürfnissen der Praxis nach jeder Richtung hin anzupassen, hat der Verfasser auch bei der vorliegenden Ausgabe des beliebten Nachschlagewerkes zahlreiche Artikel teils neu aufgenommen, teils vollständig umgearbeitet. Einer näheren Besprechung und besonderen Empfehlung bedarf der „Joly“ nicht mehr; die reiche Fülle wissenswerten Inhaltes führt ihm ohnehin immer wieder willige Abnehmer zu.

Hanns v. Jüptner, Professor an der Technischen Hochschule in Wien: *Lehrbuch der chemischen Technologie der Energien*. II. Band: Die chemische Technologie der mechanischen Energie. Leipzig und Wien 1906, Franz Deuticke. 5 *ℳ*.

Nachdem der I. Band* die Umwandlung chemischer Energie in Wärme dargestellt hat (I. Buch: Brennstoffe, 2. Buch: Technische Feuerungen und Kältemaschinen), bringt der vorliegende Band die Umwandlung in mechanische Energie und behandelt Sprengstoffe und Verbrennungsmotoren, letztere sehr kurz und lediglich vom Standpunkte des Chemikers aus.

B. O.

Fehlands Ingenieur-Kalender 1907. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure herausgegeben von Professor Fr. Freytag, Lehrer an den technischen Staatslehranstalten in Chemnitz. Mit zahlreichen Abbildungen und einer Eisenbahnkarte. Berlin, Julius Springer. 2 Teile: erster Teil in Leder mit Klappe, zweiter Teil geheftet, 3 *ℳ*; Brieftaschenausgabe 4 *ℳ*.

In der diesmaligen Ausgabe des „Fehland“ sind die Kapitel „Turbinen, Verbrennungsmotoren, Eisenhüttenwesen und Eisengießerei“ neu bearbeitet, außerdem das Kapitel „Brennstoffe“, in dem insbesondere die festen Brennstoffe, die Brennöle und Brenngase eingehender behandelt werden, sowie kurze Kapitel über „Dampfturbinen“ und „Werkzeugmaschinen“ zum erstenmal aufgenommen. Bei den zu „Dampfkessel“ gehörigen Kapiteln finden die Grundsätze der Würzburger und Hamburger Normen von 1905 Berücksichtigung. Die „Kesselbau-Regeln“ haben ebenso wie die unter das Kapitel „Bauwesen“ gehörigen Abschnitte „Heizung und Lüftung von Wohnräumen“ zeitgemäße Aenderungen erfahren.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 4 S. 244 und Nr. 10 S. 636 bis 637.

P. Stührens Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hütteningenieure. Jahrgang 1907. Herausgegeben von C. Franzen, Zivilingenieur, und Professor K. Mathée, Ingenieur und Direktor der Königl. Maschinenbauschule in Görnitz. Essen, G. D. Baedeker. 2 Teile: erster Teil in Lederdeckel, zweiter Teil geheftet, zusammen 4 *ℳ*.

Dem vorliegenden 42. Jahrgange von Stührens Ingenieur-Kalender ist die Eisenbahnkarte wieder beigegeben worden, auf deren Rückseite die Personalien der technischen Vereine abgedruckt sind. Der ganze Text ist in einer scharfen, leicht lesbaren Schrift neu gesetzt. Auch ist bei sonst unveränderter Ausstattung ein etwas schmaleres und höheres Format gewählt worden, um den Kalender als Taschenbuch noch handlicher zu gestalten. Ein Teil der Textfiguren ist erneuert und der Text selbst zeitgemäß geändert und ergänzt worden.

Berg- und Hütten-Kalender für das Jahr 1907. Mit einer mehrfarbigen Eisenbahnkarte von Mitteleuropa, drei Übersichts-kärtchen, einem Schreibstischkalender und drei lose beigegebenen Beiheften. Zweiundfünfzigster Jahrgang. Essen 1907, G. D. Baedeker. Hauptteil in Leder geb., Beilagen geh., zusammen 3,50 *ℳ*.

Deutscher Bergwerks-Kalender, Personal- und statistisches Jahrbuch für die deutsche Berg- und Hütten-Industrie für das Jahr 1907. 5. Jahrgang. Hamm i. W. 1906, Th. Otto Weber. In Leinen mit Verschlussklappe geb. 2,60 *ℳ*.

Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau. 1907. XV. Jahrgang. Hand- und Hilfsbuch für Besitzer und Leiter maschineller Anlagen, Betriebsbeamte, Techniker, Monteure und solche, die es werden wollen. Unter Mitwirkung erfahrener Betriebsleiter herausgegeben von Hugo Guldner, Fabrikdirektor. Mit über 520 Textfiguren. Leipzig, H. A. Ludwig Degener. Erster Teil in Leinen (bezw. in Leder als Brieftasche) geb., zweiter Teil geh., zusammen 3 *ℳ* (bezw. 5 *ℳ*).

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von Edm. Heusinger von Waldegg. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, Regierungs- und Baurat in Allenstein. Vierunddreißigster Jahrgang, 1907. Nebst einer Beilage. Wiesbaden 1906, J. F. Bergmann. Hauptteil in Leder geb., Beilage geh., zusammen 4 *ℳ*.

Kalender für Straßen- und Wasserbau- und Kultur-Ingenieure. Begründet von A. Rheinhard. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R. Schoeck, Regierungs- und Baurat in Stettin. Vierunddreißigster Jahrgang, 1907. Nebst drei Beilagen. Wiesbaden 1906, J. F. Bergmann. Hauptteil in Leinen geb., Beilagen geh., zusammen 4 *ℳ*.

Kraft. Ein Hand- und Hilfsbuch für Kraftanlagen-Besitzer, Fabrikleiter, Ingenieure, Techniker, Werkführer, Werkmeister, Monteure, Maschinisten, Heizer. Bearbeitet und herausgegeben von der Redaktion der Zeitschrift „Kraft“. Neunzehnter Jahrgang, 1907. Mit einer Eisenbahnkarte und zahlreichen Holzschnitten im Text. Berlin, Verlag von Robert Tessmer. Geb. 2 *ℳ*.

Maschinenbau- und Metallarbeiter-Kalender für 1907. Herausgegeben von Carl Pataky unter Mitwirkung vieler Fachleute. XXVII. Jahrgang. Reich illustriert. Berlin S. 42, Prinzenstraße 100, Verlag von Carl Pataky. Geb. 1,10 *ℳ* (einschl. Porto).

Polsters Jahrbuch und Kalender für Kohlen-Handel und -Industrie (bisher Kalender für Kohleninteressenten). Siebenter Jahrgang, 1907. Leipzig, H. A. Ludwig Degener. In Leinen geb. 4 *ℳ*, in Leder geb. 6 *ℳ*.

C. Regenhardts Geschäftskalender für den Weltverkehr. Herausgegeben von Carl Regenhardt. 1907. Zweiunddreißigster Jahrgang. Berlin SW., C. Regenhardt, G. m. b. H. Geb. 3 \mathcal{M} .

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt. Bomborn, Bernhard, Patentanwalt, dipl. Ingenieur für Maschinenbau und Elektrotechnik: *Das Patent vor dem Patentamt und vor den Gerichten*. Berlin SW. 61, Gitschinerstraße 2, Selbstverlag des Verfassers.

Bölsche, Wilhelm: *Im Steinkohlenwald*. Mit zahlreichen Abbildungen von Rud. Oeffinger. Stuttgart 1906, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Geschäftsstelle: Franckhache Verlagsbuchhandlung). 1 \mathcal{M} , geb. 2 \mathcal{M} .

Die Dampfmaschinen unter hauptsächlichster Berücksichtigung kompletter Dampfanlagen sowie marktfähiger Maschinen. Für Praxis und Schule bearbeitet von Herm. Haeder, Zivilingenieur. Achte, vermehrte Auflage. I. Band: Berechnung und Details. Mit etwa 2100 Figuren, 296 Tabellen und zahlreichen Beispielen. Duisburg 1907, Selbstverlag von Herm. Haeder. Geb. 12,50 \mathcal{M} .

Das Stempelsteuergesetz vom 31. Juli 1895 nebst Ausführungsbestimmungen, dem Erbschaftssteuer-, Wechselstempelsteuer- und Reichsstempelgesetz. Kommentar für den praktischen Gebrauch. Herausgegeben von H. Hummel, Wirklichem Geheimen Ober-Finanzrat und vortragendem Rat im Finanzministerium und F. Specht, Reichsgerichtsrat. Schlußlieferung. Berlin 1906, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H.

Leschanowsky, H.: *Gemeinverständliche erste Einführung in die höhere Mathematik und deren Anwendung*. Mit 34 Figuren im Text. Wien 1906, Carl Fromme 2,50 \mathcal{M} (3 Kr.).

Monasch, Berthold, Dr.-Ing.: *Elektrische Beleuchtung*. (Repetitorien der Elektrotechnik. Herausgegeben von A. Königwerther. VIII. Band.) Mit 83 Abbildungen. Hannover 1906, Dr. Max Jännecke. 5,60 \mathcal{M} , geb. 6,20 \mathcal{M} .

Selbach, Karl, Goh. Bergrat: *Illustriertes Handlexikon des Bergwesens*. Abteilung 1. Leipzig 1906, Carl Scholtze (W. Junghans). 3 \mathcal{M} . (Das Werk soll in etwa acht Abteilungen erscheinen; einzelne Abteilungen werden nicht abgegeben.)

Structural Engineering. Book One: *Tables*, by Edward Godfrey, Structural-Engineer for Robert W. Hunt & Co. Pittsburg, Pa., Selbstverlag des Verfassers. In Leder geb. 2,50 \mathcal{g} .

Reichsstempelgesetz (Börsensteuergesetz) vom 3. Juni 1906 mit den Ausführungsbestimmungen unter besonderer Berücksichtigung der Entscheidungen der Verwaltungsbehörden und des Reichsgerichts. Mit einem Anhang: Das Gesetz, betreffend die Wetten bei öffentlich veranstalteten Pferderennen (Totalisatorgesetz) vom 4. Juli 1905 nebst Ausführungsbestimmungen. Neunte, umgearbeitete und vermehrte Auflage, von Regierungsrat P. Loeck, Justizian in der Provinzial-Steuer-Direktion in Berlin. Berlin 1906, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H. (Nr. 18 der Guttentagschen Sammlung deutscher Reichsgesetze. Text-Ausgabe mit Anmerkungen.)

Kataloge:

Chicago Pneumatic Tool Company*: *Franklin Air Compressors*.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Mit der neuerlich eingetretenen erheblichen Aufwärtsbewegung der Preise auf dem englischen Roheisenmarkte hat sich die Nachfrage nach deutschem Roheisen für das erste Semester 1907 noch gesteigert. Die Knappheit an Roheisen für prompte Lieferung hält unvermindert an. Die Verkäufe an Puddel- und Stahleisen sind nunmehr auch für das zweite Quartal 1907 fast vollständig abgeschlossen.

Eisenzölle und Lage des Eisenmarktes in Oesterreich.

Vor einiger Zeit hatten, wie die „Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung“ berichtete,* mehrere österreichische Abgeordnete in einer sowohl dem Handels- wie dem Finanzminister überreichten Interpellation sich über die hohen Preise und langen Lieferfristen der einheimischen Eisenwerke beschwert und in Verbindung damit eine Ermäßigung der Eisenzölle verlangt. Daraufhin hat, derselben Quelle** zufolge, der Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich dem Ministerpräsidenten und dem Finanzminister eine Gegenschrift unterbreitet, die sich zu der erwähnten Frage etwa folgendermaßen äußert: Zunächst wird der Forderung, die Eisenzölle herabzusetzen, mit dem Einwande begegnet, daß in den neuen Zollverträgen die Zölle für die Eisenhalbfabrikate entweder unverändert geblieben oder ermäßigt worden seien, während man die Zölle der Eisen verarbeitenden Industrien wesentlich erhöht habe. Als völlig unrichtig wird die Darstellung bezeichnet, daß die Eisenwerke es unterlassen hätten, ihre Leistungsfähigkeit zu steigern, vielmehr

lediglich die Preise heraufsetzten und die Ausführung der übernommenen Aufträge auf viele Monate hinausschleppten. Die Lieferfristen der heimischen Eisenwerke seien derzeit nicht länger als 4 bis 6 Wochen, während in Deutschland angesichts der Hochkonjunktur 7 bis 8 Monate an der Tagesordnung seien. Die Werke hätten nichts verabsäumt, um ihre Einrichtungen zu erweitern; doch könne man die Leistungsfähigkeit nicht über Nacht der jeweiligen Nachfrage entsprechend erhöhen. Daran hindere der Mangel an Koks, da letzterer im Inlande nicht hinreichend vorhanden und in nennenswerten Mengen überhaupt nicht zu haben sei, sodaß selbst Amerika, England und Deutschland ihre Eisenerzeugung dem augenblicklichen Bedarfe nicht mehr anzupassen vermöchten, und vielfach an die österreichischen Werke das Verlangen gestellt werde, Eisen nach Deutschland zu den vollen Inlandspreisen zu liefern. Die Eingabe weist ferner auf den fühlbaren Arbeitermangel hin, zu dem die fortwährende Auswanderung, insbesondere aus Galizien, beitrage. Die Preiserhöhungen im Inlande hielten durchaus nicht Schritt mit denen im Ausland. Denn während englisches Gießereiroheisen vom Juli 1905 bis Oktober 1906 von 45 sh 3 d auf 58 sh 3 d, also um nahezu 30 %, in Deutschland Flußeisen seit Jahresfrist von 10,80 \mathcal{M} auf 14,25 \mathcal{M} und Schweißisen von 12,80 \mathcal{M} auf 16,50 \mathcal{M} für 100 kg gestiegen sei, habe sich während der gleichen Zeit in Oesterreich der Preis des Handelseisens nur um 2 Kr. für 100 kg erhöht. Die derzeitigen Preise des Handelseisens in Wien blieben mit 21,50 Kr., bei Flußeisen um 4,50 Kr. und bei Schweißisen um 7,00 Kr. für 100 kg, gegen diejenigen Preise zurück, die sich auf Grund der genannten Notierungen deutschen Eisens bei voller Ausnutzung des Zollschatzes ergeben würden. Zum Schluß wird in der Denkschrift dem Erstaunen Ausdruck

* 1906 Nr. 43.

** 1906 Nr. 48.

gegeben, daß gerade in Oesterreich, obwohl daselbst die Verhältnisse augenblicklich günstiger seien als im Auslande, solche Beschwerden erhoben würden, während nicht darüber verlautet, daß in den Parlamenten Deutschlands, Englands und Amerikas ein Abgeordneter versucht habe, durch eine Interpellation den unabwehrbaren Gang der Wirtschaftsergebnisse zu ändern.

Actiengesellschaft Oberbilkener Stahlwerk, vormals C. Poensgen, Giesbers & Co., Düsseldorf-Oberbilk.

Der Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1905/06 führt aus, daß dieses reichliche Beschäftigung für alle Werksabteilungen, wesentlich höhere Preise für Rohstoffe und Brennmaterialien und höhere Löhne brachte, aber nur eine geringe Aufbesserung der Verkaufspreise. Wenn trotzdem nach mehreren Verlustjahren ein einigermaßen befriedigender Abschluß erzielt werden konnte, so ist das hauptsächlich durch die volle Ausnutzung der gesamten, bedeutend erweiterten und verbesserten Werkeinrichtungen ermöglicht worden. Im ganzen sind für Neuanlagen 510 316,51 *M* verausgabt worden, und die Leistungsfähigkeit hat sich damit bedeutend erhöht. Der Versand an Schmiedestücken und Eisenbahnmaterial stieg von 6666 t im vorigen auf 9656 t im letzten Geschäftsjahre, der Gesamtumschlag hob sich um mehr als 1 Million Mark. Von größeren Betriebsstörungen blieb das Werk verschont, doch hatte es zeitweilig empfindlich unter Kohlenmangel zu leiden, so daß es zu größeren Bezügen ausländischer Kohlen gezwungen war. Der Betriebsüberschuß stellt sich auf 609 596,08 (i. V. 430 374,29) *M*, wovon für Geschäftslunkosten 145 775,61 (123 653,80) *M*, für Zinsen 43 905,95 (67 568,39) *M*, für Abschreibungen 212 059,08 (160 206,22) *M*, für Zuweisung auf Delkredere-Konto 25 000 (20 000) *M* und für die Rücklage 30 000 *M* abzusetzen sind, so daß ein Reingewinn von 152 855,44 (58 945,88) *M* verbleibt. Hiervon werden 6 % Dividende auf die Vorzugsaktien = 60 000 *M* ausgeschüttet, die übrigen 92 855,44 *M* werden auf neue Rechnung vorgetragen. — Die außerordentliche Generalversammlung vom 20. Juni 1905 hatte beschlossen, 750 000 *M* durch Zuzahlung von je 750 *M* auf 1000 Aktien, die dadurch bevorrechtigt werden sollten, aufzubringen. Diese Maßregel ist durchgeführt. Die eingegangenen 750 000 *M* sind mit 126 742,57 *M* zur Tilgung der Unterbilanz aus dem Vorjahre benutzt und mit 623 257,43 *M* zu außerordentlichen Abschreibungen auf die Anlagewerte verwendet worden. Das Grundkapital der Gesellschaft besteht nunmehr aus 2000 Stammaktien und 1000 Vorzugsaktien; letztere erhalten aus dem für die Aktionäre verfügbaren Reingewinn zunächst eine Vorzugsdividende bis zu 6 %, während der Restgewinn auf alle Aktiengleichmäßig verteilt wird.

Düsseldorfer Eisenhüttengesellschaft zu Düsseldorf.

Nach dem Berichte des Vorstandes entwickelte sich das am 30. September abgelaufene Geschäftsjahr unter dem Einflusse der guten Lage des Eisengewerbes nicht ungünstig, obwohl das Werk mancherlei Schwierigkeiten durch Mangel an Kohlen und Arbeitskräften, insbesondere aber durch eine vorübergehende Störung an der Walzenzugmaschine, zu überwinden hatte. Die Erzeugung belief sich auf 20 542 t gegen 19 929 t im Jahre zuvor. Der Reingewinn einschließlich des Gewinnrestes von 951,40 *M* aus 1904/05 beläuft sich bei 50 064,69 *M* Abschreibungen auf 219 226,19 *M*. Von diesem Betrage sollen 10 938,70 *M* der Rücklage überwiesen, 25 510,69 *M*

als Tantiemen vergütet, 150 000 *M* (10 %) als Dividende ausgeschüttet und 33 276,80 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Fried. Krupp, Aktiengesellschaft zu Essen a. d. Ruhr.

Dem Berichte des Direktoriums über das am 30. Juni 1906 abgelaufene dritte Geschäftsjahr der Aktiengesellschaft entnehmen wir folgendes:

Der Bestand an Immobilien betrug am 30. Juni 1906 176 941 301,03 *M*, die Abschreibungen an den Immobilien sind mit 14 303 581,33 *M* eingestellt, so daß sich die Immobilien für die Bilanz auf 162 637 719,70 *M* berechnen; die Werksgeräte und Transportmittel sind mit 8 158 032,73 *M* bewertet, das Inventar an Vorräten, halb und ganz fertigen Waren mit 115 605 255,62 *M*. Die Patente und Lizenzen sind mit 1 696 738 *M* vorgetragen; Kasse, Wechsel und Bankguthaben betragen zusammen 12 050 276,80 *M*. Von der Summe der Wertpapiere und Beteiligungen mit zusammen 61 569 238,75 *M* entfallen auf festverzinsliche Wertpapiere 42 894 532,82 *M*, auf andere Wertpapiere und Beteiligungen 18 674 705,93 *M*.

Hierzu wird bemerkt, daß die bei der Firma bestehenden Pensionskassen für Beamte und Arbeiter in gesonderter Verwaltung stehen; das in mündelsicheren Werten angelegte Vermögen dieser Kassen im Nennbetrage von 27 104 450 *M* erscheint daher nicht im Jahresabschlusse der Firma. Die sonstigen Debitoren belaufen sich auf 41 835 354,32 *M*; darunter befinden sich Guthaben für Lieferungen mit 25 566 144,43 *M* und Abschlagszahlungen an Bauunternehmer, Lieferanten usw. mit 9 071 208,49 *M*.

Von den beiden Anleihen steht die des Jahres 1893 (24 Mill. Mark) noch mit 17 582 000 *M*, die von 1901 (20 Mill. Mark) noch mit 19 289 750 *M* aus. Ausgelost wurden im abgelaufenen Geschäftsjahre die vertragsmäßigen Beträge, und zwar von der älteren Anleihe 685 000 *M*, von der letzten 401 000 *M*, zusammen also 1 086 000 *M*. Die Delkredere- und Garantiefonds, darunter der allgemeine Delkrederefonds, die Rückstellungen für Garantieverbindlichkeiten, Bergschäden u. dergl. betragen 8 900 130,83 *M*. Die Kapitaldepositen von Arbeitern und Beamten belaufen sich auf 26 526 467,35 *M* und werden mit 5 % verzinst. Auf abgeschlossene Lieferungsgeschäfte wurden 102 453 050,81 *M* angezahlt. Die sonstigen Kreditoren betragen 43 478 692,33 *M*; darunter sind die Forderungen von Lieferanten mit 8 206 217,16 *M*, die Fonds für Unterstützungs- und ähnliche Zwecke mit 8 481 328,83 *M*, Löhne, Frachten, Zölle, Anleihezinsen und andere am Jahreschluß noch nicht fällige Verbindlichkeiten mit 19 128 627,99 *M* enthalten. Sämtliche Werke der Firma erzielten einen Betriebsüberschuß von 30 279 127,76 *M*, an Zinsen wurden 357 019,72 *M* mehr eingenommen als aufgewendet und an verschiedenen Einnahmen konnten 2 346 770,66 *M* gebucht werden, so daß sich ein Rohgewinn von zusammen 32 982 918,14 *M* ergibt. Dagegen betragen die Ausgaben für Steuern (darunter die Hälfte des Aktienstempels mit 1 600 000 *M*) 3 699 832,79 *M*, für die gesetzliche Arbeiterversicherung 3 126 728,08 *M* und für Wohlfahrtszwecke aller Art 5 418 262,17 *M*. Mithin stellt sich der Reingewinn des Geschäftsjahres 1905/06 auf 20 738 095,10 *M* oder unter Zurechnung des Gewinnvortrages von 187 638,77 *M* aus 1904/05 auf 20 925 733,87 *M*. Die am 8. Dezember d. J. abgehaltene Generalversammlung beschloß, hiervon 1 036 945 *M* (5 %) der gesetzlichen Rücklage zu überweisen, ferner 3 500 000 *M* der Sonderrücklage zuzuwenden und eine Dividende von 16 000 000 *M* (10 %) auszuschütten. Sie genehmigte ferner die Vorschläge des Direktoriums und Aufsichtsrates, für die bereits begonnene Erweiterung der Werksanlagen und die Erwerbung der Fürstlich Solms-Braunfelsischen Eisensteingruben das Aktienkapital um 20 000 000 *M*

zu erhöhen. Dieser Betrag wird von der Familie Krupp übernommen werden, und zwar sollen 5 000 000 \mathcal{M} sofort, die weiteren 15 000 000 \mathcal{M} am 31. Dezember d. J. eingezahlt werden.

Mit Dank erwähnt das Direktorium in seinem Berichte noch die hochherzigen Stiftungen und Zuwendungen von rund 3 000 000 \mathcal{M} , die aus Anlaß der Vermählung von Fräulein Bertha Krupp mit Herrn Gustav von Bohlen und Halbach unterm 15. Oktober d. J. von Frau F. A. Krupp und dem jungen Paare zugunsten der Werksangehörigen und weiterer Kreise gemacht worden sind.

Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Aktien-Gesellschaft zu Osnabrück.

Der Bericht des Vorstandes über das letzte Geschäftsjahr erwähnt zunächst, daß der Reingewinn des vorhergehenden Jahres in Höhe von 744 247,81 \mathcal{M} nicht in der anfänglich vorgeschlagenen Weise hat verteilt werden können, sondern bis auf 7814,15 \mathcal{M} , die der gesetzlichen Rücklage zugeflossen sind, zur Bildung eines besonderen Reservefonds gedient hat, durch den die infolge Schlagwetter-Explosion am 6. Dezember 1905 auf der Zeche Werne entstandenen Schäden ausgeglichen werden sollten. Auf diesen Reservefonds wurden bis zum Schlusse des Berichtsjahres 445 943,05 \mathcal{M} verrechnet. Außerdem erforderte die Zeche Werne eine Betriebszubeußung von 97 594,46 \mathcal{M} , während die Abteilungen Piesberg, Georgsmarienhütte und Osnabrück bei einem Betriebsüberschusse von 3 266 313,95 (i. V. 2 945 923,44) \mathcal{M} nach Abzug der allgemeinen Unkosten (602 747,56 \mathcal{M}), Hypothekenzinsen (320 000 \mathcal{M}), Aufwendungen für Instandhaltung der Werke (321 638,85 \mathcal{M}) und Abschreibungen (859 359,19 \mathcal{M}) einen Erlös von 1 162 568,35 \mathcal{M} erzielten; der Reingewinn des ganzen Unternehmens für 1905/06 beläuft sich somit auf 1 064 973,89 \mathcal{M} . Der Betrag soll wiederum zurückgestellt werden, um die weiteren Verluste, die der Gesellschaft durch den Unfall auf Zeche Werne erwachsen sind, zu begleichen. — Bei der Abteilung Werne belief sich die Kohlenförderung auf 123 709 (162 065) t, die Erzeugung der Ringofenziegelei auf 8 719 000 (5 866 000) Steine und die Arbeiterzahl auf durchschnittlich 1096 Mann. In den Steinbrüchen der Abteilung Piesberg, die insgesamt 1049 Arbeiter beschäftigte, wurden 435 181 (385 054) t bearbeiteter und unbearbeiteter Steine gewonnen, in der Zementwarenfabrik für 215 358 (95 712) \mathcal{M} Fabrikate abgesetzt. Die Abteilung Georgsmarienhütte förderte aus den eigenen Gruben 281 576 (188 942) t Erze und stellte 126 000 (99 475) t Koks sowie 112 680 (93 610) t Roheisen her. Die Eisengießerei erzeugte 11 176 (9356) t Gußwaren, von denen 9016 t an fremde und 1567 t an die eigenen Betriebe geliefert wurden. An Schlackenfabrikaten wurden 1271 (429) t Zement, 2648 (3798) t Mörtel und 15 993 100 (10 965 800) Schlackensteine produziert. Die Arbeiterzahl in den Betrieben der Abteilung betrug 2548. Das Anwachsen der Erzförderung wurde durch die verstärkten Ansprüche des Hochofenbetriebes hervorgerufen; diese wiederum waren auf den gegen Ende des vorigen Geschäftsjahres eintretenden vermehrten Bedarf an Roheisen, der unvermindert anhält, zurückzuführen, so daß vier Oefen das ganze Jahr hindurch im Feuer standen. Dadurch, daß die erste Maschine der Gaskraftzentrale fertiggestellt und in Betrieb gesetzt, sowie eines der beiden alten Koks-ofensysteme, die aus 50 Oefen bestehende Batterie A, zu einer Anlage mit Gewinnung der Nebenprodukte umgebaut wurde, war es schließlich sogar möglich, auch den fünften Ofen noch anzublasen. Um den bei gleichzeitigem Gange sämtlicher Hochofen nicht mehr

vorhandenen Gebläse-Rückhalt wiederherzustellen, mußte eine vierte Dampfgebläsemaschine beschafft werden; dieselbe wird bis zum 1. Januar 1907 betriebsfähig. Die schon vor Jahren in Angriff genommenen Bauten für die neue Martinhütte und die neuen Walzwerke machten gute Fortschritte und sollen gegen Ende Juni nächsten Jahres fertiggestellt sein. Bei der Abteilung Osnabrück waren die Walzwerke anfänglich wegen unzureichender Aufträge von seiten des Stahlwerks-Verbandes nicht voll beschäftigt; für den größten Teil des Berichtszeitraumes indessen waren, abgesehen von empfindlichem Arbeitermangel, alle Betriebe in gutem Gange. Besonders befriedigend gestaltete sich die Fabrikation der Straßenbahn-Oberbau-Spezialitäten des Werkes. Im einzelnen wurden von der genannten Abteilung bei einer Arbeiterzahl von 1761 Mann erzeugt: 92 520 (78 413) t Halbfabrikate (Rohstahl usw.), 68 134 (59 229) t Fertigfabrikate (Schienen, Schwellen und dergl.), 6389 (6544) t Gußwaren und 6311 (4166) t feuerfeste Steine. Das Ergebnis des Stahlwerkes litt, ebenso wie das der Abteilung Georgsmarienhütte, unter dem Umstande, daß infolge des Ausfalles der Kohlenzufuhr von Zeche Werne der ganze Bedarf an Brennstoffen seit Dezember 1905 zu höheren Preisen und in teilweise wenig geeigneten Sorten vom Kohlensyndikate bezogen werden mußte. — Die an fremde Abnehmer abgesetzten Erzeugnisse aller vier Abteilungen hatten einen Wert von 18 453 341 (i. V. 15 586 169) \mathcal{M} . Daneben betrug die Summe der Lieferungen der einzelnen Abteilungen untereinander 5 305 626 (4 878 422) \mathcal{M} . Auf den verschiedenen Werken des Vereines wurden insgesamt 6454 Arbeiter mit einer Lohnentnahme von 6 973 449 \mathcal{M} beschäftigt.

Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Oberhausen 2 (Rheinland).

Dem in der Hauptversammlung vom 30. November vorgelegten Berichte des Vorstandes ist zu entnehmen, daß das Geschäftsjahr 1905/06 für den Verein ein wesentlich besseres Ergebnis aufzuweisen hatte, als der vorhergegangene Rechnungsabschnitt. Die Nachfrage nach den Erzeugnissen des Unternehmens war bei steigenden Preisen so stark, daß sämtliche Betriebe gut beschäftigt werden konnten; einzelne mußten sogar bis an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit angespannt werden. Die Mehrerzeugung betrug an Kohlen 34,27%, an Eisenerzen 4,62%, an Dolomit 24,75%, an Roheisen 11,92%, an Walzwerksprodukten 17,61% und an Fabrikaten der Abteilung Sterkrade 22,42%; dagegen ging die Kalksteingewinnung um 7,84% zurück. Im Stahlwerks-Verbande erreichte die Gutehoffnungshütte einen derartigen Anteil an den Lieferungen über die Beteiligungsziffer hinaus, daß der Verein nach dieser Richtung hin unter den Verbandswerken die erste Stelle einnahm. Um die Hüttenwerke und insbesondere die Hochofenanlage leistungsfähiger zu gestalten, beschloß die außerordentliche Hauptversammlung vom 24. September 1906, das Aktienkapital zwecks Ausbaues der Werke um 20 000 000 \mathcal{M} zu erhöhen. Auch soll durch den weiteren Bau von Wohnhäusern die Erhaltung eines guten Arbeiterstammes und die Heranziehung noch fehlender Arbeitskräfte gefördert werden. — Aus den Mitteilungen des Berichtes über die einzelnen Betriebe geben wir Nachstehendes wieder: Die Steinkohlenförderung sämtlicher Schächte der Zeche Oberhausen-Osterfeld belief sich auf 2 553 896 (i. V. 1 857 332) t, die der Zeche Ludwig auf 1 94 093 (189 231) t, im ganzen also auf 2 747 989 (2 046 563) t. Der Eisensteinbergbau lieferte aus dem eigenen und dem gemeinschaftlichen Grubenbesitze 345 492,5 (341 827) t Minette und 31 504 (18 534) t Raseneisenstein oder zusammen 376 996,5 (360 361) t Eisenerze. Der Betrieb

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 23 S. 1387.

der Kalkstein- und Dolomitbrüche ergab 98 520 (106 905) t Kalkstein und 18 950 (15 190) t Dolomit. Auf der Eisenhütte Oberhausen, die insgesamt 2251 Arbeiter und Beamte beschäftigte, standen von den vorhandenen neun Hochöfen durchschnittlich acht im Feuer. Ofen Nr. 2 wurde am 2. Mai 1906 angeblasen, dagegen am selben Tage Ofen Nr. 7, der seit 1. November 1900 betrieben worden war, ausgeblasen. Von den 450 Koksöfen der Hütte waren durchschnittlich 439 im Betriebe; verkocht wurden darin 450 839 t gewaschene Kohlen eigener Förderung. Die Gesamterzeugung an Roheisen betrug 482 979 (431 543) t, wobei 1 074 341 t Erze und 79 329 t Kalksteine verschmolzen wurden. Das Ausbringen der Erze ergab im Mittel 45,12 (44,12) %. Von dem erblasenen Roheisen verbrauchten die eigenen Werke 441 560 t, während 45 076 t verkauft wurden. Auf der Hütte wurde eine weitere 1000 P. S.-Gasdynamomaschine zur Erzeugung von Drehstrom aufgestellt; ferner wurden eine zweite 1000 P. S.-Gasgebläsmaschine, drei neue Cowperapparate und zwei Kupolöfen in Betrieb genommen. Das Walzwerk Oberhausen erzeugte an fertiger Ware 156 577 (139 631) t, das Walzwerk Neu-Oberhausen desgleichen 245 509 (202 198) t, und an Halbzeug für das zuerst genannte Walzwerk 190 178 (169 475) t. Im Stahlwerk von Neu-Oberhausen wurden 323 549 (270 036) t Thomas- und 134 967 (117 732) t Martinstahl hergestellt, insgesamt also 458 516 (387 768) t Rohstahl. Im Walz- und Stahlwerksbetriebe beider Anlagen waren durchschnittlich 2478 Angestellte beschäftigt. Von der Abteilung Hammer Neuessen wurden 12 797 (12 409) t feuerfeste Steine, von den Ringofenziegeleien der Zeche Oberhausen - Osterfeld 9 354 195 (8 706 265) und von der Ziegelei Walsum 3 543 000 Ziegelsteine angefertigt. Die Abteilung Sterkrade, die neben den Maschinenbauwerkstätten eine Eisen- und Metallgießerei, eine Hammerschmiede, eine Stahlformgießerei, eine Kesselschmiede und eine Brückenbauanstalt umfaßt, verzeichnet im Berichtsjahre an fertiger Arbeit unter Einschluß der auf 13 808 (13 185) t zu beziffernden Lieferungen für die eigenen Werke 77 060 (62 946) t; sie gab 2942 Beamten und Arbeitern sowie außerdem auf den auswärtigen Baustellen noch 213 fremden Leuten Beschäftigung. Der Gesamt-Güterumschlag (Eingang und Ausgang) im Rheinischen Walsum stellte sich auf 1 064 458 t; er erreichte im August 1906 mit mehr als 150 000 t seine bisher höchste Monatsleistung. — Der Rechnungsabschluß für das Berichtsjahr ergibt bei einem Gewinnvortrage von 63 780,66 *M* und einem Rohgewinne von 12 247 403,79 *M* nach Abzug von 2 531 451,98 *M* allgemeiner Unkosten und nach Kürzung der mit 3 900 000 (i. V. 3 500 000) *M* festgesetzten Abschreibungen einen Reinerlös von 5 879 732,47 *M*. Hiervon werden der laut Beschluß der Hauptversammlung vom 24. September 1906 neu zu bildenden Rücklage 2 000 000 *M* überwiesen, an Dividende auf das voll eingezahlte Aktienkapital 3 600 000 *M* (20 %), desgleichen für die erste und zweite Einzahlung von je 1 500 000 *M* auf die neuen Aktien 180 000 *M* (6 %) sowie ferner für die dritte Einzahlung von 1 500 000 *M* auf die neuen Aktien 45 000 *M* (3 %) ausgeschüttet und schließlich 54 732,47 *M* auf neue Rechnung vorgetragen.

Schrauben-, Mutter- und Nietfabrik, Aktiengesellschaft, Schollmühl-Danzig.

Da das Geschäftsjahr der Gesellschaft fortan nicht mehr mit dem Kalenderjahre zusammenfällt, sondern vom 1. Juli bis zum 30. Juni läuft, so umfaßt der letzte Vorstandsbericht nur die Monate Januar bis Juni 1906. Während dieses Zeitraumes gestaltete sich der Umsatz der Gesellschaft recht günstig, so daß ein Er-

tragnis erzielt wurde, das annähernd dem des ganzen Jahres 1905 gleichkommt. Bei einem Fabrikationsgewinne von 139 618,16 *M* einerseits, 28 742,51 *M* Handlungsunkosten, 37 205,21 *M* Betriebskosten und 31 510,07 *M* Aufwendungen für Zinsen andererseits, bleibt ein Erlös von 42 160,37 *M*, wodurch sich der Verlustvortrag aus 1905 von 308 460,07 *M* auf 266 299,70 *M* vermindert.

Westfälische Drahtindustrie zu Hamm i. W.

Dem Rechenschaftsberichte für 1905/06 ist zu entnehmen, daß das Unternehmen in allen Betrieben gut beschäftigt war und seine ganze Walzdrahterzeugung nebst Zukaufswalzdraht bequem absetzen konnte. Auch die Betriebsergebnisse der Rigaer Drahtindustrie, deren Grundkapital und Guthaben in laufender Rechnung mit 4 267 244,68 *M* in die Vermögens-Aufstellung eingesetzt sind, waren befriedigend. Der Gesamtumschlag belief sich auf 19 494 263,79 (i. V. 18 028 003,53) *M*, die Erzeugung auf 245 947 (227 685) t Eisendrahtknüppel, Walzdraht, gezogene Drähte und Drahtfabrikate. Die Anzahl der Arbeiter, unter denen 534 schon fünfundzwanzig Jahre und länger auf den Werken in Hamm ununterbrochen tätig sind, betrug 2636 (2547). Der Rohgewinn des Berichtsjahres beziffert sich unter Einschluß des Vortrages von 284 173,88 *M* auf 2 490 591,82 *M*; davon gehen ab für allgemeine Unkosten 225 336,10 *M*, für Abschreibungen 269 077,33 *M* und für Zinsen der Teilschuldverschreibungen 108 540 *M*, so daß ein Reinerlös von 1 887 638,39 *M* verbleibt, der wie folgt verwendet wird: 200 000 *M* für die besondere Rücklage, 50 000 *M* für den Beamten-Unterstützungsfonds, 141 679,02 *M* als Tantiemen für den Vorstand und Aufsichtsrat, 1 199 970 *M* (15 %) als Dividende und 295 989,37 *M* als Vortrag auf neue Rechnung.

Société Anonyme des Aciéries d'Angleur in Renory-Angleur (Belgien).

Nach dem in der Generalversammlung vom 12. November 1906 erstatteten Berichte erzielte die Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre bei einem Rohgewinne von 1 976 483,58 Fr. (einschl. des Gewinnvortrages) und nach Abzug von 932 162,93 Fr. für allgemeine Unkosten und geldliche Lasten einen Reinerlös von 1 044 320,65 Fr. Hiervon werden 700 000 Fr. abgeschrieben, 17 216,03 Fr. der Rücklage überwiesen, 300 000 Fr. (3 %) als Dividende ausgeschüttet und 27 104,62 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen. Die Bergwerke in Luxemburg und Audun-le-Tiche förderten 240 862 (i. V. 245 327) t; von der Abteilung Tilleur wurden 100 782 (40 606) t Koks, 133 774 (133 153) t Roheisen und 119 525 t Rohstahlblöcke erzeugt, desgleichen in Renory noch weitere 15 623 t Blöcke, so daß die Gesamtrohstahlmenge sich auf 135 148 (134 668) t belief. An Fertigfabrikaten aller Art wurden 144 301 (139 179) t hergestellt. Die Verkaufssumme aller Erzeugnisse erreichte den Betrag von 21 121 698,96 (20 493 804,86) Fr. Das neue Stahlwerk in Tilleur, das im letzten Berichte* schon erwähnt wurde, ist seit Mai dieses Jahres fertiggestellt und arbeitet gegenwärtig dem vorgesehenen Programm entsprechend.

Société Anonyme Métallurgique Dniéproviennne du Midi de la Russie.

Wie in der Generalversammlung vom 6. November d. J. berichtet wurde, belief sich der Reinerlös des Geschäftsjahres 1905/06 nach Verrechnung aller Unkosten, Zinsen und Betriebsausgaben auf 1 773 195,80 Rubel (gegenüber 1 804 850,71 Rubel im Jahre zuvor); hierzu kommt der Vortrag aus 1904/05 mit 185 943,55 Rubel, so daß ein Uberschuß von 1 959 139,35 Rubel ver-

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 2 S. 127.

fugbar ist. Von diesem Betrage werden insgesamt 500 000 Rubel abgeschrieben, 116 767,82 Rubel als gesetzliche Abgabe an die Regierung überwiesen, 1 080 000 Rubel als Dividende und Superdividende (je 6 %) verteilt, 94 912,12 Rubel als Tantiemen ausbezahlt und schließlich 167 459,41 Rubel in neue Rechnung verbucht. Die Gesellschaft förderte bzw. erzeugte im Berichtsjahre 531 902 (i. V. 484 148) t Kohlen, 55 224 (43 813) t Koks, 401 201 (418 483) t Eisenerze, 59 449 (18 300) t gew. Manganerze, 275 078 (257 208) t Roheisen einschließlich Spiegeleisen, 4623 (6449) t Ferromangan und Ferrosilizium, 195 385 (192 421) t Rohstahl, 152 718 (156 422) t Walzwerkfabrikate und 13 194 (12 951) t feuerfestes Material. Die Summe aller Rechnungen betrug 17 188 376 (16 222 459) Rubel. Die Zahl der Beamten belief sich auf 459 (451), die der Arbeiter auf 12 855 (11 507) Personen.

South Durham Steel & Iron Company, Limited, Stockton-on-Tees.

Wie dem in der achtundzwanzigsten ordentlichen Hauptversammlung erstatteten Verwaltungsberichte zu entnehmen ist, hatte das letzte Geschäftsjahr (1. Oktober 1905 bis 30. September 1906) für die Gesellschaft das bisher beste Ergebnis aufzuweisen, und zwar sowohl hinsichtlich der Menge der erzeugten Fabrikate, als auch der Höhe des Reingewinnes. Letzterer belief sich auf 184 443 £ und läßt nach Verrechnung der Obligationsschuld nebst Zinsen sowie nach Abzug von 60 000 £ für Abnutzung der Anlagen die Verteilung einer Dividende von insgesamt 12 1/2 % zu. Der Gewinnanteil hätte sich unschwer noch günstiger gestalten lassen, wenn nicht die Leitung der Gesellschaft im Interesse einer gesicherten Zukunft des Unter-

nehmens es für richtiger gehalten hätte, der Rücklage den Betrag von 50 000 £ zu überweisen, eine Maßregel, die vor allem auch der weiteren Verbesserung der Werkeinrichtungen zugute kommen soll. Allein im Laufe der letzten sieben Jahre sind mehr als eine Viertelmillion Pfund Sterling aufgewendet, mit dem Erfolge, daß eine allmähliche Verbilligung der Gesteinskosten erzielt wurde. Namentlich gelang es auf diese Weise, den Verbrauch an Brennmaterial wesentlich herabzudrücken. Die Erzeugung an Fertigfabrikaten erreichte im Berichtsjahre eine Höhe von rund 360 000 t, eine Zahl, die von keinem anderen Werke Großbritanniens übertroffen werden dürfte und nur infolge der Verbindung mit der Cargo Fleet Iron Company zu erzielen war. Da indessen diese Gesellschaft, bei der der Talbot-Prozess eingeführt ist, zuviel Aufträge in Fertigfabrikaten vorliegen hat, um an die South Durham Steel & Iron Co. bei Bedarf noch Schiffbaustahl abgeben zu können, so hat letztere schon vor einiger Zeit begonnen, eine eigene Anlage zwecks Einführung des Talbot-Verfahrens auf dem Werke in West Hartlepool zu erbauen. Leider hat sich aber, wie der Bericht ausführt, die Anlage, die eigentlich schon im letzten Jahre in Betrieb kommen sollte, namentlich infolge von Schwierigkeiten bei der Herstellung des Eisenbahnanschlusses nicht so früh wie man erwartet hatte, vollenden lassen, doch hofft man, daß dieses in absehbarer Zeit geschehen und den Stand des Werkes in West Hartlepool wesentlich heben wird. Hiervon abgesehen sieht die Verwaltung die augenblickliche Lage des Unternehmens als sehr günstig an, gestützt auf die Tatsache, daß allein in den ersten zehn Wochen des neuen Geschäftsjahres über 60 000 t neuer Aufträge auf Fertigfabrikate gebucht werden konnten.

Vereins-Nachrichten.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Altgeld, Ernst, Ingenieur, in Fa. Oskar Ruhl & Co., G. m. b. H., Nordhausen.
Boehm, Paul, Direktor der Stahl- und Walzwerke der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-Akt.-Ges., Friedenshütte O.-S.
Brandt, Emil, Ingenieur, J. P. Piedboeuf & Co., Röhrenwerk, Hilden, Benratherstr. 38 1.
Capito, Paul, Ingenieur, Düsseldorf, Grafenbergallee 72.
Dernburg, B., Stellvertr. Direktor des Kolonialamtes, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Berlin.
Drost, Adolf, Ingenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Froschenteich 102.
Eckardt, H., Ingenieur, Fried. Krupp Akt.-Ges., Abt. Hammerwerk, Essen a. d. Ruhr.
Gademann, F., Dr., Charlottenburg 1, Grolmannstraße 15 1.
Hagedorn, H., Ingenieur, Duisburg, Hohenzollernstr. 8.
Heckmann, H., Hüttendirektor a. D., Zivilingenieur, Saarbrücken.
Jagsch, Emil, Hochofenchef von Cargo Fleet Ironworks, Middlesbrough, Engl.
Kapal, G., Schöneberg bei Berlin, Hauptstr. 125.
Kaufmann, Emil, Kgl. Obereinfahrer b. Kgl. Bergamte St. Ingbert (Pfalz).
Kayser, A., Hütteningenieur, Wiesbaden, Geisbergstraße 28.
Klein, Herm. W., Ingenieur, Soc. An. de St. Léonard, Liège, Belgien.

Kraynik, Ernst A., Dipl.-Ing., Diedenhofen (Lothr.), Elisabethstraße.
Liebe-Harkort, C. W., Ingenieur, in Fa. Düsseldorfer Kranbaugesellschaft Liebe-Harkort m. b. H., Obercassel b. Düsseldorf.
Linzen, Fritz, Oberingenieur bei Fried. Krupp Akt.-Ges., Rheinhausen-Friemersheim.
Lukaszyk, Joh., Dr.-Ing., Kattowitz, Wilhelmplatz 11.
Marillier, H., Ingénieur au Credit Lyonnais, Conseiller du Commerce extérieur de la France, Berlin W. 15, Kaiser-Allee 209.
Michaelis, H., Ingenieur, Berlin, Bülowstraße 16 111.
Niederprüm, M., Ingenieur, Aachen, Johanniterstr. 29.
Näßling, Dr. R., Dipl.-Ing., Stuttgart, Landhausstr. 95.
Oswald, H., Charlottenburg, Mommsenstr. 67.
Petersen, Otto, Dipl.-Ing., Aachen, Kupferstr. 19.
Porázik, Anton, Hütteningenieur, Betriebsleiter, Vares, Bosnien.
Rottmann, Walter, Ingenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Froschenteich 102.
Rupprecht, H., Dipl.-Ing., Berlin SW. 19, Jerusalemstraße 47.
Scheid, B. Dr., Berlin NW. 52.
Thomas, Eugen, Hamburg 1, Raboisen 5—13.
Weinberg, Johannes, Hütteningenieur und Fabrikdirektor, Dresden-A., Johannstädter Ufer 7.
Werkmeister, C., Ingenieur, Worcester Mass., U. S. A.
Wilmotte, Camille, 73 Quai de la Boverie, Lüttich, Belgien.
Wippermann, Hugo, Zivilingenieur, Düsseldorf, Wagnerstraße 31.



BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Politechniki Śląskiej

9.770/1906/II

Druk: Drukarnia Gliwice, ul. Zwycięstwa 27, tel. 230 48 50